

Anais do

**39<sup>o</sup> EDEQ**

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

**1<sup>o</sup> PROFQUI-SUL**

Encontro do Profqui da Região Sul

Alfabetizar em Química:  
os desafios da era moderna.

ISSN: 2318-8316



Eniz Conceição Oliveira  
Jane Herber  
Miriam Inês Marchi  
Nilma Silvânia Izarias  
José Claudio Del Pino  
(Organizadores)

# **Anais do 39º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química: alfabetizar em Química: os desafios da era moderna e 1º Encontro do Mestrado Profissional em Química da Região Sul**

1ª edição



EDITORA  
**UNIVATES**

Lajeado, 2020

**Universidade do Vale do Taquari - Univates****Reitor:** Prof. Me. Ney José Lazzari**Vice-Reitor e Presidente da Fuvates:** Prof. Dr. Carlos Cândido da Silva Cyrne**Pró-Reitora de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação:** Profa. Dra. Maria Madalena Dullius**Pró-Reitora de Ensino:** Profa. Dra. Fernanda Storck Pinheiro**Pró-Reitora de Desenvolvimento Institucional:** Profa. Dra. Júlia Elisabete Barden**Pró-Reitor Administrativo:** Prof. Me. Oto Roberto MoerschbaecherEDITORA  
**UNIVATES****Editora Univates****Coordenação:** Ana Paula Lisboa Monteiro**Editoração:** Glauber Röhrig e Marlon Alceu Cristófoli**Conselho Editorial da Editora Univates****Titulares**

Alexandre André Feil

André Anjos da Silva

Fernanda Rocha da Trindade

João Miguel Back

Sônia Elisa Marchi Gonzatti

**Suplentes**

Fernanda Cristina Wiebusch Sindelar

Claudete Rempel

Adriane Pozzobon

Rogério José Schuck

Evandro Franzen

Avelino Tallini, 171 – Bairro Universitário – Lajeado – RS, Brasil

Fone: (51) 3714-7024 / Fone: (51) 3714-7000, R.: 5984

editora@univates.br / <http://www.univates.br/editora>

A532

Anais do 39º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química: alfabetizar em Química: os desafios da era moderna e 1º Encontro do Mestrado Profissional em Química da Região Sul, 24 a 25 de outubro de 2019, Lajeado, RS / Eniz Conceição Oliveira et al. (Org.) – Lajeado : Editora Univates, 2020.

1163 p. ; il. color.

ISSN: 2318-8316

1. Química. 2. Ensino de química. 3. Anais. I. Oliveira, Eniz Conceição. II. Herber, Jane. III. Marchi, Miriam Inês. IV. Del Pino, Jose Claudio. V. Título.

CDU: 54

Catálogo na publicação (CIP) – Biblioteca Univates  
Bibliotecária Andrieli Mara Lanferdini – CRB 10/2279

**As opiniões e os conceitos emitidos, bem como a exatidão, adequação e procedência das citações e referências, são de exclusiva responsabilidade dos autores.**

# 39º EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

# 1º PROFQUI-SUL

Encontro do Profqui da Região Sul

## Alfabetizar em Química: os desafios da era moderna.

### COORDENAÇÃO GERAL

Eniz Conceição Oliveira

### COMISSÃO ORGANIZADORA

Jane Herber

Miriam Inês Marchi

José Claudio Del Pino

Ieda Maria Giongo

Marli Terezinha Quartieri

Nilma Silvânia Izarias



## Alfabetizar em Química: os desafios da era moderna.

### COMISSÃO CIENTÍFICA

Ademir de Souza Pereira - UFGD/MS  
Ademar Lauxen - UPF  
Adriana Marques de Oliveira - UFGD/MS  
Alessandro Cury Soares - UFCA/CE  
Aline Grunewald Nichele - IFRS  
Aline Machado Dorneles - FURG  
Alzira Yamasaki - UFPEL  
Amélia Rota Borges de Bastos - UNIPAMPA  
Ana Luiza de Quadros - UFMG/MG  
Andrea de Moraes Silva - IFRJ/RJ  
Andrei Steeven Moreno Rodríguez - UFRGS  
Andréia Modrzejewski Zucolotto - IFRS  
Anelise Grünfeld de Luca - IFC/SC  
Attico Inacio Chassot - IPA/REAMEC  
Bruno dos Santos Pastoriza - UFPEL  
Camila Aparecida Tolentino Cicuto - UNIPAMPA  
Camila Greff Passos - UFRGS  
Carla Melo da Silva - PUCRS  
Carlos Ventura Fonseca - UFRGS  
Clóvia Marozzin Mistura - UPF  
Danielle Monteiro Behrend - FURG  
Débora Piai Cedran - UEM  
Denise Santos Souza - ULBRA  
Éder Lisandro de Moraes Flores - UTFPR  
Edson Luiz Lindner - UFRGS  
Ehrick Eduardo Martins Melzer - UFPR  
Elisangela Matias Miranda - UFGD  
Eniz Conceição Oliveira - UNIVATES  
Everton Bedin - ULBRA  
Fabiana Pauletti - UCS  
Fabiane de Andrade Leite - UFFS  
Fábio André Sangiogo - UFPEL  
Fernanda Fabero Guedes - ULBRA  
Fernanda Trombetta da Silva - FURG  
Guy Barros Barcelos - CMPC  
Ingrid Nunes Derossi - UFSC  
Jackson Luís Martins Cacciamani - UFFS  
James Rogado - UFTM  
Jane Herber - UNIVATES  
Jaqueline Ritter - FURG  
Joel Ricardo de Souza Cardoso - ULBRA  
José Claudio Del Pino - UNIVATES  
José Ribeiro Gregório - UFRGS  
José Vicente Lima Robaina - UFRGS  
Julio Murilo Trevas dos Santos - IFFS  
Leidy Gabriela Ariza - FURG  
Lairton Tres - UPF  
Lenir Basso Zanon - UNIUI  
Letícia Azambuja Lopes - ULBRA  
Luís Alberro Echenique Dominguez - IFSUL  
Mara Elisa Fortes Braibante - UFSM  
Marcelo Amaral Prado Rosa - PUCRS  
Marcelo Franco Leão - IFMT  
Marcelo Möller Alves - IFSUL  
Marcia Borin da Cunha - UNIOESTE  
Márcio Marques Martins - UNIPAMPA  
Marcus Eduardo Maciel Ribeiro - IFSUL  
Mariângela de Camargo - ULBRA  
Marlene Rios Melo - FURG  
Marli Dallagnol Frison - UNIUI  
Maurícus Selvero Pazinato - UFRGS  
Maurivan Güntzel Ramos - PUCRS  
Miriam Inês Marchi - UNIVATES  
Moacir Langoni de Souza - FURG  
Moisés Alves de Oliveira - UFPR  
Nêmera Francine Backs - ULBRA  
Olga Maria Schimidt Ritter - UNIOESTE  
Patrícia Anselmo Zanotta - IFRS  
Paula Del Ponte Rocha - UFRGS  
Renata Hernandez Lindemann - UNIPAMPA  
Robson Simplicio de Sousa - UFTM  
Rosangela Inês Matos Uhmman - UFFS  
Silvia Dani - ULBRA  
Tania Denise Miskinis Salgado - UFRGS  
Viviane Maciel da Silva - IFSUL  
Wallace Alves Cabral - UFGD  
Wesley da Silva Borges - ILES/TO  
Wolmar Alipio Severo Filho - UNISC

# APRESENTAÇÃO

“(...) o problema não é que o mundo estabelece limites para a fantasia, mas que a fantasia estabelece limites para o mundo”.  
Karl Ove Knausgård - A Ilha da Infância (2015)

Nas comemorações dos 50 anos de Ensino Superior no Vale do Taquari, a Univates sedia o 39º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ) e o 1º Profqui-Sul. O evento retorna para a Instituição após 17 anos e contempla os quatro pilares que simbolizam a atuação da Univates ao longo dos últimos 50 anos: educação, desenvolvimento regional, inovação e comunidade. Assim como as histórias de tantas pessoas que passaram pela Univates, o EDEQ também passa pela Instituição pela segunda vez.

Outro momento histórico está relacionado diretamente com a química: 2019 é marcado por ser o Ano Internacional da Tabela Periódica. O evento tem como tema “Alfabetizar em Química: os desafios da era moderna”, considerando a Tabela Periódica como um dos símbolos da Química. A programação do evento contempla alfabetização química, formação docente, inclusão e metodologias de ensino.

O primeiro Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ) ocorreu em 1980 e foi idealizado pelo professor Dr. Áttico Inácio Chassot. Desde então, é um evento itinerante que ocorre anualmente em instituições de ensino da região Sul do Brasil, sendo um evento tradicional no âmbito da Educação em Ciências no Brasil. Nas suas 39 edições tem contado com a mobilização da comunidade Química na organização, participação e avaliação.

O 39º EDEQ e 1º Profqui-Sul tiveram como tema: “Alfabetizar em Química: os desafios da era moderna”. Objetivavam refletir sobre o papel da pesquisa e da disseminação dos seus resultados para o processo de educação em Química; analisar as políticas públicas recentes na perspectiva da formação docente em química; fomentar o ensino de Química na área das Ciências da Natureza dos Anos Iniciais com vistas às orientações da Base Nacional Comum Curricular; congregando professores, pesquisadores e licenciandos da área de Educação Química do estado do Rio Grande do Sul, em conjunto com docentes e pesquisadores do Brasil.

Ao longo de sua história, os EDEQs têm viabilizado o diálogo entre professores, estudantes e pesquisadores que buscam a qualificação da educação e do ensino de Química no Rio Grande do Sul.

No ano de 2019, na sua 39ª edição, o EDEQ abre espaço na sua programação para o Encontro Profqui da Região Sul, estreitando relações com o ensino de Química e com a formação docente tanto em nível de graduação quanto na pós-graduação nos estados da região Sul do Brasil.

Nesta edição, a programação contemplou 2 palestras, 4 temas em debate, 2 mesas redondas, 4 painéis, 21 minicursos, 20 salas com apresentação de trabalhos completos e 5 salas com apresentação de resumos na modalidade banner digital. O evento contou com aproximadamente 310 participantes, foram submetidos 168 trabalhos completos, e 58 resumos foram apresentados na modalidade banner digital e 22 minicursos foram realizados.

A publicação dos Anais do 39º EDEQ e do 1º Profqui-Sul possibilita a socialização das produções dos educadores químicos da região Sul do Brasil bem como de outros estados. A comissão organizadora agradece a participação e a colaboração de todos os envolvidos, principalmente aos estudantes do curso de licenciatura, que permitem, junto com os educadores e os pesquisadores pioneiros, manter a chama do EDEQ acesa.

Que reações em cadeia nos contagem cada vez mais com a energia para exercer a docência. Uma boa leitura a todos.

Eniz Conceição Oliveira  
Jane Herber

# PROGRAMAÇÃO

24 de outubro de 2019 - Quinta-feira		
HORÁRIO/LOCAL	ATIVIDADE	PALESTRANTE
8h às 12h	Credenciamento dos participantes	
9h às 10h	Momento Cultural	
10h às 10h30min	Cerimônia de abertura	
10h30min às 12h	Palestra de Abertura <b>“Alfabetizar em Química: os desafios da era moderna”</b>	Prof. Dr. Leonir Lorenzetti (UFPR) Mediadora: Profa. Dra. Eniz Conceição Oliveira
12h às 13h	ALMOÇO	
13h às 13h30min	Sessões de autógrafos	
13h30min às 15h	Tema em Debate 1: Uma perspectiva docente sobre as interfaces disciplinares no ensino de ciências	Profa. Dra. Tânia Denise Miskinis Salgado (UFRGS) Profa. Dra. Michelle Camara Pizzato (UFRS) A definir Mediadora: Profa. Dra. Maria do Carmo Galiazzi (FURG)
13h30min às 15h	Tema em Debate 2: Debates e reflexões da pós-graduação na formação docente	Prof. Dr. Bruno dos Santos Pastoriza (UFPEL) Prof. Dr. Marcus Eduardo Maciel Ribeiro (IFSul) Prof. Dra. Aline Dornelles (FURG) Mediadora: Profa. Dra. Ieda Maria Giongo (Univates)
15h às 16h	Painel 1: Práticas educacionais e ensino de Química	Prof. Dr. Wolmar Alípio Severo Filho (UNISC) Profa. Dra. Ana Lúcia Rohlfes (UNISC) Profa. Dra. Mara Elisa Fortes Braibante (UFSM) Mediador: Prof. Dr. Marcelo Franco Leão (IFMT)
15h às 16h	Painel 2: Docência em Ciências da Natureza e a BNCC	Prof. Dr. Éverton Bedin (ULBRA) Profa. Dra. Bruna Carminatti (UPF) Profa. Kelly Meinerz Gonçalves (SED-SC) Mediadora: Profa. Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa (UPF)



15h às 16h	Painel 3: PROFQUI em debate	Prof. Dr. José Ribeiro Gregório (UFRGS) Prof. Dr. Éder Lisandro de Moraes Flores (UTFPR) Prof. Dr. Moisés Alves de Oliveira (UEL) Mediadora: Dra. Marli Teresinha Quartieri (Univates)
15h às 16h	Painel 4: Formação de professores para a inclusão	Prof. Dr. Gerson de Souza Mol (UnB) Profa. Dra. Morgana Domênica Hattge (Univates) Profa. Ma. Francine Cruz de Lima (UFRGS) Mediadora: Profa. Dra. Danise Vivian (Univates)
16h às 16h30min	INTERVALO	
16h30min às 18h	Tema em Debate 3: Alfabetização Científica e CTSA	Prof. Dr. Leonir Lorenzetti (UFPR) Prof. Dr. Patrick Alves Vizzotto (Univates) Prof. Dr. Jucelino Cortez (UPF) Mediadora: Prof. Dr. José Claudio Del Pino (Univates)
16h30min às 18h	Tema em Debate 4: Reflexões sobre a teoria de Vigotsky e Formação de Professores	Profa. Dra. Cássia Michele Virgínio da Silva Prof. Dr. Marcelo Franco Leão (IFMT) Profa. Ma. Nilma Silvania Izarias (IFGO) Mediador: Prof. Dr. Everton Bedin (ULBRA - Canoas)
18h30 às 19h30	Comunicações dos Encontros Pré-EDEQ	Profa. Dra. Maria do Carmo Galiazzi (FURG)
19h30min às 20h	Fórum dos coordenadores de EDEQ e Licenciatura	Prof. Dr. Marcus Eduardo Maciel Ribeiro (IFSul)
20h30min	JANTAR DE CONFRATERNIZAÇÃO POR ADESÃO	

## 25 de outubro de 2019 – sexta-feira

HORÁRIO	ATIVIDADE	PALESTRANTE
8h às 10h	Comunicações Orais	
10h às 10h15min	INTERVALO	
10h15min às 12h	Minicurso	
12h às 13h30min	ALMOÇO	
13h30min às 15h	Sessão de pôster	
15h às 16h	Mesa Redonda 1: Políticas Públicas o PIBID e a Residência Pedagógica	Prof. Dr. João Batista Harres (PUCRS) Profa. Dra. Tânia Denise Miskinis Salgado (UFRGS) Profa. Dra. Aline Dornelles (FURG) Mediadora: Profa. Dra. Cristiane Antonia Hauschild (Univates)
15h às 16h	Mesa Redonda 2: Ano Internacional da TP e Linguagem Química	Profa. Dra. Anelise Grünfeld de Luca (IFC) Prof. Dr. Marcelo Eichler (UFRGS) Prof. Dr. Luis Roberto Brudna Hölzle (UNIPAMPA - Bagé) Mediador: Prof. J. C. Gonçalves
16h às 16h30min	INTERVALO	
16h30min às 18h	Palestra de Encerramento: A formação do professor de Química na era moderna	Prof. Dr. Carlos Alberto Marques (UFSC)
18h às 18h30min	Cerimônia de encerramento	

## SUMÁRIO

### ARTIGOS COMPLETOS

O ENSINO DE QUÍMICA E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UMA ANÁLISE DE MANUSCRITOS.....	24
IMPLICAÇÕES, AVALIAÇÕES E PERSPECTIVAS DA METODOLOGIA DICUMBA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	32
CIÊNCIAS DA NATUREZA: CONHECER PARA GOSTAR E APRENDER. UMA PROPOSTA DE AÇÃO ENTRE INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR E ESCOLAS DE EDUCAÇÃO BÁSICA.....	38
UTILIZANDO RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA AVALIAÇÃO DISCENTE À LUZ DA APRENDIZAGEM .....	46
CONCEPÇÕES DE ACADÊMICOS DE QUÍMICA LICENCIATURA SOBRE O TÓPICO DE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS .....	54
AS PERGUNTAS DOS ESTUDANTES SOBRE COMBUSTÍVEIS E A PESQUISA EM SALA DE AULA: CONTRIBUIÇÕES PARA A APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA .....	61
A IMPORTÂNCIA DA AFETIVIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O PROCESSO DE APRENDIZAGEM .....	68
PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS EM DIFERENTES CURSOS DE GRADUAÇÃO.....	74
PESQUISA BIBLIOGRÁFICA: AS REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO À LUZ DOS MODELOS MENTAIS DE JOHNSON-LAIRD. ....	82
ANÁLISE DA POTENCIALIDADE DO USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA.....	89
SOLUÇÕES QUÍMICAS: UMA EXPERIÊNCIA COM O APLICATIVO DESROTULANDO .....	97
PROPOSTA DE UNIDADE DIDÁTICA SOBRE LIGAÇÕES QUÍMICAS.....	103
“BANHO DE SAL GROSSO E O ESTUDO DE SOLUÇÕES” – COMO PROPOSTA DE AUXÍLIO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	109
A QUÍMICA E A LITERATURA NAS REDES SOCIAIS.....	116
CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO ATRAVÉS DE UMA SÉRIE TELEVISIVA .....	124
QUIMICANDO COM A QUÍMICA, O TWISTER DA TABELA PERIÓDICA .....	131
EXTINTOR DE INCÊNDIO: UM ENSAIO DE EXPERIMENTAÇÃO PARA O ENSINO MÉDIO.....	139

<b>DESENVOLVENDO GAME PARA ENSINO DE QUÍMICA: INOVANDO E SIMPLIFICANDO O DESIGN DE GAMES .....</b>	<b>146</b>
<b>RELAÇÃO UNIVERSIDADE-ESCOLA ATRAVÉS DA COLABORAÇÃO DE ESTUDANTES DE NÍVEL MÉDIO EM PROJETOS ACADÊMICOS .....</b>	<b>154</b>
<b>PROJETO QUÍMICA ITINERANTE: RELATO DE EXPERIÊNCIAS SOBRE AS AÇÕES DESENVOLVIDAS COM ESTUDANTES DA REGIÃO DE ABRANGÊNCIA DA UPF .....</b>	<b>160</b>
<b>JOGO DA MEMÓRIA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS: UM JOGO DIDÁTICO E INCLUSIVO PARA O ENSINO DE QUÍMICA .....</b>	<b>165</b>
<b>A MOLÉCULA DA SEMANA: APRENDIZAGEM EM QUÍMICA ATRAVÉS DA MODELAGEM .....</b>	<b>171</b>
<b>JOGOS DIDÁTICOS COMO METODOLOGIA NO ENSINO DE QUÍMICA .....</b>	<b>177</b>
<b>SAÚDE BUCAL: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA .....</b>	<b>185</b>
<b>A CIÊNCIA PRESENTE NA OBRA LITERÁRIA “O NOME DA ROSA” DE UMBERTO ECO: RECORTES PARA UTILIZAÇÃO NO ENSINO COM VIÉS INTERDISCIPLINAR .....</b>	<b>191</b>
<b>“A QUÍMICA DOS DETERGENTES”: UMA PROPOSTA DE OFICINA TEMÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO .....</b>	<b>199</b>
<b>O INTERESSE DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO PELO SABER CIENTÍFICO EM QUÍMICA: UM CASO ESPECÍFICO À LUZ DA OBSERVAÇÃO .....</b>	<b>206</b>
<b>QUÍMICA E LITERATURA: INTEGRAÇÃO EM SALA DE AULA .....</b>	<b>212</b>
<b>O USO COMBINADO DE DIFERENTES MEDIAÇÕES ORIUNDAS DA CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES UTILIZANDO UM ESPECTROFOTÔMETRO DE BAIXO CUSTO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>217</b>
<b>INCONGRUÊNCIAS ENTRE A REALIDADE DOCENTE DO IFG E O CURRÍCULO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA.....</b>	<b>227</b>
<b>AS METODOLOGIAS DE ENSINO NA ABORDAGEM POR SITUAÇÃO DE ESTUDO: UMA ANÁLISE REALIZADA NO CONTEXTO DO GIPEC-UNIJUI .....</b>	<b>234</b>
<b>SITUAÇÃO DE ESTUDO E ABORDAGEM TEMÁTICA: UM ESTUDO A PARTIR DE PERIÓDICOS DA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA.....</b>	<b>240</b>
<b>O CURRÍCULO DE QUÍMICA E A PROFISSÃO DOCENTE: OBSTÁCULOS QUE O PROFESSOR DO ENSINO MÉDIO PRECISA VENCER .....</b>	<b>246</b>
<b>UMA BUSCA DE DISCUSSÕES SOBRE CONCEITOS QUÍMICOS.....</b>	<b>251</b>
<b>PERCEPÇÕES DO PÚBLICO EM RELAÇÃO À PARTICIPAÇÃO NA OFICINA TEMÁTICA INTITULADA “QUÍMICA DOS DETERGENTES” .....</b>	<b>258</b>
<b>HORTA ESCOLAR: INCENTIVO AO CULTIVO E A PRÁTICA SUSTENTÁVEL NO ENSINO DE QUÍMICA .....</b>	<b>265</b>

<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A QUESTÃO DA ALIMENTAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO 2º ANO .....</b>	<b>272</b>
<b>A QUÍMICA DOS AGROTÓXICOS: OS PROBLEMAS AMBIENTAIS E DE SAÚDE QUE ESSAS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS PODEM CAUSAR .....</b>	<b>278</b>
<b>ABORDAGEM DA TEMÁTICA MEIO AMBIENTE E GERAÇÃO DE RESÍDUOS POR MEIO DE ENCONTROS PROMOVIDOS EM UM PROJETO DE EXTENSÃO .....</b>	<b>285</b>
<b>AGROTÓXICOS: UMA PROPOSTA DE ENSINO NA PERSPECTIVA CTS .....</b>	<b>291</b>
<b>APLICAÇÃO INTERDISCIPLINAR DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: UMA PROPOSTA PARA AS CIÊNCIAS DA NATUREZA.....</b>	<b>298</b>
<b>ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR ENVOLVENDO A QUÍMICA E A BIOLOGIA .....</b>	<b>304</b>
<b>A QUÍMICA DAS CORES: CONTEXTUALIZANDO E ENSINANDO ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO .....</b>	<b>309</b>
<b>PROJETO DE EXTENSÃO: REVISITANDO CONCEITOS QUÍMICOS A PARTIR DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS.....</b>	<b>314</b>
<b>COMBUSTÍVEIS: PESQUISANDO ABORDAGENS NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA .....</b>	<b>320</b>
<b>ABORDAGENS CTS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EJA: UMA ANÁLISE DA RASBQ .....</b>	<b>326</b>
<b>ATIVIDADES DE MONITORIA E AS CONTRIBUIÇÕES PARA O PROCESSO DE FORMAÇÃO DOCENTE.....</b>	<b>332</b>
<b>HORTA VERTICAL: UMA FERRAMENTA DE INCENTIVO A ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO ESCOLAR .....</b>	<b>338</b>
<b>TEORIA SOCIO HISTÓRICA DE VYGOTSKI E SUAS IMPLICAÇÕES NA APRENDIZAGEM .....</b>	<b>343</b>
<b>A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ARTICULADA A EXPERIMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA .....</b>	<b>350</b>
<b>ÁLCOOL EM GEL: CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO EM OFICINAS PARA O ENSINO MÉDIO .....</b>	<b>354</b>
<b>UTILIZAÇÃO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO .....</b>	<b>359</b>
<b>METODOLOGIA TRADICIONAL DE ENSINO FRENTE À SALA DE AULA DO SÉCULO XXI: A FALTA DE INTERESSE E DE CURIOSIDADE DO ALUNO EM APRENDER.....</b>	<b>366</b>
<b>ENSINO DE QUÍMICA E A PERGUNTA EM SALA DE AULA: ANÁLISE DE NARRATIVAS POR MÔNADAS.....</b>	<b>373</b>
<b>A PRIMEIRA EXPERIÊNCIA DOCENTE: O ENSINO DE CIÊNCIAS VOLTADO AO TEMA LEITE .....</b>	<b>380</b>
<b>AVALIAÇÃO DO USO DE UM SIMULADOR INTERATIVO NO ESTUDO DA CONSERVAÇÃO DA MASSA COM TURMAS DE UM CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM INFORMÁTICA .....</b>	<b>387</b>

<b>Qnesc: UM ESTUDO DO ESTADO DA ARTE SOBRE AS POSSIBILIDADES DE ABORDAGENS EM QUÍMICA ORGÂNICA .....</b>	<b>394</b>
<b>UTILIZANDO A QUÍMICA FORENSE UMA FORMA DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO MÉDIO .....</b>	<b>400</b>
<b>LÚDICO COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE QUÍMICA: ALGUMAS REFLEXÕES .....</b>	<b>407</b>
<b>O USO DE PERGUNTAS NA INICIAÇÃO À DOCÊNCIA EM QUÍMICA: ESTRATÉGIAS DISCURSIVAS NA INTERAÇÃO .....</b>	<b>412</b>
<b>MUSEU DE CIÊNCIAS INTERATIVO NO ENSINO DE QUÍMICA: A REALIDADE DA ESCOLA PÚBLICA .....</b>	<b>419</b>
<b>APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES PARA O ENSINO DE RADIOATIVIDADE EM UM ESPAÇO NÃO-FORMAL DE APRENDIZAGEM .....</b>	<b>424</b>
<b>A QUÍMICA DO COTIDIANO EM ESPAÇO NÃO FORMAL .....</b>	<b>429</b>
<b>CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: PRODUÇÕES VINCULADAS À TEMÁTICA CAFÉ .....</b>	<b>435</b>
<b>POSSIBILIDADES DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA EM TURMA DE PROEJA: PRODUÇÃO DE POLÍMEROS BIODEGRADÁVEIS .....</b>	<b>443</b>
<b>ANÁLISES DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE VINHOS TINTOS ARTESANAIS PROVENIENTES DO RIO GRANDE DO SUL .....</b>	<b>450</b>
<b>INVESTIGAÇÃO NARRATIVA DA EXPERIMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS: HISTÓRIAS VIVIDAS NO ENSINO DE QUÍMICA .....</b>	<b>456</b>
<b>IDENTIFICAÇÃO ESPECTROSCÓPICA DE AMOXICILINA EM MEIO AQUOSO: UMA EXPERIMENTAÇÃO CONTEXTUALIZADA NO ENSINO SUPERIOR .....</b>	<b>462</b>
<b>EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: O QUE PENSAM PROFESSORES E LICENCIANDOS SOBRE SEU DESENVOLVIMENTO EM SALA DE AULA .....</b>	<b>469</b>
<b>RECURSO PEDAGÓGICO: O USO DO LABORATÓRIO NAS AULAS DE QUÍMICA – DESAFIOS DE APRENDIZAGEM .....</b>	<b>476</b>
<b>EVOLUÇÃO CONCEITUAL DE ÁTOMO POR MEIO DA EXPERIMENTAÇÃO: O TESTE DA CHAMA POR UMA ABORDAGEM DA ESPECTROSCOPIA .....</b>	<b>483</b>
<b>A QUÍMICA DOS ODORES E AROMAS: UMA PROPOSTA DE ENSINO PARA FUNÇÕES ORGÂNICAS .....</b>	<b>490</b>
<b>SÍNTESE DE BIOPOLÍMEROS ALIADA AOS PRINCÍPIOS DA QUÍMICA VERDE NO ENSINO DE QUÍMICA .....</b>	<b>497</b>
<b>A EXPERIÊNCIA DA VELA DESENVOLVIDA NO ÔNIBUS LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>501</b>
<b>A EXTRAÇÃO NA QUÍMICA ORGÂNICA NO ENSINO MÉDIO.....</b>	<b>506</b>

IMPORTÂNCIA DO EQUILÍBRIO PARA A QUÍMICA, PARA O TRABALHO, PARA A VIDA .....	512
A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DESENVOLVIDA .....	517
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA E OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS: UMA PRÁTICA COLABORATIVA DE INVESTIGAÇÃO .....	524
A ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA COMO PESQUISA QUALITATIVA DAS POTENCIALIDADES DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PROBLEMATIZADA (AEP) NO ENSINO.....	530
CONCEPÇÕES DA CARREIRA DOCENTE A PARTIR DAS EXPERIÊNCIAS COM O PIBID .....	537
EXPLORANDO O ENSINO DE QUÍMICA NOS ANOS INICIAIS POR MEIO DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA FUNDAMENTADA NO <i>MENTORING</i> .....	542
ESTUDOS COM ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE EM TESES .....	549
ESTÁGIO DE DOCÊNCIA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO: DESAFIOS DAS AULAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	556
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA – CONTRIBUIÇÕES DOS TRABALHOS PUBLICADOS NO EDEQ.....	563
INTERDISCIPLINARIDADE E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA .....	570
PERCEPÇÕES INICIAIS DE LICENCIANDOS SOBRE O PAPEL DA LINGUAGEM NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA .....	577
ANABOLIZANTES COMO PROPOSTA NO ENSINO DE QUÍMICA: DESENVOLVIMENTO DE UMA SITUAÇÃO DE ESTUDO.....	584
A ATUAÇÃO PROFISSIONAL DO PROFESSOR DE QUÍMICA HOJE: PASSOS E DESCOMPASSOS DA FORMAÇÃO DOCENTE .....	589
SUBSTÂNCIA E MISTURA: SIGNIFICANDO OS CONCEITOS A PARTIR DA EXPERIMENTAÇÃO.....	595
A REDE PÚBLICA DE ENSINO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE SEUS PROFESSORES .....	600
O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES/AS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA.....	605
AS PROBLEMÁTICAS QUE ENVOLVEM O ENSINO DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL .....	611
O PROJETO NOVO MAIS EDUCAÇÃO SOB O OLHAR DE QUEM FAZ ACONTECER: RELATO DOS MEDIADORES	617
CONTEXTO DE CRIAÇÃO DE CURSOS DE LICENCIATURAS NOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL .....	623

<b>A NARRATIVA COMO IDENTIDADE DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENSINO DE QUÍMICA .....</b>	<b>629</b>
<b>A PRÁTICA DE CONTEXTUALIZAR E EXEMPLIFICAR AS AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: REALIDADE OU UTOPIA? .....</b>	<b>634</b>
<b>OS ESTÁGIOS E SEUS IMPACTOS NA FORMAÇÃO DOCENTE: REFLEXÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DA TEORIA NA PRÁTICA E A TRANSFORMAÇÃO DO LICENCIANDO EM LICENCIADO .....</b>	<b>640</b>
<b>CONHECIMENTO CIENTÍFICO: DIREITO DE TODOS OU PRIVILÉGIO DE UNIVERSITÁRIOS? .....</b>	<b>646</b>
<b>ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV: O USO DE SITUAÇÃO PROBLEMA E DA EXPERIMENTAÇÃO PARA COMPREENSÃO DO FENÔMENO DA OXIDAÇÃO .....</b>	<b>650</b>
<b>TRAGÉDIA DE MARIANA: UMA REVISÃO DA LITERATURA NO ÂMBITO DA FORMAÇÃO DE UMA PROFESSORA-PESQUISADORA .....</b>	<b>655</b>
<b>METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA.....</b>	<b>661</b>
<b>ANÁLISE DE PERSPECTIVAS TEÓRICAS ACERCA DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA .....</b>	<b>666</b>
<b>A UTILIZAÇÃO DO FILME HORIZONTE PROFUNDO EM AULA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO .....</b>	<b>671</b>
<b>AS MARCAS E AS EXPERIÊNCIAS CONSTRUÍDAS NAS VIVÊNCIAS DO PIBID QUÍMICA .....</b>	<b>676</b>
<b>ESTADO DA ARTE SOBRE SABERES DOCENTE: AS PUBLICAÇÕES NAS ÚLTIMAS CINCO EDIÇÕES DO ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA – EDEQ .....</b>	<b>681</b>
<b>CONTRIBUIÇÕES DE GASTON BACHELARD: ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS RELACIONADOS À EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA .....</b>	<b>687</b>
<b>A IMPORTÂNCIA DOS MODELOS NO ENSINO DE QUÍMICA: CONSIDERAÇÕES DE PARTICIPANTES DE UM WORKSHOP.....</b>	<b>695</b>
<b>HISTÓRIA DA QUÍMICA E HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA: UMA PESQUISA DOCUMENTAL ACERCA DA OFERTA DESTAS DISCIPLINAS NOS CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA .....</b>	<b>699</b>
<b>MAPEANDO OS CONCEITOS FUNDAMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA .....</b>	<b>704</b>
<b>UM RECORTE DOS ESTUDOS DA DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS RELACIONADOS À HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA LITERATURA CONTEMPORÂNEA.....</b>	<b>712</b>
<b>A CONSTRUÇÃO SOCIAL DE UM PESQUISADOR: INTERFACES DO FAZER CIENTÍFICO DE GUILHERME GEMBALLA (1914-1970) .....</b>	<b>719</b>
<b>A INCLUSÃO DE ESTUDANTES CEGOS NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA TURMA DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE PELOTAS.....</b>	<b>723</b>
<b>MATERIAL DIDÁTICO PARA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL: O MODELO ATÔMICO DE BOHR PARA INTRODUÇÃO DO CONCEITO DE ÁTOMO NO ENSINO DE QUÍMICA .....</b>	<b>729</b>



INCLUSÃO NA EDUCAÇÃO: O ESPAÇO DE APRENDIZADO COMO AMBIENTE INCLUSIVO.....	735
FERMENTAÇÃO: UMA PROPOSTA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR ADAPTADA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL .....	740
MODELO DE BOHR, UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM INCLUSIVA.....	747
O ESTUDO EPISTEMOLÓGICO ACERCA DE UMA OFICINA TEMÁTICA DURANTE A INICIAÇÃO À DOCÊNCIA EM QUÍMICA.....	752
O USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE QUÍMICA E NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO .....	760
HOMENAGEANDO ATRAVÉS DA ARTE OS 100 ANOS DE CRIAÇÃO DA UNIÃO INTERNACIONAL DE QUÍMICA PURA E APLICADA (IUPAC), E APRENDENDO A NOMEAR COMPOSTOS ORGÂNICOS .....	766
MAPEAMENTO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	773
PRODUÇÃO DE PROBLEMAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES .....	777
JOGO MIXSABERES: UMA PROPOSTA DE AÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	784
QUIZ SOBRE CURIOSIDADES E HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM AULAS DE CIÊNCIAS OU QUÍMICA .....	791
FUNÇÕES ORGÂNICAS NO CONTEXTO AROMAS: UM MATERIAL DIDÁTICO PRODUZIDO A PARTIR DA ABP... ..	799
APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE INCLUSÃO DE PESSOAS CEGAS OU COM BAIXA VISÃO A PARTIR DA IMPRESSÃO DE MODELOS 3D, NO CONTEXTO DA BIOQUÍMICA .....	805
IMPRESSÃO DE MODELOS DIDÁTICOS DE BIOQUÍMICA EM 3D PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....	812
REPOLHÔMETRO: MEDIDOR DE PH DE BAIXO CUSTO .....	817
ESTEQUIZ - UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA .....	823
O PROCESSO CULTIVARES DE BANANEIRAS EM CORUPÁ-SC COMO TEMA PROMOVENDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE QUÍMICA .....	829
ABORDANDO A POLUIÇÃO HÍDRICA NO ENSINO MÉDIO POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	837
PROPOSTA DE ENSINO DE ESTEREOISOMERIA BASEADA NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COM A TEMÁTICA PLANTAS MEDICINAIS .....	844
QUÍMICA AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO: ANÁLISE E REFLEXÕES SOBRE O PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DE UMA ESCOLA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL .....	852

UM ESTUDO ACERCA DA TABELA PERIÓDICA: DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA RELACIONAR METAIS E SAÚDE HUMANA ATRAVÉS DA ALIMENTAÇÃO .....	859
PROPOSTA DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA PARA O ESTUDO DE PROPRIEDADES DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS NO ENSINO MÉDIO.....	864
ATIVIDADE EXPERIMENTAL ALIADA A SIMULADOR COMPUTACIONAL <i>PHET</i> NO COMPONENTE CURRICULAR DE QUÍMICA .....	871
PERCEÇÕES DE PROFESSORAS NO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA DA FACULDADE DE ITAITUBA .....	876
PIBID DE QUÍMICA: PERSPECTIVAS E DESAFIOS A PARTIR DA VISÃO DE SUPERVISORES NA CIDADE DE BAGÉ/RS.....	880
A UTILIZAÇÃO DE TEMAS SOCIOCIENTÍFICOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA EM CENTRO DE SOCIOEDUCAÇÃO .....	886
RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO QUÍMICA: CONTEXTUALIZANDO A ELETROQUÍMICA A PARTIR DA EXPERIMENTAÇÃO .....	894
USO DE MODELOS MOLECULARES COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA MOLECULAR.....	900
A ESCRITA EM DIÁRIO DE BORDO NO PROCESSO DE CONSTITUIÇÃO DOCENTE DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA.....	908
UM OLHAR SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DE UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DOCENTE .....	912
O ATO DE COMER – UMA INVESTIGAÇÃO ENTRE ALIMENTAÇÃO E SOCIEDADE DO CONSUMO DURANTE AS AULAS DE QUÍMICA.....	918
COTIDIANO NA ESCOLA: ESTÁGIO DE OBSERVAÇÃO .....	924
A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE QUÍMICA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA PROMOVER DEBATES EM UMA OFICINA TEMÁTICA .....	931
LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE QUÍMICA, COM AUXÍLIO DO MÉTODO COOPERATIVO DE APRENDIZAGEM JIGSAW .....	939
O USO DE ORGANIZADORES PRÉVIOS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE REAGENTE LIMITANTE EM ESTEQUIOMETRIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DO ESTÁGIO DOCENTE .....	946
OS APRENDIZADOS AO DESENVOLVER UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV	952
RECURSOS DIDÁTICOS E CONTEXTUALIZAÇÃO EM SALA DE AULA: UMA ANÁLISE A PARTIR DA OBSERVAÇÃO .....	958

<b>AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS PARA O ENSINO TÉCNICO EM QUÍMICA .....</b>	<b>964</b>
<b>SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR NA PERSPECTIVA CTS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EJA .....</b>	<b>971</b>
<b>INTERPRETAÇÕES DA LINGUAGEM QUÍMICA PRESENTE EM TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA A PARTIR DA ESCRITA DE PARÓDIAS .....</b>	<b>977</b>
<b>O ENSINO DE QUÍMICA NA OFICINA ‘ÁCIDO OU BÁSICO? EXPERIMENTE AQUI!’ .....</b>	<b>983</b>
<b>TABULEIRO PERIÓDICO: UMA ATIVIDADE LÚDICA NO ENSINO DE QUÍMICA .....</b>	<b>989</b>
<b>A OFICINA ‘PROCURA SOLUÇÕES? TEMOS AQUI!’ EM AULAS DE QUÍMICA DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE PELOTAS .....</b>	<b>995</b>
<b>PIBID E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO: O ENSINO DE SOLUÇÕES .....</b>	<b>1001</b>
<b>DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA “CHÁS” POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO .....</b>	<b>1005</b>
<b>A IMPORTÂNCIA DA MOTIVAÇÃO EDUCACIONAL PARA A FORMAÇÃO DO ALUNO: RELATOS DE UMA OBSERVAÇÃO PRIMÁRIA .....</b>	<b>1009</b>
<b>EXPERIMENTO INVESTIGATIVO DE CALIBRAÇÃO DE VIDRARIAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PIBID .....</b>	<b>1015</b>
<b>RESGATE DE SABERES POPULARES, RESSIGNIFICANDO O CONHECIMENTO CIENTÍFICO EM QUÍMICA .....</b>	<b>1021</b>
<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA COM USO DE LABORATÓRIOS ONLINE.....</b>	<b>1026</b>
<b>TECNOLOGIA NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: A CONSTRUÇÃO DE UM APLICATIVO PARA SMARTPHONES .....</b>	<b>1032</b>
<b>O USO DE SIMULAÇÕES PARA ESTUDO DE ESTEQUIOMETRIA NO ENSINO MÉDIO: O RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA.....</b>	<b>1039</b>
<b>USO DA PLATAFORMA PADLET COMO UMA FERRAMENTA NO ENSINO DE QUÍMICA .....</b>	<b>1046</b>
<b>O USO DO APLICATIVO “DESROTULANDO” NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS EM TURMAS DO 8º ANO .....</b>	<b>1053</b>
<b>PERCEPÇÕES DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA POR INGRESSANTES NUM CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA: SUBSÍDIOS PARA REFLEXÕES SOBRE A DIVULGAÇÃO E A CULTURA CIENTÍFICA.....</b>	<b>1060</b>
<b>QUIPTABELA 4.01: UM SOFTWARE EDUCACIONAL PARA O ENSINO DE TABELA PERIÓDICA NAS AULAS DE QUÍMICA .....</b>	<b>1067</b>
<b>REALIDADE AUMENTADA: APPS PARA ENSINO E APRENDIZAGEM EM QUÍMICA .....</b>	<b>1075</b>

INVESTIGANDO APPS DE ORGANIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO PARA ADOÇÃO EM AULAS DE QUÍMICA .....	1080
INTEGRAÇÃO DE TIC NO ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DO MODELO TEÓRICO TPACK: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA.....	1085
O USO DAS TICS PARA O ENSINO DA TABELA PERIÓDICA .....	1094
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS) NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DOS ARTIGOS PUBLICADOS NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA .....	1101

## RESUMOS

O USO DO TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA COMO INSTRUMENTO PARA INFERÊNCIA DO NÍVEL E EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA .....	1109
EMPREGO DE DISPOSITIVOS PORTÁTEIS NO ENSINO DE QUÍMICA: DETERMINAÇÃO DE CLORO RESIDUAL LIVRE EM ÁGUA POTÁVEL.....	1110
MODELAGEM ATÔMICA: O ELO ENTRE EXPERIMENTAÇÃO PRÁTICA E SIMULAÇÕES VIRTUAIS NO ENSINO DE QUÍMICA.....	1111
CONCEPÇÕES DE UMA PROFESSORA DE QUÍMICA SOBRE AFETIVIDADE NA PRÁTICA EDUCATIVA .....	1112
UMA PROPOSTA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL: PRODUÇÃO INFORMAL DE UM SABÃO SUSTENTÁVEL.....	1113
ENFOQUE EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS): UMA ANÁLISE DOS ESTUDOS ENVOLVENDO CURRÍCULO EM DISSERTAÇÕES.....	1114
DESENVOLVIMENTO DE UM DESTILADOR DE ÁGUA: OTIMIZAÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA E DE ÁGUA POTÁVEL.....	1115
A UTILIZAÇÃO DO ESPECTRO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DA ASTRONOMIA .....	1116
O PIBID E A COMPREENSÃO ACERCA DA PROFISSÃO DOCENTE: UM RELATO DE UMA PRÁTICA DE ENSINO.....	1117
EXPERIÊNCIAS DO PIBID QUÍMICA: A IMPORTÂNCIA DO PORTFÓLIO COLETIVO NA FORMAÇÃO DOCENTE .....	1118
USO DE DOCUMENTÁRIOS NO ESTUDO DE ISOMERIA ÓPTICA .....	1119
O TREM DA CIÊNCIA QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE PARA O ENSINO DE HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS ATRAVÉS DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA .....	1120
RESULTADOS PRELIMINARES DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO EM DISCIPLINA DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO.....	1121

A ESTRATÉGIA DO PHILLIP 66 NA CONSTRUÇÃO DA APRENDIZAGEM .....	1122
CROMATOGRAFIA COMO FERRAMENTA PRÁTICA PARA O ENSINO DE CONCEITOS EM QUÍMICA .....	1123
ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO DOS ARTIGOS PUBLICADOS NOS ÚLTIMOS CINCO ANOS NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA .....	1124
OFICINA TEMÁTICA: UM ENSAIO SOBRE SUA UTILIZAÇÃO COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA .....	1125
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO FUNÇÕES ORGÂNICAS DO PIBID/QUÍMICA DA UFRGS .....	1126
O SABER QUÍMICO NO PROCESSO DE FORMAÇÃO PARA A CIDADANIA .....	1127
ESTÁGIO SUPERVISIONADO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA O ENSINO CRÍTICO.....	1128
O USO APLICATIVO DA TABELA PERIÓDICA NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO.....	1129
UM ESTUDO DE CASO, VINHO COLONIAL SUSPEITA DE CONTAMINAÇÃO.....	1130
FORMAÇÃO INTEGRAL PELA EXPERIMENTAÇÃO EM QUÍMICA.....	1131
ANÁLISE SENSORIAL DE SUPOSE TITULAÇÃO ÁCIDO-BASE .....	1132
FEIRA DE CIÊNCIAS, PESQUISA E INOVAÇÃO CONTRIBUINDO NO ENSINO DA QUÍMICA.....	1133
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NOS ANOS INICIAIS .....	1134
PROJETO DE EXTENSÃO BIT: FORMANDO PROFESSORES NO VALE DO JAGUARI PARA TRABALHAR COM AS TIC NA EDUCAÇÃO.....	1135
DA FOTO AO QUÍMICO: A EXPERIMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA COMO VÉRTICE NO ESTUDO DE QUÍMICA, FÍSICA E ARTE.....	1137
APLICAÇÃO DE PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES ENVOLVENDO FENÔMENOS ÓPTICOS NO ENSINO MÉDIO	1138
O USO DE APLICATIVOS NO ENSINO/APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL .....	1139
ÉSTER+PIFE+AÇÃO = JOGO DA ESTERIFICAÇÃO. UTILIZAÇÃO DE JOGOS COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA NO PROCESSO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA.....	1140
A PRÁTICA DA LEITURA DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA: SOCIALIZAÇÃO DE UM GRUPO DE ESTUDOS .....	1141
LUDOPEDAGOGIA: AINDA UMA ESTRATÉGIA MOTIVACIONAL E ADEQUADA PARA FIXAÇÃO DE CONTEÚDOS DE QUÍMICA.....	1142
USO DE JOGOS COMPUTACIONAIS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.....	1143

<b>APLICATIVOS EDUCACIONAIS PARA M-LEARNING: UMA ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA .....</b>	<b>1144</b>
<b>JOGOS, COMO MEIO FACILITADOR PARA O ESTUDO DA TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS.....</b>	<b>1145</b>
<b>REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA ATRAVÉS DE OFICINAS DE BAIXO CUSTO .....</b>	<b>1146</b>
<b>ESTUDO DE CASO: ELUCIDAÇÃO DE UM SINISTRO OCORRIDO COM RESÍDUOS APÓS O EXPERIMENTO DA MOEDA.....</b>	<b>1147</b>
<b>A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FOCO DO ESTUDO DE QUÍMICA .....</b>	<b>1148</b>
<b>HIBRIDIZAÇÃO DO CARBONO: EMPREGO DE KIT DE MODELOS MOLECULARES COMO PROPOSTA DIDÁTICA.....</b>	<b>1149</b>
<b>O PIBID E A COMPREENSÃO ACERCA DA PROFISSÃO DOCENTE: UM RELATO DE UMA PRÁTICA DE ENSINO.....</b>	<b>1150</b>
<b>JUNTOS SOMOS MARTHA! MINHA ESCOLA, MINHA CARA: RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PIBID CIÊNCIAS FURG 2018/2019.....</b>	<b>1151</b>
<b>VIVENCIANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA NOVA PERSPECTIVA PARA A ROTINA DIÁRIA DE HIGIENE E LIMPEZA DOMÉSTICA .....</b>	<b>1152</b>
<b>QUÍMICA VERDE: UM OLHAR ESCOLAR PARA O FUTURO.....</b>	<b>1153</b>
<b>A IMPORTÂNCIA DAS AULAS DE REFORÇO NA EDUCAÇÃO BÁSICA .....</b>	<b>1154</b>
<b>A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO METODOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS SOBRE A TEMÁTICA ENERGIA E SUSTENTABILIDADE .....</b>	<b>1155</b>
<b>POLUIÇÃO DAS ÁGUAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA CONTEXTUALIZANDO CONCENTRAÇÃO DAS SOLUÇÕES. ....</b>	<b>1158</b>
<b>USO DO SOFTWARE NVIVO® EM PESQUISAS SOBRE ENFOQUE EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) NO ENSINO DE QUÍMICA.....</b>	<b>1159</b>
<b>O USO DA WEBQUEST COMO TÉCNICA MOTIVADORA PARA O ENSINO DE QUÍMICA .....</b>	<b>1160</b>
<b>A METODOLOGIA COOPERATIVA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA FUNÇÃO ÁLCOOL.....</b>	<b>1163</b>
<b>CONCEPÇÕES DE BOLSISTAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA EM RELAÇÃO À FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA POR MEIO DA PARTICIPAÇÃO NO PIBID.....</b>	<b>1164</b>

# ARTIGOS COMPLETOS



# O ENSINO DE QUÍMICA E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UMA ANÁLISE DE MANUSCRITOS

Giovana Aparecida Kafer<sup>1\*(PG)</sup>, Carlos César Wyrepkowski<sup>2(PQ)</sup>, Denise Kriedte da Costa<sup>3(PQ)</sup>

giovana.kafer@iffarroupilha.edu.br

<sup>1</sup> Universidade Franciscana/ Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Augusto;

<sup>2</sup> Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Augusto; <sup>3</sup> Universidade Franciscana

**Palavras-Chave:** estratégias metodológicas, ensino de Química, processos de ensino e aprendizagem.

**Área Temática:** Aprendizagem

**Resumo:** Esse trabalho, apresenta uma análise de teses e dissertações disponíveis no banco de dados da (CAPES), que desenvolveram atividades no ensino de Química, na perspectiva da aprendizagem significativa, no período de 2008 a 2018. A busca com os descritores “ensino de química” e “aprendizagem significativa”, propiciou localizar 44 trabalhos que foram classificados em seis categorias: unidades didáticas (55%), tecnologias da informação-TICs (11%), materiais didáticos (11%), experimentação (9%), mapas conceituais (9%) e oficinas temáticas (4%). A partir das análises, constatou-se que a maioria das publicações utilizam-se das unidades didáticas, como propostas para a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem de Química. Evidenciou-se também as TICs e o planejamento de material didático destacam-se pela possibilidade de participação ativa dos estudantes, motivada pelo interesse nos temas propostos para estudo. Mapas conceituais, experimentação e oficinas temáticas, apesar de aparecerem com menos frequência, também são estratégias metodológicas que possibilitam avanços nos processos de construção do conhecimento.

## Introdução

Os processos de ensino e de aprendizagem em Química assim como em qualquer outra componente curricular, requerem cada vez mais, a necessidade de utilizar diferentes formas de refletir sobre a práxis pedagógica e a própria educação. É importante entender que o processo de transformação do conhecimento interligado à vivência do dia a dia do estudante, relacionado aos conhecimentos químicos possibilita uma aprendizagem que tenha significado. Dessa forma, oportuniza-se ao estudante conseguir construir e ou reconstruir os conceitos de forma significativa, pois ele tem possibilidade de refletir acerca da sua realidade e associar aos conceitos e conteúdos de Química. Nesse sentido, seguindo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008), que se “[...] contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos”, o professor deve levar o estudante a reconhecer e compreender, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos.

Entende-se a Química, como uma ciência experimental, frequentemente é caracterizada pelos estudantes como de difícil compreensão e visualização dos fenômenos estudados, e assim entendida por apresentar conteúdos abstratos, e que não fazem parte do seu cotidiano. Dessa forma, diversos pesquisadores reconhecem que o processo de aprendizagem pode ser mais significativo com a utilização de estratégias metodológicas diferenciadas, apoiando-se na Teoria da Aprendizagem Significativa. Como referenciais do desenvolvimento e aplicação de unidades didáticas apresentadas na literatura, encontramos (CARVALHO, 2013; SANTANA, 2014; SANTOS, 2014, SILVA, 2014; MILITÃO, 2015; BOUZON, 2015; SOUZA, 2015a; SOUZA, 2015b; SILVA, 2015; FARIAS, 2017; MORENO, 2017; SUGE, 2017; VENDRUSCO, 2017; MACUGLIA, 2018; MEDEIROS, 2018; MOSSI, 2018; PAULINO, 2018; SILVA, 2018; STEFINI, 2018, entre outros), na utilização da experimentação (LIMA, 2004; CASTRO, 2014; ROCHA, 2014; BOCATO, 2016), construção de mapas conceituais (MOTA, 2012; OLIVEIRA, 2015; SILVA, 2017; AGUIAR, 2018; ), utilização das tecnologias da informação e comunicação (JACAÚNA, 2017; SAMPAIO, 2017; GOMES, 2017; ROCHA, 2018; SANTOS, 2018), desenvolvimento de materiais didáticos (ROGRIGUES, 2014; ANDRADE, 2015, BECKER, 2017; TORRES, 2017) e oficinas temáticas (MARTINS, 2018; SIQUEIRA, 2018). Além destas, há outras atividades propostas descritas na literatura que podem envolver situações temáticas ou cotidianas e facilitar os processos de ensino e de aprendizagem, além de atender as propostas dadas para a nova educação, como Lei de Diretrizes e



Bases da Educação Nacional (LDB), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+).

Assim, este trabalho tem por objetivo realizar um levantamento de registros de teses e dissertações disponíveis no banco de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que desenvolveram atividades e conceitos no ensino de Química, na perspectiva da Aprendizagem Significativa e analisar estas informações bibliográficas.

### **Aprendizagem significativa no ensino**

Neste trabalho, não se aprofundam as discussões acerca da teoria da Aprendizagem Significativa, mas destacam-se alguns conceitos desta, que a evidenciam no Ensino de Química, com enfoque em metodologias diferenciadas. Entende-se que os processos de ensino e aprendizagem podem ser facilitados, organizando-se e levando-se em conta os conhecimentos prévios manifestos pelos estudantes.

A aprendizagem significativa é passível de ocorrer, quando os estudantes conseguem compreender a lógica do material a ser aprendido. Nessa perspectiva, Ausubel (2003, p. 52) defende que a aprendizagem significativa “[...] ocorre se a tarefa de aprendizagem puder se relacionar de forma não arbitrária e não literal àquilo que o aprendiz já sabe e se este adotar um mecanismo de aprendizagem correspondente para o fazer”. A aprendizagem passa a ser significativa quando o estudante consegue identificar em seus conhecimentos ideias prévias para então reconstruí-lo e incorporá-lo à sua estrutura cognitiva. Para Ausubel (2003), o processo da aprendizagem significativa, está diretamente relacionada ao conhecimento prévio do estudante, à predisposição para aprender significativamente, à potencialidade do material a ser utilizado nos processos de ensino e de aprendizagem e às estratégias metodológicas utilizadas pelo professor. É possível, dessa forma, a ocorrência de troca de conhecimentos entre os estudantes e o professor, nos diversos níveis e modalidades de ensino.

Para Ausubel (2003, p. 36) “[...] é determinante a mediação do professor e da instrução no processo de aprendizagem”, pois, preliminarmente, pode-se apresentar o conteúdo e utilizar os organizadores prévios. Mesmo a aprendizagem caracterizando-se como receptiva, pode permitir ao estudante a descoberta e a integração do que tem que ser assimilado e, neste caso, é denominada aprendizagem por descoberta. Acredita-se que mesmo havendo em determinadas circunstâncias uma aprendizagem mecânica, o professor pode incentivar o aprimoramento dos conhecimentos pré-existentes dos estudantes, orientando-os à reflexão, a fim de contribuir para qualificar o entendimento dos conceitos.

Assim, para que os processos de ensino e de aprendizagem tenham significados para o sujeito, é necessário que os conceitos existentes na estrutura deste, os subsunçores, estejam claros e disponíveis. Consequentemente, os conceitos mais gerais e abrangentes servirão de ponto de ancoragem para as informações mais específicas. Quando assimilado esse novo conteúdo, ele interage com o conhecimento já existente e pode sofrer modificações em função desta ancoragem, desse enraizamento da nova informação com os conceitos já existentes.

### **Procedimentos metodológicos**

Para o presente trabalho, estabeleceu-se uma metodologia de trabalho baseada na interação entre pesquisador e objeto de estudo, o que implica ao pesquisador examinar o texto e classificá-lo com a maior clareza possível, identificando o objeto que investiga no trabalho. Dessa forma, esse trabalho caracteriza-se como uma pesquisa do tipo “estado da arte”, que, de acordo com Romanowski e Ens (2006), favorece compreender como se dá a produção do conhecimento em uma determinada área de conhecimento, em teses de doutorado, dissertações de mestrado, artigos de periódicos e publicações.

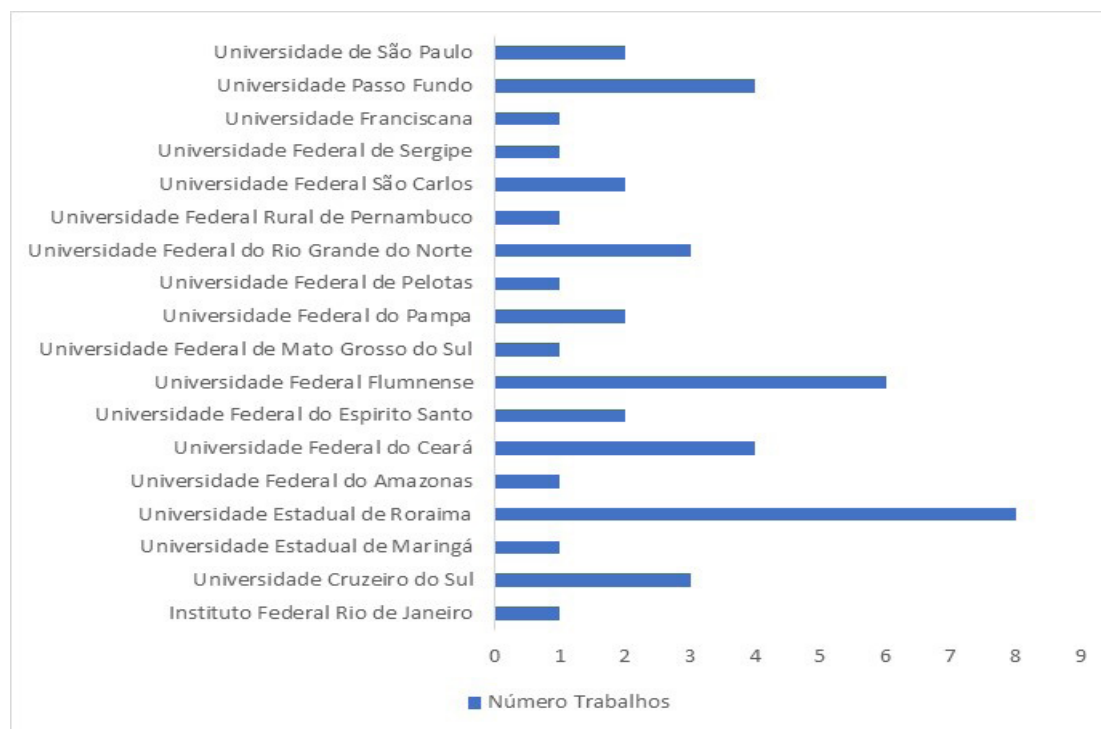
Buscou-se no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, Plataforma Sucupira, os registros com produções bibliográficas disponíveis. Os trabalhos disponibilizados são a partir de 2013, porém, encontrou-

se um trabalho disponível de 2004, inclusive com observação que ele é anterior a Plataforma Sucupira. As palavras utilizadas nessa busca foram as mesmas informadas anteriormente. Nesta busca, foram encontrados 44 trabalhos, sendo 43 dissertações de mestrado e 1 trabalho de tese. É importante destacar que foram selecionados os trabalhos que apresentavam no título os descritores acima mencionados. A partir destas especificações, é possível que os trabalhos encontrados não esgotem o tema “aprendizagem significativa” e “ensino de Química” nas dissertações ou teses disponíveis nos locais de busca aqui pesquisados. Porém, para a finalidade proposta, entende-se que é uma quantidade de material/produções que permite coletar dados que fornecem uma perspectiva de abordagem da Teoria da Aprendizagem Significativa no ensino de Química. Os trabalhos selecionados, foram avaliados na íntegra e os dados inseridos em uma planilha Excel e posteriormente selecionados por categorias. Essas categorias surgiram a partir da análise feita em relação aos objetivos apresentados em cada um dos trabalhos. A partir dessa categorização, fez-se uma análise que é apresentada a seguir.

### Apresentação e análise dos dados

Foram analisadas 43 dissertações e 1 tese, disponíveis na Plataforma Sucupira da CAPES. Os trabalhos encontrados são de 18 Instituições de ensino, sendo que destes, 8 são da Universidade Estadual de Roraima. Entende-se assim, que nesta Instituição há um interesse maior de investigação por essa linha de pesquisa. Na figura 1, é possível observar as instituições e o quantitativo de trabalhos apresentados em cada uma.

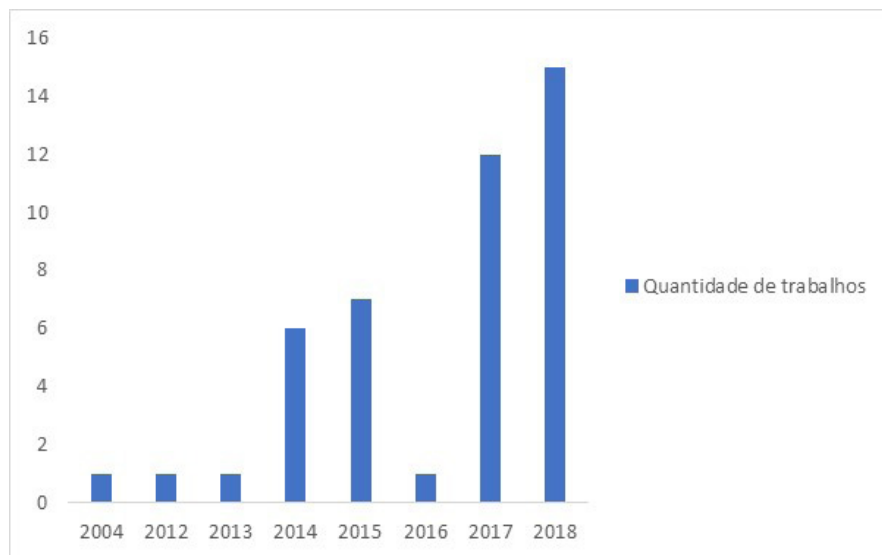
Figura 1. Distribuição da produção por Instituição de Ensino.



Analisando-se o quantitativo de trabalhos, observa-se um maior interesse de investigação dado por algumas das instituições. Destacam-se Instituições em que foram defendidas quatro ou mais dissertações sobre o tema, quais sejam, Universidade Federal Fluminense, com 6 trabalhos, a Universidade Federal do Ceará e a Universidade de Passo Fundo com 4 trabalhos cada. Os trabalhos disponibilizados pela CAPES na Plataforma Sucupira, ou seja, no banco de dados de dissertações e teses estão disponíveis para consulta a partir do ano de 2013, porém, encontrou-se uma dissertação disponível datada de 2004 (Figura 2), inclusive com observação que de que a mesma é anterior a Plataforma Sucupira.

Com base nas análises dos trabalhos, observa-se um interesse maior de pesquisa nessa área nos últimos dois anos. Fato que possivelmente pode ser atribuído a necessidade de os professores entenderem que é importante o estudante aprender e dar significado a essa aprendizagem.

Figura 2. Distribuição das produções por ano de publicação.



Os trabalhos aqui encontrados foram classificados em categorias. Emergiram assim, 6 categorias, que foram criadas a partir da investigação dos objetivos propostos pelos autores. Na tabela 1, estão listadas as categorias com a respectiva quantidade de trabalhos.

Tabela 1. Trabalhos, divididos em categorias - CAPES de 2013 a 2018.

Categorias	Número de publicações analisadas
Unidades didáticas	24
TICs	5
Produção de Material didático	5
Experimentação	4
Mapas conceituais	4
Oficinas Temáticas	2
<b>Total</b>	<b>44</b>

A seguir, apresentam-se algumas pesquisas que foram desenvolvidas, em algumas categorias definidas neste trabalho, com o intuito de indicar como e com qual objetivo alguns destes autores evidenciaram a aprendizagem significativa no ensino de Química.

### Unidades didáticas

Os principais conteúdos e/ou conceitos trabalhados a partir das unidades didáticas são: soluções químicas, estequiometria, eletroquímica, polímeros, geometria molecular, funções inorgânicas e funções orgânicas. Ressaltam-se aqui alguns excertos e/ou objetivos propostos nos trabalhos que evidenciam a pesquisa desses temas.

Souza (2015a) destaca em sua dissertação, que o ensino de Química Orgânica é apresentado como um aglomerado de informações aparentemente desconexas e sem utilidade. Contrariando esse tipo de abordagem, foi desenvolvida uma unidade de ensino de Química orgânica que possibilitasse aos estudantes entender os fenômenos, compreender notícias, analisar e questionar informações, para que o estudante

pudesse sair do papel de espectador e passasse a atuar sobre os problemas que o afetam. Os conceitos abordados perpassaram sobre as temáticas da origem, identificação e aplicação do carbono, de acordo com os passos da unidade. A autora destaca também que foram analisados de forma qualitativa os mapas mentais e apresentações de trabalhos e, de forma quantitativa, os pré e pós testes e uma avaliação somativa. Para a autora, a análise feita a partir dos resultados obtidos forneceu indícios de aprendizagem significativa.

Stefini (2018) destaca em seu trabalho, que um ensino contextualizado é visto por diversos autores como uma possibilidade de mudança na significação dos conceitos químicos. Arelado a isso, a utilização de diferentes estratégias e ferramentas podem facilitar a aprendizagem dos estudantes. Para tanto, o autor elaborou e aplicou uma Unidade Didática com objetivo de detectar indícios de uma aprendizagem significativa dos conceitos químicos relacionados a ácidos e bases. O material elaborado, teve como estratégias de ensino a experimentação, a leitura de textos e a simulação computacional. O autor destacou que a maioria dos estudantes que se envolveu nas atividades trabalhadas em sala de aula, apresentou melhores resultados nas avaliações e, principalmente, na argumentação e discussão sobre a utilização dos conceitos de ácidos e bases.

É possível observar, a partir da análise dos trabalhos, que a utilização das unidades didáticas aliadas a Teoria da Aprendizagem significativa, podem contribuir na melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem no ensino médio. Além disso, percebeu-se que as unidades didáticas podem ser desenvolvidas e executadas utilizando-se diferentes atividades e ferramentas, para possibilitar que a aprendizagem torne-se significativa.

### **Tecnologias da informação e comunicação – TIC's**

A inserção das tecnologias da informação e comunicação como ferramentas possíveis de serem utilizadas visando uma aprendizagem significativa para conteúdos de Química orgânica, eletroquímica e físico-química, foi objeto de estudo de alguns autores nesses últimos anos. Observa-se que os autores apresentam preocupações com a melhoria dos processos de ensino.

Nesse sentido, Sampaio (2017) desenvolveu sua pesquisa partindo da construção de uma metodologia diferenciada, utilizando o simulador virtual PhET. Para tanto, o laboratório de informática da escola serviu de apoio e os conteúdos trabalhados foram: reações químicas, balanceamento de equações fórmula molecular, reações reversíveis, reagentes, produtos e excesso. Para a autora, a pesquisa evidenciou que a utilização das TIC's podem contribuir com o processo de ensinar e aprender, pois podem representar alternativas de tornar o ensino de conteúdos químicos e científicos mais atrativos, mais dinâmico e significativo. Destaca também que os resultados apontaram que esse recurso possibilitou maior interação com as atividades apresentadas e motivação para o envolvimento e busca de resolução para as situações problema, constituindo-se como um instrumento que possui muitos aspectos que favorecem o aprender, através da interação com o saber.

Santos (2018), entende que os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), apresentam-se como ferramentas pedagógicas auxiliares e somam-se às salas de aulas físicas, utilizados como suporte ao ensino, com troca de informações e experiências, bem como subsídio à construção do conhecimento formal. O autor buscou avaliar, de forma quali e quantitativa, como a utilização de um AVA pode ser uma ferramenta de apoio educacional positiva, pautados ainda, na teoria da aprendizagem significativa. Desenvolveu uma sequência de atividades com estudantes em progressão parcial do 1º ano do Ensino Médio noturno, utilizando uma sala virtual. Diante das atividades desenvolvidas, o autor destaca que é possível inferir que existem vantagens quanto a utilização do AVA, como o envolvimento dos participantes pesquisados, melhoria na aprendizagem e significado dos conceitos químicos propostos, possibilitando avanços significativos para a ciência e os processos educativos.

Entende-se assim, que a inserção e utilização das TIC's no ensino pode servir como ferramenta que facilita os processos de ensino e de aprendizagem. Para Leão, Dullius e Neide (2014), os avanços tecnológicos

e a ampla difusão das informações ofertadas pela rede proporcionaram novas alternativas metodológicas, as quais foram elaboradas para melhorar a troca de informações e assim transformá-las em conhecimento.

### Mapas conceituais

A utilização dos mapas conceituais se dá nas mais distintas áreas do conhecimento e com diferentes finalidades. Podem ser utilizados para a qualificação dos processos de aprendizagem, avaliação dos conhecimentos trabalhados, entre outros.

Oliveira (2015) utilizou os mapas conceituais como um recurso pedagógico para desenvolver a competência leitora de um grupo de estudantes do Ensino Médio, uma vez que, segundo a autora, o desenvolvimento desta competência por esses estudantes envolve várias estratégias de leitura e interpretação de textos. A autora também destaca que ficou evidente o papel dos mapas conceituais como um recurso pedagógico que auxilia no desenvolvimento da competência leitora dos alunos dando-lhes habilidades para a interpretação e compreensão de textos de Química.

No trabalho desenvolvido por Aguiar (2018), o objetivo foi avaliar o impacto de algumas estratégias para minimizar a desorientação provocada por MC's que organizam conteúdos de Química e, conseqüentemente, potencializar a aprendizagem de conceitos científicos. A possibilidade de ler o MC de vários modos, a necessidade em estabelecer uma sequência de leitura e, a dificuldade do conteúdo representado podem gerar, no sujeito que interage com o material, uma sensação de desorientação, ou seja, causa certa dificuldade de estabelecer conexões entre os conceitos. A autora observa que a metodologia quantitativa foi adotada para comparar estatisticamente as médias de desempenho e esforço mental dos alunos alocados em diferentes condições experimentais. Para a autora, foi possível concluir que independentemente do tipo de MC utilizado como material instrucional, todos os estudantes foram capazes de melhorar o seu nível de conhecimento factual sobre o conteúdo químico. Além disso, a autora destaca que o processo pôde ser potencializado pelo uso de recursos digitais associados ao MC, tornando-o um hipertexto com certo grau de orientação de navegação.

### Considerações finais

Apresentou-se neste trabalho, os resultados de um mapeamento de dissertações e tese relacionados à aprendizagem significativa no ensino de Química. Diante dos resultados obtidos, constatou-se que a maioria dos trabalhos, ou seja, 55% das publicações utilizaram as unidades didáticas como propostas para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem de Química. Estas se referem a diferentes atividades, ferramentas pedagógicas, níveis e modalidades de ensino e abordaram os mais diversos conteúdos/conceitos. Entende-se assim que as atividades experimentais, os mapas conceituais, os jogos didáticos, as TIC's assim como as oficinas temáticas podem ser exploradas de modos distintos e quando alicerçadas à Teoria da Aprendizagem Significativa possibilitaram avanços nos processos de construção do conhecimento. Diante do exposto, acredita-se que os processos de ensino e aprendizagem, devem ocorrer de modo a envolver o estudante e fazê-lo participante ativo de sua aprendizagem, para que esta possa acontecer de forma significativa.

### Referências

AGUIAR, J. G. de. **Mapas conceituais como material instrucional de Química: estratégias que minimizam a desorientação do aluno e potencializam a aprendizagem de conceitos científicos**. 2018. 206 f. Tese (Doutorado Instituto de Biociências e Faculdade de Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

ANDRADE, F. N. A. **Mediação do lúdico como fator de motivação na aprendizagem significativa no ensino da tabela periódica**. 2015. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- BOCATO, D. C. C. **Novas perspectivas para o experimento da vela por meio de uma abordagem histórica**. 2016. 208 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, 2016.
- BOUZON, J. D. **Metodologias didáticas alternativas para o ensino de geometria molecular e soluções: estratégias para a construção do conhecimento**. 2015. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, v. 2, p. 135, 2008.
- CARVALHO, P. M. S. **O uso de blogs e aulas experimentais como práticas educativas no ensino de físico-química para o ensino médio: um estudo descritivo a partir do conceito de aprendizagem significativa**. 2013. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.
- CASTRO, L. P. **Elaboração, aplicação e avaliação de material de apoio para aprendizagem de química do Colégio Estadual Walter Orlandini**. 2014. 409 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014.
- GOMES, A.D'É. da S. **Uso pedagógico de software de simulação para auxiliar o desenvolvimento da aprendizagem significativa de conteúdos de eletroquímica no ensino médio**. 2017. 144 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
- JACAÚNA, R. D. P. **Tecnologias assistivas e elaboração de material didático com base na aprendizagem significativa para o ensino de química de alunos surdos**. 2017. 128 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2017.
- LEÃO, M. F.; DULLIUS, M. M; NEIDE, I. G. Formação de professores indígenas voltada para a inserção de ferramentas tecnológicas nos processos de ensino e de aprendizagem de química. **Tecnologia na Educação**, a. 6, n. 10, 2014.
- MACUGLIA, U. **Funções inorgânicas e digestão: uma UEPS construída nas premissas da Aprendizagem Significativa e da Aprendizagem Cooperativa**. 2018. 147 f. Dissertação (Mestrado Ensino de Ciências e Matemática do Instituto de Ciências Exatas e Geociências), Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.
- MEDEIROS, J. S. S. de. **Proposta de UEPS abordando conceitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem da eletroquímica**. 2018. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.
- MILITÃO, E. P. **Desenvolvimento de aprendizagem significativa nas aulas de físico-química no ensino médio: utilização de mapas e kits experimentais**. 2015. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2015.
- MOSSI, C. S. **Pilhas e baterias: uma unidade de ensino potencialmente significativa para o ensino de eletroquímica utilizando as TDICs e atividades experimentais**. 2018. 192 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2018.
- OLIVEIRA, B. C. M. **Mapas conceituais como recurso pedagógico para desenvolver a competência leitora no ensino de química**. 2015. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2015.
- ROCHA, W. S. A. **Construção, aplicação e validação de um kit de experimentos para o ensino de eletrólitos**. 2014. 128 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.
- SAMPAIO, I. Da S. **O simulador PhET como recurso metodológico no ensino de reações químicas no primeiro ano do ensino médio com aporte na Teoria de Ausubel**. 2017. 104f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2017.

- SANTANA, I. S. **Elaboração de uma unidade de ensino potencialmente significativa em Química para abordar a temática água**. 2014. 100 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.
- SANTOS, E. S. **Ensino e aprendizagem significativa do conceito de química orgânica na Educação de Jovens e Adultos por meio de recurso multimídia e mapas conceituais**. 2014. 151 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2014.
- SANTOS, M. C. dos. **Promoção da aprendizagem significativa de conceitos químicos para alunos em progressão parcial utilizando um AVA como ferramenta de apoio pedagógico**. 2018. 98 f. Dissertação (Mestrado Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.
- SILVA, E. M. F. **Práticas educativas: o uso do estudo dirigido e do seminário e suas contribuições para a aprendizagem significativa em química no 3º ano do ensino médio**. 2014. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.
- SILVA, T. P. **Construção e avaliação de uma unidade de ensino potencialmente significativa para o conteúdo de termoquímica**. 2015. 151 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.
- SOUZA, S. R. **Unidade de ensino potencialmente significativa para o estudo de química orgânica**. 2015. 111 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2015a.
- SOUZA, K. R. A. P. **Elaboração e aplicação de uma unidade potencialmente significativa para o ensino-aprendizagem de isomeria**. 2015. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015b.
- STEFINI, J. A. **Contextualizando conceitos de ácidos e bases no ensino médio por meio de uma UEPS**. 2018. 166 f. Dissertação (Mestrado Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Ciências Exatas e Geociências), Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.

## IMPLICAÇÕES, AVALIAÇÕES E PERSPECTIVAS DA METODOLOGIA DICUMBA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Everton Bedin\* (PQ)(FM). E-mail: bedin.everton@gmail.com

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGEICIM – Universidade Luterana do Brasil – ULBRA.

Palavras-Chave: Dicumba, Ensino-Aprendizagem, Avaliação Discente.

Área Temática: Aprendizagem

**Resumo:** Considerando que o Ensino de Química deve despertar no aluno o interesse e a curiosidade por esta ciência, sendo papel do professor contextualizar os saberes científicos à luz da realidade do sujeito, este artigo tem o objetivo de apresentar uma avaliação discente acerca da utilização da metodologia Dicumba na Educação Básica, apontando implicações e perspectivas desta metodologia para o Ensino de Química. Para tal ação, traz, nas margens de uma pesquisa-ação de cunho qualitativo, o grau de concordância de 27 alunos sobre a aplicação desta metodologia, considerando os passos seguidos para tal implementação. Ao término, por meio dos dados apresentados via o programa Statistical Package for the Social Sciences for Windows, é possível expressar que a metodologia é uma forma de fazer com que o aluno reconstrua conhecimentos sociais a partir do APCA, instigando-se, automaticamente, a aprender química de forma autônoma, crítica e reflexiva a partir daquilo que lhe é curioso.

### A metodologia Dicumba e a aprendizagem em química

O Ensino de Química na Educação Básica tem passado por inúmeros obstáculos não apenas epistemológicos ou pedagógicos, mas por obstáculos que intensificam a desvalorização desta ciência em diversos vieses acerca da visão do aluno, como a descontextualização do saber científico, a comprovação da teoria pela prática, a valorização de códigos, símbolos e números e a desverbalização científica de fenômenos. Ademais, problemas como a infraestrutura escolar à luz do laboratório de química, o desinteresse do aluno e a baixa participação do mesmo também são ações que maximizam esses obstáculos. Todavia, de forma expressiva e específica, em meio a habilidades e competências docentes, estes últimos obstáculos são capazes de ser minimizados e, até mesmo, cerceados.

Neste sentido, acredita-se que a ação investigativa do professor é fundamental para despertar no aluno o interesse e a curiosidade pela ciência química, validando no mesmo o desejo de aprendê-la e entendê-la para além dos processos de ensino e aprendizagem. Logo, trabalhar com vistas à consolidação do discente como protagonista de sua formação social, além do próprio conhecimento científico, é suficientemente importante para tal ação, haja vista que a aprendizagem só se torna relevante na medida em que se relaciona com o ser e faz sentido social, cognitivo e universal.

Bedin e Del Pino (2019, p. 4), neste sentido, expõem que o trabalho docente “se torna relevante na medida em que se entende que a formação dos saberes do aluno deve partir de sua vivência e de seu interesse para que possam fazer/trazer sentido e significado”. Assim, partindo do pressuposto de que é preciso utilizar os conhecimentos que o aluno tem, assim como algo que faz parte do seu interesse, para que a ciência química seja desenvolvida de forma significativa, questiona-se: como o professor, em uma sala de aula com mais de 30 alunos heterogêneos, os quais advêm de diferentes localizações e centros urbanos e não urbanos, é capaz de desenvolver a ciência química a partir do interesse e da realidade de cada um, a fim de despertar nestes o interesse e a curiosidade pela ciência química?

Bedin e Del Pino (2019) afirmam que uma forma de valorizar a ação do aluno dentro do contexto da sala de aula, intensificando a ação autônoma e crítica deste, com vistas à aprendizagem centrada no próprio interesse, ocorre por meio do Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA). O APCA, derivado da metodologia Dicumba – Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem –, a qual foi pensada e desenvolvida com vistas à formação científica do sujeito da Educação Básica, propicia ao aluno aprender socialmente e, posteriormente, cientificamente por meio da pesquisa.



A metodologia Dicumba, por meio do APCA, é uma forma de deixar o aluno aprender por meio daquilo que lhe é interessante e pertinente. Ou seja, Bedin e Del Pino (2019, p. 5) afirmam que:

A metodologia *Dicumba* parte do pressuposto de que o aluno é quem determina o que quer estudar. O aluno, motivado pela curiosidade e pelo interesse, escolhe um tema que emerge de seu contexto de vida, e o professor, como mediador e potencializador da aprendizagem, mediante habilidades, competências e saberes intradisciplinares, problematiza o tema do aluno à luz dos saberes científicos.

A Dicumba é uma forma de modificar o ensino-aprendizagem na Educação Básica, garantindo aos alunos aprender cientificamente o contexto por meio da pesquisa. Além disso, a metodologia faz com que o aluno “desenvolva um espírito crítico-cientista por meio das atividades coletivas e dialógicas vinculadas à pesquisa de seu interesse, de sua curiosidade e, principalmente, de seu desejo” (BEDIN; DEL PINO, 2019, p. 5).

Trabalhos de Bedin e Del Pino (2018a,b; 2019), publicados acerca da metodologia Dicumba, apresentam-na como uma possibilidade de valorizar os saberes sociais do aluno para que a ciência química seja entendida e vista com outros óculos. Isto, porque, os autores esclarecem que a metodologia é um viés de o aluno sentir-se parte integrante da sala de aula, atuando de forma significativa em prol da própria formação cognitiva. Ou seja, os processos de ensino e aprendizagem ocorrem de forma bilateral, onde os saberes são construídos coletivamente.

Afinal, por meio da metodologia Dicumba, os saberes sociais e culturais dos alunos são protagonizados para o desenvolvimento dos conteúdos e conceitos da ciência, o que intensifica e valoriza o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem de forma eficiente e coerente com aquilo que se objetiva na Educação Básica: “contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias” (BRASIL, 2018, p. 537).

Diante do exposto, este artigo tem o objetivo de apresentar uma avaliação discente acerca da utilização da metodologia Dicumba na Educação Básica, apontando implicações e perspectivas desta metodologia para o Ensino de Química a partir das concepções discentes. Este trabalho tem jus na medida em que se compreende ser necessário dar vez e voz, de modo avaliativo, àquele que está diretamente relacionado à aplicação da metodologia: o aluno. Afinal, por meio da Dicumba, este “passa a conhecer-se e transcender-se ao vivido imediato para tornar-se pessoa completa ao assumir-se e dar significado àquilo que é importante para sua própria vida” (BEDIN; DEL PINO, 2019, p. 7).

### **Metodologia da Pesquisa**

Nesta pesquisa, enquadrada em uma pesquisa-ação, avaliada e interpretada de forma qualitativa, desenvolvida por meio de um relato de experiência, apresenta-se os dados por meio do programa Statistical Package for the Social Sciences for Windows. A pesquisa enquadra-se em um relato de experiência porque, antes de validar as ponderações dos sujeitos sobre a atividade, apresentar-se-á detalhadamente, a fim de que a mesma seja entendida em todas as suas vertentes. Ou seja, descreve-se precisamente como a atividade foi desenvolvida, buscando-se contribuir de forma relevante para entender o enredo de todo o processo.

A metodologia Dicumba foi desenvolvida com uma turma, com aproximadamente 30 alunos, de segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública da região central de São Leopoldo, região metropolitana de Porto Alegre/RS. A atividade teve duração por, aproximadamente, quatro semanas de aula na disciplina de química. Apesar de a atividade ser desenvolvida de forma extraclasse (os alunos desenvolviam-na em casa), durante as aulas de química, os alunos tinham a total liberdade de interagir e questionar o professor, que atuou como orientador do processo, sobre quaisquer dúvidas relacionadas à mesma.

A pesquisa, para não ser desenvolvida sem um fio condutor, seguiu, com pequenas adaptações e ajustes, as considerações de Bedin e Del Pino (2018a): 1ª: o professor solicitou aos alunos para pensarem em um tema abrangente, sem necessidade de relação intrínseca com a química; 2ª: o professor propôs aos alunos que realizem uma pesquisa superficial sobre o tema escolhido e que socializem com os colegas noutra semana; 3ª: o professor explicou e norteou os alunos em como realizar uma pesquisa de cunho científico, dando ênfase a questões específicas; 4ª: o professor, em meio a socialização dos alunos, realizou problematizações da pesquisa à disciplina de química, instigando os alunos a pesquisar novamente, agora em um viés científico; 5ª: o professor instigou os sujeitos à socialização das pesquisas realizadas cientificamente, complementando e retomando os conceitos e conteúdos expostos.

Após as ações citadas acima, as quais foram orientadas pelo professor e desenvolvidas pelos alunos, possibilitando um ensino onde o docente atua como facilitador do processo e o aluno como protagonista na formação do próprio saber, solicitou-se aos alunos para que respondessem um questionário estruturado em assertivas e graus de concordância. Este questionário foi/é imprescindível para caracterizar a avaliação dos sujeitos sobre a atividade desenvolvida, especialmente sobre a metodologia Dicumba.

## Resultados e Discussão

A critério de curiosidade, o questionário, aplicado e respondido uma aula posterior à socialização das atividades à luz da metodologia Dicumba, foi respondido por 27 estudantes, sendo 12 pontuados no gênero *masculino*, 14 pontuados no gênero *feminino* e 1 pontuado na opção *outros*; logo, compreende-se que, apesar de 30 alunos participarem ativamente da atividade, a extensão dos dados apresentados abaixo é coerente ao total de 27 alunos; aqueles presentes no dia da aplicação do questionário.

O questionário apresentava quatro seções distintas, todas com assertivas, cada seção dirigia-se a um segmento do trabalho: A) relacionada a atividade; B) relacionada ao conteúdo de química; C) relacionada à ação discente; e D) relacionada a mobilização de competências e habilidades. Para cada assertiva, indiferente da seção, foi disponibilizado ao aluno um grau de concordância. Este grau de concordância, estipulado na escala de Likert de cinco pontos, variava de concordo a discordo.

Na tabela 1, onde se demonstra as assertivas e as pontuações dos sujeitos relacionadas aos graus de concordância referentes ao segmento A do questionário, apresenta-se a escala de Likert numa variação de +2 a -2, sendo (+2) concordo, (+1) concordo em partes, (0) não sei opinar, (-1) discordo em partes e (-2) discordo. Ressalva-se que os alunos foram instruídos a pontuar apenas em um grau de concordância para cada assertiva, além de ser explicado minuciosamente como funcionava cada grau presente na tabela.

Tabela 1: Tabela disponibilizada aos alunos para que pudesse pontuar um grau de concordância sobre as assertivas disponibilizadas pelo professor.

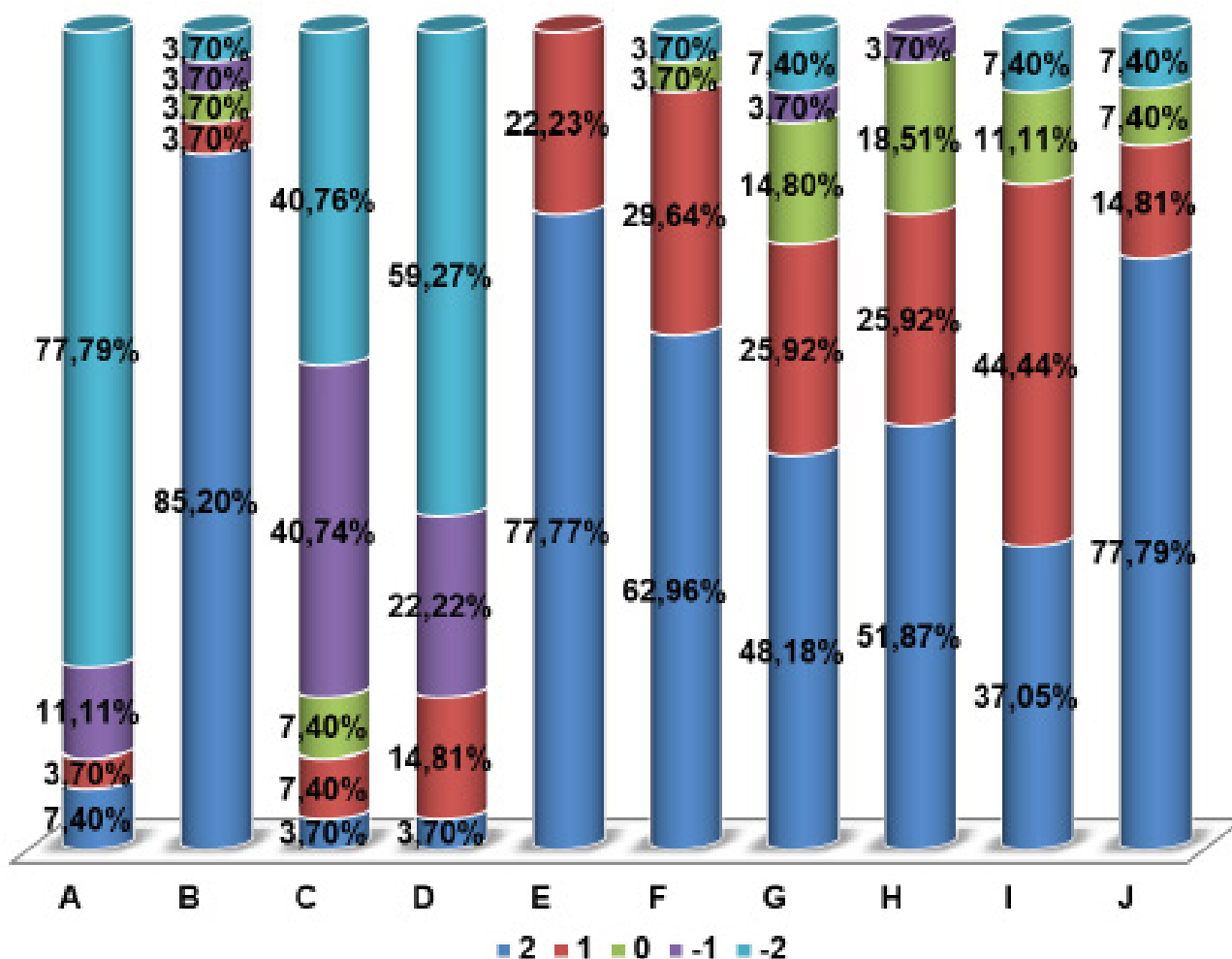
ASSERTIVAS		2	1	0	-1	-2
A	Não foi clara e objetiva	2	1	0	3	21
B	Estava de acordo com a proposta de trabalho	23	1	1	1	1
C	Precisa ser mais bem descrita	1	2	2	11	11
D	Houveram falhas e foi complicado de ser entendida	1	4	0	6	16
E	Foi significativa e me possibilitou a construção de novos saberes	21	6	0	0	0
F	Foi importante na medida em que eu estudei química a partir de algo que tenho interesse	17	8	1	0	1
G	Foi importante porque me fez rever o conteúdo de química a partir da pesquisa	13	7	4	1	2
H	Foi rica por me questionar de múltiplas formas (desenho, poesia)	14	7	5	1	0

I	Melhorou meu interesse pela química e me possibilitou a mobilização de competências	10	12	3	0	2
J	Gostaria de ver este tipo de atividade implementada nas demais disciplinas	21	4	2	0	0

Fonte: dados da pesquisa, 2019.

A partir da tabela acima, para melhor compreensão e discussão sobre o grau de concordância dos alunos referentes à aplicação da metodologia Dicumba, plotou-se o gráfico 1 que demonstra, em quantidades exatas, o percentual para cada assertiva. Destaca-se que, em questão de apresentação estética no gráfico, optou-se em ao invés de apresentar as assertivas por extenso, apresenta-las em conformidade às letras pontuadas na tabela 1.

Gráfico 1: Percentual de concordância dos alunos sobre as assertivas relacionadas a metodologia Dicumba



Fonte: dados da pesquisa, 2019.

Com base no gráfico 1, compreende-se o grau maior de concordância às assertivas B (*Estava de acordo com a proposta de trabalho*), E (*Foi significativa e me possibilitou a construção de novos saberes*) e J (*Gostaria de ver este tipo de atividade implementada nas demais disciplinas*). Isto significa que os alunos, em sua maioria, concordam que a Dicumba possibilita ao aluno construir novos saberes na medida em que desenvolve uma pesquisa centrada no próprio interesse; logo, estes mesmos sujeitos afirmam a necessidade de a pesquisa ser implementada em outras disciplinas do currículo da Educação Básica, validando o trabalho docente à luz do interesse discente.

A implementação da Dicumba no currículo da Educação Básica, em especial no Ensino de Química, é importante porque “o professor não interfere diretamente no campo cognitivo e afetivo do aluno, mas facilita para que o mesmo encontre aquilo que está buscando; aquilo que lhe tem sentido e importância” (BEDIN; DEL PINO, 2019, p. 19). Ou seja, o aluno só entenderá o saber científico, compreendendo a ciência por meio da descoberta, na medida em que realiza uma pesquisa interessante e curiosa para si.

Não diferente, os alunos concordam que a atividade desenvolvida à luz do APCA foi importante porque lhes possibilitou a ressignificação de conhecimentos sociais por meio dos saberes científicos, além da revisitação aos conteúdos e conceitos da ciência química. Ainda, os sujeitos expõem, por meio do grau de concordância, que a atividade foi rica por questionar e problematizar o pensamento científico destes de múltiplas formas, uma vez que o professor instigou os sujeitos a entregar um documento que apresentasse a pesquisa por meio de um texto, de um desenho e de uma poesia. Todas essas ações, as quais derivam do interesse do aluno em pesquisar e estudar, estão diretamente relacionadas à ciência química, melhorando o interesse do aluno sobre a mesma e motivando-o a estudá-la.

Bedin e Del Pino (2019, p. 4) vislumbram esta colocação na ação do professor em relação ao processo de aprendizagem, pois afirmam que o docente, “ao desenvolver o ensino por meio da metodologia *Dicumba*, potencializará a aprendizagem do aluno através da pesquisa centrada em seu contexto, possibilitando a este a revisão de saberes para a (re)construção de seus conhecimentos”. Ademais, é possível afirmar que o aluno, quando pesquisa algo que está diretamente relacionado ao seu contexto, busca encontrar soluções expressivas a sua realidade; logo, a mudança na formação do sujeito, munindo-o de valores e conhecimento, é esperada.

Ainda, no sentido de valorizar a opinião do aluno e não direcioná-lo a pontuar um grau de concordância, meramente automático, foi disponibilizado no questionário assertivas negativas em relação a atividade desenvolvida, como as referentes as questões A (Não foi clara e objetiva), C (Precisa ser melhor descrita) e D (Houveram falhas e foi complicada de ser entendida). Neste sentido, como exposto no gráfico, percebe-se que o grau de discordância variou entre discordar e discordar em partes, mas a não aceitação da mesma é expressiva. Assim, acredita-se que a atividade desenvolvida tenha sido arquitetada de tal modo que o educando não encontrou dificuldades que o fizesse desistir.

Diante do exposto, percebe-se que, na visão dos alunos da Educação Básica, sujeitos em que a Dicumba foi aplicada e sob esta ótica avaliada, a metodologia é tida como uma maneira diferente de aprender química a partir da pesquisa, o que remete ao professor deste setor repensar suas práticas e começar a utilizar esta metodologia, pois, na visão de Bedin e Del Pino (2019, p. 7) o professor deve “facilitar e nortear o caminho correto para a formação de um cidadão crítico e reflexivo, tendo o papel de propiciar ao estudante edificar estruturas cognitivas de formação em uma perspectiva mais significativa à luz da aprendizagem”, o que, necessariamente, remete a utilização do APCA.

## Conclusão

Ao término do trabalho, torna-se necessário pensar sobre as diferentes possibilidades da aplicabilidade da metodologia Dicumba nos processos de ensino e aprendizagem na Educação Básica não exclusivamente no Ensino de Química, uma vez que, como demonstrado no corpo do texto e por meio do grau de concordância nas assertivas pontuadas pelos alunos, a metodologia é fácil e rica de ser reproduzida.

Todavia, destaca-se, como ressaltam Bedin e Del Pino (2018a,b; 2019), que esta metodologia exige do profissional da Educação saberes para além da reprodução de informação, instigando o professor ao aperfeiçoamento diário, crítico e intradisciplinar, a fim de que possa, diante do cenário heterogêneo de alunos, propiciar diferentes maneiras de aproximá-los desta ciência.

Destarte, a partir das avaliações dos sujeitos, é perceptível que a metodologia Dicumba seja uma forma de fazer com que o aluno reconstrua conhecimentos sociais a partir da pesquisa, instigando-se,

automaticamente, a aprender química de forma autônoma, crítica e reflexiva, pois além de melhorar a própria aprendizagem, o aluno mobiliza competências capazes de construir e reconstruir habilidades.

Por fim, diante do exposto, acredita-se que a metodologia Dicumba é uma forma de potencializar o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem na Educação Básica de formas universal e bilateral, caracterizando o aluno como protagonista e adjacente; logo, sugere-se aos diferentes professores da Educação Básica a implementação desta metodologia, *a priori* como trabalho extraclasse, em diferentes momentos de aprendizagem, intensificando, ainda mais, as relações de conhecimento (social x científico) do aluno com seu cognitivo.

### Referências

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. DICUMBA: uma proposta metodológica de ensino a partir da pesquisa em sala de aula.

**Ensaio: pesquisa em educação em ciências** (ONLINE), v. 21, p. 1-22, 2019. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v21/1983-2117-epec-21-e10456.pdf>>. Acesso em 12 jun. 2019.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. DICUMBA: O aprender pela pesquisa em sala de aula: os saberes científicos de química no contexto sociocultural do aluno. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 13, p. 338-352, 2018a.

Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6750774>>. Acesso em 12 jun. 2019.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. A metodologia Dicumba como uma tempestade de possibilidades para o desenvolvimento do ensino de Química. **RBECM**, Passo Fundo, v. 1, n. 1, p. 65-84, jan./jun. 2018b. Disponível em: <<http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/8479/pdf>>. Acesso em 12 jun. 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

# CIÊNCIAS DA NATUREZA: CONHECER PARA GOSTAR E APRENDER. UMA PROPOSTA DE AÇÃO ENTRE INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR E ESCOLAS DE EDUCAÇÃO BÁSICA

Carla Eliana Todero Ritter (PQ)

cetodero@gmail.com

Centro Universitário de Tecnologia- Uniftec. Rua Gustavo Sebben,1166. Caxias do Sul

Palavras-chave: Educação Básica, Ciências da Natureza, Iniciação Científica.

Área temática: Aprendizagem

**Resumo:** Este artigo apresenta o relato de uma parceria entre instituição de ensino superior (IES) e escolas de Educação Básica na área das Ciências da Natureza. Por meio do Projeto Ciências da Natureza: conhecer para gostar e aprender, estruturado em oficinas, minicursos e elaboração de projeto científico, os estudantes reconheceram a aplicabilidade de conceitos teórico vistos nas escolas e propuseram a resolução de um problema real. A iniciativa foi considerada como inédita para 93% dos estudantes, pois a totalidade dos projetos onde as escolas estão inseridas tem como o tema relacionado ao esporte e ao lazer. A identificação e resolução de um problema foram realizadas durante o período de sete meses e seguiram cronograma e método definidos. Durante as oficinas, os estudantes foram instigados a solucionar e ensaiar experimentalmente alguns problemas reais. Os estudantes citaram a diferença metodológica executada nas escolas e no Projeto, destacando que o aprendizado, a cooperação e os recursos materiais disponíveis possibilitaram o desenvolvimento de habilidades importantes para o futuro profissional deles. As parcerias entre as IES e as escolas de Educação Básica são maneiras de minimizar as lacunas de recursos e de condições no ensino e na aprendizagem.

## INTRODUÇÃO

Como se pode atingir a desejada qualidade de ensino num ambiente de pouca motivação? Como as esferas educacionais se unem para fortalecer e aprofundar os conhecimentos mínimos na Educação Básica? A estreita relação entre as instituições de ensino superior (IES) e as escolas de Ensino Médio podem minimizar lacunas que dificultam o acesso à educação de qualidade?

Por meio deste questionamento inicial, pode-se instigar a reflexão de que o desenvolvimento de projetos relacionados às Ciências da Natureza pelas instituições de ensino superior (IES) e as escolas de Educação Básica fortalece a aplicabilidade do conhecimento, muitas vezes inviável de ser realizado em função do sucateamento de escolas públicas, da falta de estrutura física com laboratórios e do (de)encorajamento do professor para a realização de propostas interdisciplinares.

Aproximar o estudante do conhecimento científico por meio da participação em projetos nas IES desperta além do contato com a informação teórica, desperta para a ação prática de investir em conhecimento. Parte-se do pressuposto que a experiência, a prática, o saber territorial, conduzem a transformação, a autotransformação e, enfim, a emancipação do sujeito, tornando-o um ser reflexivo, capaz de liderar processos de desenvolvimento (MANSUR,2013). Portanto, o enfoque de ensino e aprendizagem relevando a experiência nestes termos desempenha papel central na educação para o desenvolvimento global do estudante.

É importante ressaltar a necessidade de um currículo de ciências voltado para a formação pessoal e que acompanhe as mudanças sócio-históricas. O currículo de ciências deve ser relevante para a vida de todos os estudantes, e não só para aqueles que pretendem seguir carreiras científicas, e os métodos de instrução devem demonstrar cuidados para a diversidade de habilidades e interesses dos estudantes. Mas além de interesse, desenvolver habilidades e competência que o tornem alfabetizado cientificamente (HURD, 1998).

Segundo SASSERON (2013), há certas habilidades que caracterizam uma pessoa alfabetizada cientificamente, uma delas é a capacidade de conhecer os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas

e também ser capaz de aplicá-los. Já a elucidação sobre o tema dada por Fourez (2003) é sempre cada vez mais necessária: “O objetivo das práticas científicas não é, portanto, o de fazer experiências, mas o de construir e saber se apropriar de representações adequadas, testadas e padronizadas das situações em que agimos. E, quando uma representação não funciona adequadamente, as ciências procuram construir uma outra que eles colocarão à prova experimentando-a (ou seja: eles a testarão) para ver até que ponto estas representações abstratas permitem agir no concreto.

Refletindo sobre a necessidade de aproximar estudantes dos conceitos científicos de maneira interativa, primando pela alfabetização científica significativa, associando teoria e prática e promovendo momentos de observação e identificação de problemas associados à pesquisa, o Uniftec (Centro Universitário de Tecnologia) desenvolveu com estudantes da Educação Básica o projeto *Ciências da Natureza: conhecer para gostar e aprender*.

### Ações do projeto

As atividades do projeto *Ciências da Natureza: conhecer para gostar e aprender* foram realizadas nas sextas-feiras das 14 h às 17 h nos laboratórios do Centro Universitário UNIFTEC e foi coordenado pela professora autora do presente artigo. Foram quatro as escolas selecionadas, todas públicas e participaram 60 estudantes do Ensino Fundamental e Médio. O início do projeto foi em Março de 2017 e se estendeu até Outubro do mesmo ano. A realização do projeto não cessou no período descrito, visto que tem como meta a inserção de novos estudantes, desenvolvendo a metodologia e a prática da pesquisa nos estudantes das escolas participantes.

Dentre as oficinas realizadas podemos citar: extração de DNA, reações químicas na investigação criminal, funções químicas e o tratamento de efluentes, a separação dos componentes da gasolina e as ligações intermoleculares, produção de biodiesel e a indústria química dos biocombustíveis, chuva ácida, adsorção em carvão ativado e o meio ambiente, entre outras. A contextualização e a discussão dos resultados como forma reflexiva do conhecimento foram realizadas por meio de perguntas e de relatório parcial escrito. O relatório não tinha função avaliativa e não era pré-requisito para findar a oficina, mas serviu como feedback das aprendizagens consolidadas na atividade.

### AS ESCOLAS PARTICIPANTES E SEUS ESTUDANTES

Após o contato inicial da coordenação do projeto com os diretores das escolas participantes, ocorreu o convite para os estudantes. Na ocasião, a coordenadora destacou o objetivo do projeto, apresentou o cronograma e destacou a importância do envolvimento com as diferentes áreas do conhecimento. Para os estudantes que demonstraram interesse foi entregue autorização para os responsáveis. De um total de 210 estudantes convidados, 60 participaram assiduamente das atividades.

A escolha das escolas foi realizada a partir dos seguintes critérios: proximidade com a IES para evitar gastos com transporte por parte dos estudantes e por fazerem parte de um núcleo de inclusão para o desenvolvimento da pesquisa como forma de aprendizado. Esse núcleo está em fase de construção entre a IES e as coordenadorias das escolas.

Um grupo virtual em aplicativo nas redes sociais foi estruturado para comunicação e interação entre coordenação e participantes.

### CRONOGRAMA E ATIVIDADES DO PROJETO

O projeto com vinte e seis encontros foi estruturado em oficinas que concentram três habilidades principais: conhecer, analisar e reconhecer. Nos primeiros sete encontros, os estudantes participam de oficinas orientadas pelos professores colaboradores como, por exemplo, as oficinas de Robótica, Física e Química e de um minicurso. Nos dez encontros seguintes os estudantes, orientados pelos professores e em

ambientes formais e informais de ensino, realizaram pesquisa destacando um problema para investigação estruturando seus objetivos.

O acompanhamento dos projetos foi semanal, incluindo por meio eletrônico (e-mail e redes sociais) e presencial. Também nos últimos encontros foram agendadas palestras com os coordenadores dos cursos do UNIFEC e visita técnica à empresa da região (Quadro 1).

A metodologia utilizada para a etapa compreendida entre maio e junho foi a da estratégia de Aprendizagem baseada na resolução de problemas. Além de favorecer a construção de conhecimentos, a estratégia propõe contribuir para o desenvolvimento de alguns atributos profissionais não técnicos considerados importantes para a prática da engenharia em uma sociedade em rápida transformação (GRAAFF e KOLMOS, 2007).

Quadro 1 – Cronograma de atividades do projeto Ciências da Natureza: conhecer para gostar e aprender.

Período	Tópicos/ habilidades	Atividades
Março e Abril	Conhecer	Oficinas de Química e de Física.
Maio e Junho	Investigar e analisar	Análise e desenvolvimento de problema de pesquisa e minicurso.
Julho a Outubro	Reconhecer	Oficinas, palestra e visita técnica

#### PESQUISA COM ESTUDANTES PARA AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO PROJETO

A fim de avaliar o impacto do projeto na formação dos estudantes, foi realizada uma pesquisa qualitativa com os seguintes questionamentos:

- 1- Qual o motivo que o levou a participar do projeto?
- 2- Quais suas expectativas em relação às atividades desenvolvidas no projeto?
- 3- Durante a execução do projeto, você será orientado a desenvolver um projeto de pesquisa. Neste, você e seu grupo deverão identificar um problema e propor uma solução, pesquisando e realizando experimentos sobre o tema escolhido. Os laboratórios do Uniftec estarão a sua disposição para fazer os ensaios, mas a ideia deve ser sua e ter inovação e pesquisa aprofundada. Sobre isso responda:
  - a) Você já realizou algum projeto de pesquisa na escola?  
( ) sim qual \_\_\_\_\_ ( ) não
  - b) Qual a importância que você vê neste tipo de atividade para a sua formação?
  - c) Destaque 5 assuntos que são do seu interesse para estudar e pesquisar.
  - d) Do seu ponto de vista, há diferença entre o ensino desenvolvido na escola e no projeto? Qual?

O questionamento foi entregue no terceiro encontro para os estudantes responderem.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### CONHECER PARA GOSTAR E APRENDER

A primeira etapa do projeto objetivou a criação de momentos de aprendizagem para que os estudantes conhecessem as estruturas do centro universitário e das opções de atividades que cada laboratório desenvolve (Figura 1).



O projeto realizado para os estudantes da Educação Básica foi parcialmente avaliado por meio de questionamento escrito e individual. Quando questionados sobre o motivo que o fizeram participar, os estudantes destacaram os seguintes:

- aprender mais;
- ter mais conhecimento;
- para definir o curso de graduação que irá cursar;
- ter novas experiências nas diferentes áreas do conhecimento;
- gosto pelas disciplinas da área de Ciências da Natureza;
- convite da professora e
- curiosidade para participar e conhecer pessoas diferentes.

Em relação à expectativa na realização do projeto, a maioria dos estudantes salientou que o interesse em aprender foi a força motriz para a participação no mesmo. Dentre as falas dos estudantes, pode-se salientar:

- *quero estudar para ir melhor nas disciplinas da escola;*
- *irei aprender “coisas” novas;*
- *criarei algo útil para a sociedade;*
- *“verei” qual profissão poderei seguir.*

A realização de projetos estruturados como o apresentado no presente trabalho foi novidade para 93% dos estudantes entrevistados que também salientaram sua importância para a sua formação. Os estudantes destacaram que a maioria dos projetos que as escolas promovem está relacionada com o esporte e com o lazer, nunca em relação à formação científica e investigação em Ciências da Natureza.

Cabe salientar, que muitos desses projetos são financiados pelos órgãos municipais, estaduais e federais. Também serve como reflexão aos governantes a necessidade de focar em parcerias com as IES para a melhoria da qualidade e do número de estudantes nas áreas específicas das Ciências da Natureza, como por exemplo, os cursos superiores em Engenharia. Villas-Boas *et al.* (2012), em projeto similar ao relatado aqui, destacaram que os estudantes que participam de projetos relacionados às Ciências da Natureza promovem um incremento na qualidade dos cursos de Engenharia, uma vez que foram desenvolvidas habilidades necessárias para o melhor aproveitamento nos cursos.

Figura 1: Fotos dos primeiros encontros dos estudantes de Educação Básica aos laboratórios do Uniftec.



Em narrativas, os estudantes destacaram a importância desse projeto por meio das afirmações:

- com esse projeto, me sentirei mais a vontade para falar com pessoas diferentes;
- já saberei fazer as “coisas” quando elas aparecerem;
- será importante para minha formação e para meu futuro;
- ao aprender coisas novas, poderei ajudar as pessoas;
- é importante, pois diversifica o conhecimento visto na escola;
- poderei resolver problemas do dia a dia com mais facilidade.

Os estudantes perceberam o projeto desenvolvido na IES como a possibilidades de aplicação futura e para resolver problemas. Barbosa e Moura (2013) consideram que projetos como descrito neste artigo são empreendimentos finitos com objetivos bem definidos e nascem a partir de um problema, uma necessidade, uma oportunidade ou interesses de uma pessoa, um grupo de pessoas ou uma organização.

Os estudantes citaram a perspectiva de aplicação futura e/ou imediata dos resultados finais do projeto, sejam eles na forma de conhecimento ou de produto final. Assim, as atividades desenvolvidas enfatizaram os preceitos da alfabetização científica e reforçam o que Chassot (2014) preconiza como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres a fazer uma leitura do mundo onde vivem, entendendo as necessidades de transformá-lo e transformá-lo para melhor”. O autor também destaca que está na Educação Básica o *locus* para a realização de uma alfabetização científica. Os estudantes, durante três anos no Ensino Médio, estudam Biologia, Física, Geografia, Química e no Ensino Fundamental,

pelo menos durante quatro anos há estudos na área de Ciências, entretanto não conectam os conceitos tratados em cada componente.

Os aspectos apresentados pelos estudantes a serem questionados sobre como percebia a importância do projeto, os mesmos destacaram a relação do projeto com o futuro profissional e com a necessidade de saber antecipadamente conceitos. Heck *et al* (2012) destacaram que 85% dos estudantes do ensino médio no país são alunos do sistema público de educação e que a expansão de projetos para além da escola privada torna-se uma necessidade, sobretudo pelo fato de que apenas 66% dos alunos da escola pública atingem índices de aprovação três vezes maior do que no privado, assim como a evasão escolar é seis vezes maior na rede pública de ensino. No entanto, os autores salientam que a elaboração e a expansão de projetos na rede pública muitas vezes envolvem processos burocráticos dispendiosos e lentos, que dificultam sua aplicação.

Visto que, para os estudantes, a realização de projetos na estrutura apresentada é de grande importância, a metodologia utilizada foi avaliada quando comparada à da escola regular. Neste aspecto, os estudantes destacaram como principais diferenças entre as propostas metodológicas:

- há, no projeto, maior quantidade de reagentes e equipamentos para usarmos do que na escola;
- no projeto, o ensino e explicações são melhores;
- como as atividades do projeto são em grupos, há maior cooperação para que as mesmas deem certo;
- como tem mais atividades práticas, no projeto se aprende mais;
- aqui, no projeto, foge dos padrões de ensino tradicional e há abrangência de mais assuntos com mais liberdade;
- no projeto é um assunto por tarde, o que dá mais tempo de aprender, diferentemente da escola onde temos 3 disciplinas por manhã.
- no UNIFTEC temos mais estrutura para aprender, pois na escola há laboratório, mas está interdito.

Os estudantes perceberam as diferenças metodológicas entre os sistemas de ensino destacando o aspecto prático, interativo e dinâmico do projeto. Silva e Caldeira (2013) destacam, em pesquisa similar, que falta iniciativa na realização de projetos nas escolas e que os docentes entrevistados pelos autores afirmam que não estão preparados para trabalhar interdisciplinarmente e que têm medo de sair do tradicional. Zompero *et al*. (2017) concordam que mostra-se fundamental, no meio escolar e acadêmico, a vivência, por parte dos aprendizes, da necessidade de conhecer e elaborar respostas científicas para os problemas. Dessa forma, torna-se prioritário que os estudantes sejam preparados para refletirem e desenvolverem o senso crítico numa sociedade com grandes avanços tecnológicos e científicos.

Quando questionados sobre quais assuntos o interesse era maior por parte dos estudantes, os temas mais apresentados foram: fontes de energia, inteligência artificial, robótica, meio ambiente, produtos químicos no ambiente, materiais, eletrônica e medicamentos. O repensar dos currículos de escolas de ensino básico, incluindo noções de ecodesenvolvimento, economia de recursos naturais, autoconfiança; incentivo à educação colaborativa e cidadã, envolvendo os estudantes na gestão ambiental das cidades onde vivem são ações estratégicas que estimulam a reflexão por meio da vivências (GOMES *et al.*, 2015).

### Investigar Para Gostar E Aprender

Como segunda etapa do projeto, a construção de um projeto de pesquisa a partir do levantamento de um problema foi proposta para os estudantes. Em reunião com o grupo de estudantes, os professores orientadores destacaram a importância da pesquisa e como ela ocorre em meio acadêmico, escolhendo um

método. Também foi oportunizado momentos de busca de informações nos ambientes virtuais, acessando sites de acordo com o interesse do grupo. Como Delizoicov e Angotti (1992) defendem “a pesquisa pode ser um dos caminhos metodológicos alternativos no ensino de ciências. O professor deverá associar os interesses dos alunos aos conteúdos a serem trabalhados, buscando desenvolver um trabalho interdisciplinar.”

Na sequência das atividades, os estudantes agrupados em trios, iniciaram a identificação do problema de pesquisa, destacando as possíveis soluções e delimitaram as fontes de informação. Essas etapas também foram indicadas por Ovigli (2014) que enumera os resultados de projetos de iniciação científica:

- Capacitar estudantes e professores para trabalhar com projetos, proporcionando um contato mais profundo com a metodologia e execução de projetos;
- Utilizar mecanismos para estimular os estudantes a planejar e executar projetos próprios ou sugeridos,
- Despertar vocações e o desejo de conquista no meio estudantil, desenvolvendo a confiança e a segurança no trato com os problemas reais.

Até o final do projeto, os estudantes apresentaram as etapas da pesquisa de modo sistemático, conforme cronograma definido. Alguns grupos concluíram a pesquisa e apresentaram os trabalhos em Mostras Científicas promovidas por outras IES.

Neste contexto, o aprender adquire uma percepção mais ampla, uma vez que o estudante, ao identificar e propor a solução de um problema, passa a ser o protagonista na aprendizagem. Para Charlot (2005), o aprender “(...) pode adquirir sentido, perder seu sentido, mudar de sentido, pois o próprio sujeito evolui, por sua dinâmica própria e por seu confronto com os outros e o mundo”.

### Considerações Finais

O projeto Ciências da Natureza: conhecer para gostar e aprender realizado em parceria com quatro escolas de Educação Básica e o centro universitário Uniftec busca aproximar estudantes do conhecimento científico por meio de oficinas, minicursos e da estrutura de projeto de pesquisa. O interesse dos estudantes para a participação concentra-se na aplicação prática dos conhecimentos e na melhoria de resultados na escola. A parceria entre as IES e as escolas de Educação Básica é uma maneira de aproximar e efetivar a qualidade de ensino que tanto se faz necessária, uma vez que 93% dos estudantes participantes nunca haviam participado de projetos que estimulem a alfabetização científica. Os resultados preliminares indicam que os estudantes gostam e valorizam estas iniciativas e sentem que as mesmas farão significado imediato no futuro.

### Referências

Chassot, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 6ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2014.

Charlot, B. Relação com o saber, formação dos professores e globalização. Porto Alegre: Artmed, 2005.

Barbosa, E.F. Moura, D.G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.467, 2013.

FOUREZ, G. “Crise no ensino de ciências? Investigações em ensino de ciências 8.2: 109-123, 2016.

GOMES, A.M.; Souza, C.M.M., Braun, S.; Tabosa, A.P. Educação para ecodesenvolvimento e os projetos de ação territorial. VII Seminário internacional para o desenvolvimento regional do RS Globalização em Tempos de Regionalização – Repercussões no Território Santa Cruz do Sul, 2015.

GRAAFF, E., KOLMOS, A. Management of Change Implementation of Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering, Netherlands: Sense Publishers, 2007.

Heck, T.G. ;Maslinkiewicz, A.; SAnt'helena, M.G. ; Riva,L.; SENNA,S.M.; CURI,R.; BITENCOURT, P.I.H. Iniciação científica no ensino médio: um modelo de aproximação da escola com a universidade por meio do método científico Revista RBPG, Brasília, supl. 2, v. 8, p. 447 - 465, 2012.

Hurd,P.D. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World, Science Education, v. 82, n. 3, 1998.

Mansur,C . Educação para o ecodesenvolvimento com enfoque interdisciplinar: uma proposta alternativa de pesquisa-ação-formação. In: *Anais.SIIEPE* - Simpósio Internacional sobre Interdisciplinaridade no Ensino, na Pesquisa e na Extensão – Região Sul , Florianópolis (SC). 2013.

Ovigli, D.F.B. Iniciação Científica na Educação Básica: Uma Atividade Mais do Que Necessária. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*. pag. 78-90, 2014.

Sasseron, L.H.; Carvalho, A.M.P. Alfabetização Científica: uma revisão. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*. V16(1), pp. 59-77, 2011.

Silva, A.; Gimenez, T.; Caldeira, A.M. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 1, p. 139-154, 2016.

Villas-Boas, V.; Martins, J. A; Giovannini Júnior. O. Petrofut: novos desafios para o engenheiro do futuro. *Revista Dynamis*. FURB, Blumenau, v.12, n. 2, p.45-55, 2012.

Zompero, A.F.; Gonçalves, C.E.S.; Laburú, C.E. “Atividades de investigação na disciplina de Ciências e desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas a funções executivas” *Ciência & Educação* (Bauru).vol.23 nº.2, 2017.

# UTILIZANDO RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA AVALIAÇÃO DISCENTE À LUZ DA APRENDIZAGEM

**Bruna Klauck Mezacasa<sup>1\*</sup> (IC), Everton Bedin<sup>1</sup> (PQ)(FM).** bk\_bruna\_klauck@yahoo.com.br

Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900.

*Palavras-Chave: Recurso Didático, Ensino de Química, Aprendizagem.*

Área Temática: Aprendizagem

**Resumo:** O artigo expõe uma avaliação discente sobre a utilização de recursos didáticos no Ensino de Química à luz da prática de observação. As observações em 3 turmas de química do 2º ano do ensino médio foram realizadas em uma escola estadual, onde se teve o intuito de verificar a forma em que o recurso didático é trabalhado e desenvolvido pelo professor em sala de aula. Ao final da observação, foi aplicado um questionário aos alunos para analisar se o recurso didático despertou nestes o interesse pela química, bem como na construção do saber científico. Como principal resultado, a partir da análise dos dados à luz de teóricos, encontrou-se a ideia de que o recurso didático tem extrema importância para a aprendizagem efetiva do aluno, mas que para sua aplicação o professor deve ter planejamento, almejando alcançar o objetivo de estimular, instigar e facilitar a aprendizagem.

## Introdução e aportes teóricos

O ensino de química comumente é trabalhado em sala de aula de forma descontextualizada e nem um pouco interdisciplinar, visando, ainda, aulas tradicionais, as quais fazem com que os alunos tenham desinteresse e não aprendam a relacionar a química em seu cotidiano, dificultando desta forma o processo de ensino-aprendizagem. Para mudar este cenário, é necessário idear novas metodologias e recursos que auxiliem o aluno na construção do conhecimento, sendo imprescindível que o mesmo compreenda a química nas diversas dimensões, para, assim, desenvolver o pensamento crítico, estimular o raciocínio lógico e a busca pela ciência.

É inevitável que o professor utilize diferentes metodologias e recursos, a fim de auxiliar no processo de formação do aluno, sendo importante para que este último sinta curiosidade e se sinta instigado à aprender sobre os conceitos e os conteúdos que, muitas vezes, parecem abstratos e desinteressantes, desencadeando desmotivação em sala de aula. Por isso, faz-se necessário a utilização de recursos em que o aluno possa se aproximar mais da química, tornando-a mais tangível a sua vida e ao seu cotidiano.

A utilização de recursos didáticos no ensino de química, tais como filmes, jogos, debates, entre outros, tem por função facilitar e/ou favorecer a aprendizagem, como também tornar a aula mais atrativa e dinâmica. Neste sentido, conforme Souza (2007, p. 111), o “recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino - aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos”, aproximando o aluno e sendo não somente um meio atraente, mas algo que busca trabalhar o cognitivo, cedendo à forma tradicional do quadro e giz para trazer uma forma mais fascinante de se trabalhar e incitar o aluno à ciência.

Neste viés, é essencial que estes recursos sejam trabalhados de forma que o professor seja mediador no processo, onde se possa trabalhar em conjunto com o aluno, construindo e significando o conhecimento. Como afirma Bulgraen (2010, p. 31):

O professor além de ser educador e transmissor de conhecimento, deve atuar, ao mesmo tempo, como mediador. Ou seja, o professor deve se colocar como ponte entre o estudante e o conhecimento para que, dessa forma, o aluno aprenda a “pensar” e a questionar por si mesmo e não mais receba passivamente as informações como se fosse um depósito do educador.

Assim, é importante refletir sobre a forma como é trabalhado o recurso didático pelo professor, pois se este for utilizado apenas como uma forma de “passar o tempo” em sala de aula, de nada será válido, por isso o professor deve ter um bom planejamento, traçando objetivos coerentes à realidade dos alunos e ao

recuso utilizado, a fim de que o uso deste auxilie o sujeito no processo de significação do conhecimento científico, bem como aprender de forma expressiva.

Afinal,

O professor não deve ter o recurso didático como o “Salvador da Pátria” ou que este recurso, por si só, trará o aluno à luz do entendimento do conteúdo. É importante que este professor tenha clareza das razões pelas quais está utilizando tais recursos, e de sua relação com o ensino - aprendizagem, deve saber também, quando devem ser utilizados (SOUZA, 2007, p. 111).

Diante do exposto, o objetivo deste artigo visa, por meio da observação em aulas de química na Educação Básica, relatar de que maneira os recursos didáticos são trabalhados e mediados pelo professor em sala de aula, enfatizando suas expressivas ancoragens à luz da prática docente, a fim de maximizar e potencializar o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, para fundamentar tais premissas, traz-se, a partir das concepções dos alunos, reflexões sobre a utilização do filme em sala de aula, apontando significativas contribuições deste no ensino de química.

### Metodologia da Pesquisa

A observação de estágio foi realizada em uma escola estadual do município de Estância Velha, região metropolitana da grande Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul. Foram observadas as aulas de química em três turmas de 2<sup>o</sup> ano do Ensino Médio, no turno da manhã. Cada turma era composta por, aproximadamente, 35 alunos. O tempo de observação foi de 18 horas/aula, sendo divididas em 6 horas/aula por semana, totalizando 6 horas/aula em cada turma, aqui designadas em A, B e C.

O professor de química da escola, o qual possibilitou a observação de/em suas aulas, tem formação em Química Licenciatura e Matemática Licenciatura. A escola possui formação desde as séries iniciais até o ensino médio completo, apresentando boa infraestrutura e salas bem expressivas à demanda de alunos.

Para a observação, principal veículo de coleta de dados para esta pesquisa, foi utilizado um diário de bordo, espécie de um caderno, onde eram anotadas todas as informações relacionadas às aulas para, posteriormente, serem feitas as análises. Foram analisadas as escrituras presentes no diário de bordo com o intuito de alcançar o objetivo do presente artigo. Ao término, foi aplicado aos alunos um questionário, sendo analisado à luz de teóricos em relação à concepção dos sujeitos sobre o questionamento: o recurso didático utilizado pelo professor e a forma com a qual foi empregado em sala de aula propiciou uma significativa qualidade no aprendizado dos alunos?

### Resultados e Discussão

O resultado apresentado neste artigo refere-se às respostas dos alunos dadas ao questionário a respeito das observações desenvolvidas nas aulas de química com turmas de segundo ano de ensino médio. Para introduzir o conteúdo de reações químicas, o professor utilizou como recurso didático o filme “*O dia depois do amanhã*”, de 2004. Este filme apresenta fenômenos ambientais, como mudanças climáticas que se baseiam nos efeitos catastróficos, oriundos do aquecimento global.

Com o intuito de saber se o trabalho pelo professor teve significância no processo de ensino-aprendizagem dos alunos através da utilização do recurso didático, ao término das observações foi aplicado um questionário aos sujeitos das três turmas, a fim de verificar se o recurso didático trabalhado pelo professor propiciou crescimento significativo no saber e instigou os alunos a aprenderem “mais” sobre a química e sobre o conteúdo a ser introduzido.

Das três turmas, obtiveram-se um total de 75 questionários respondidos. Os respondentes do questionário foram os alunos presentes no último dia de observação pela estagiária. No questionário disponibilizou-se cinco perguntas, as quais estão devidamente expressas nos gráficos a seguir. Algumas questões exigiam dos alunos respostas de forma objetiva, outras lhes possibilitavam dissertar sobre.

A primeira pergunta do questionário, por exemplo, de forma objetiva, buscou averiguar nos alunos se estes gostam ou não de química, indiferente da utilização do film. É possível perceber, a partir do gráfico 1, que a grande maioria dos alunos da turma afirma gostar de química, instigando o professor a coerência do desenvolvimento do conteúdo. Este desenho é importante, também, para que o professor perceba a necessidade de se aperfeiçoar e buscar desenvolver um ensino de química em um viés diferente do tradicional, a fim de que estes sujeitos não percam o brilho e o interesse pela ciência.

Ademais, é necessário pensar em formas e maneiras de instigar, quiçá recuperar, o percentual de alunos que afirma não gostar da ciência química, uma vez que esta é essencial para o desenvolvimento da argumentação crítica, da criatividade e do raciocínio lógico no sujeito.

Gráfico 1: Primeira pergunta do questionário.



Quando um aluno diz que gosta da matéria de química, este demonstra que tem interesse em conhecê-la e, conseqüentemente, saber mais sobre a mesma; logo, tem-se a necessidade de o professor desenvolvê-la de forma contextualizada, interligando os saberes científicos ao mundo do aluno. Ademais, segundo Bedin (2019, p. 103) “o ensino de química deve estar entrelaçado e contextualizado ao conhecimento da realidade do educando, favorecendo momentos em que este possa atuar como autor na construção dos próprios saberes”.

Todavia, a partir da observação, pode-se perceber, por vezes, que os alunos não se mostravam interessados, pois não conseguiam assimilar a química com o próprio cotidiano. Neste sentido, acredita-se que uma aula que não é bem trabalhada e objetivada no desenvolvimento do conteúdo à luz do aluno, acaba acarretando numa falta de entendimento e entusiasmo no aprender por parte deste, causando o desinteresse e paralisando o processo de ensino-aprendizagem.

Portanto, entende-se que para desenvolver o gosto pela química é necessário que o professor a insira no contexto do aluno, possibilitando-lhe percebê-la e compreendê-la em sua vivência social e cultural; logo, é necessário que o professor utilize recursos que motivem a busca do conhecimento do aluno, atrelando o conteúdo a estes. Afinal, de acordo com Bedin (2019, p. 103),

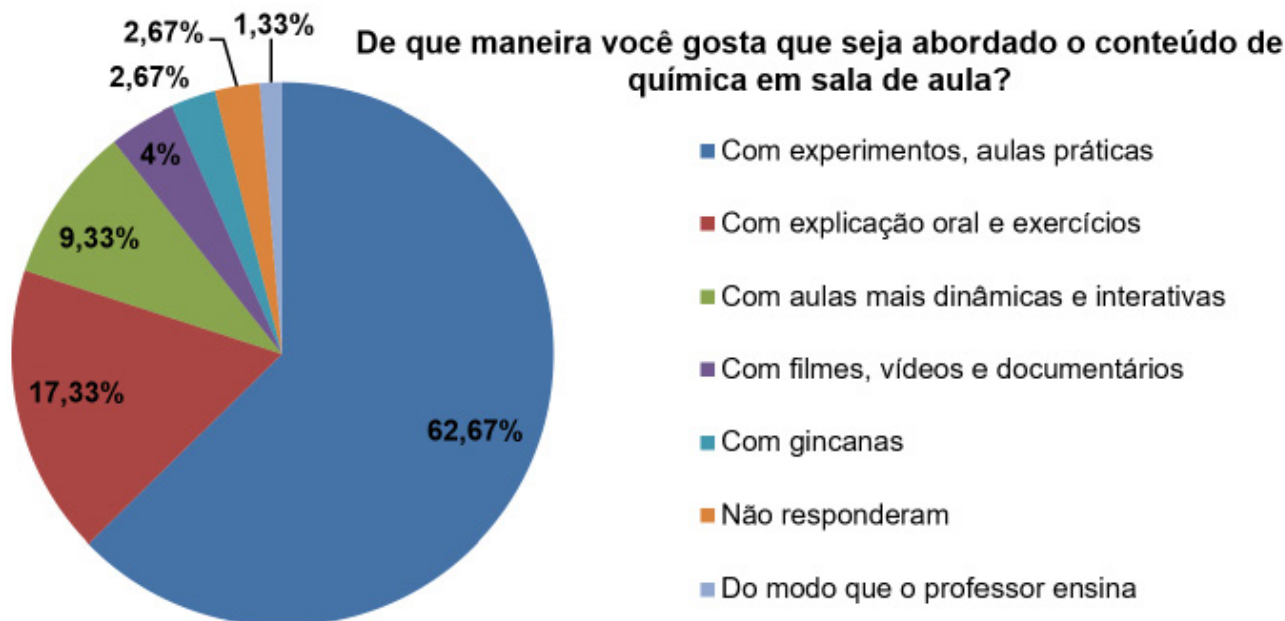
[...] se a implantação do conhecimento químico for planejada em relação ao aluno, pode propiciar um conjunto de práticas preestabelecidas que têm o propósito de contribuir para que este se aproprie



de conteúdos sociais e culturais de maneira crítica e construtiva, ressignificando-os a partir dos conhecimentos estabelecidos pelo currículo em sala de aula.

A segunda pergunta do questionário tinha um caráter descritivo, possibilitando ao aluno dissertar sobre como gostaria que o conteúdo de química fosse abordado em sala de aula. Esta pergunta objetivou descobrir quais os recursos que o aluno prefere que seja trabalhado e desenvolvido em sala de aula. O gráfico 2 apresenta em percentual as respostas dadas pelos alunos.

Gráfico 2: Segunda pergunta do questionário.



Por meio do gráfico, pode-se observar que a maioria dos alunos prefere que os conteúdos sejam trabalhados por meio de experimentos em sala de aula. Um aluno relata: *“Gosto quando a aula é abordada de várias maneiras diferentes, como explicação oral e no quadro, exercícios, filme, mas principalmente quando temos aulas práticas (experimentos)”*. Isso é importante, porque, por meio do experimento, pode-se observar com mais facilidade e compreender de forma mais significativa os fenômenos da química, como também sua interpretação, investigação e a busca do conhecimento científico, tornando uma aula mais atrativa e dinâmica.

Os alunos também descreveram que gostam quando o professor explica a matéria no quadro e desenvolve exercícios, demonstrando que ainda é necessário a utilização do quadro e que este recurso não deixa de ser significativo à aprendizagem; ele não pode ser o único, pois o aluno necessita da utilização de outros meios de ensino, a fim de que este processo não se torne monótono e desperte desinteresse nos sujeitos. Acredita-se que qualquer recurso didático só tem valor expressivo à aprendizagem do aluno quando desenvolvido em meio a competências e habilidades docentes, munindo-os ao planejamento da aula e os objetivos do professor, afinal, estes recursos “podem-se derivar em exacerbadas fragmentações entre a teoria e a prática seja na maneira de expor ou explicar um conteúdo, ou posteriormente, faz com que nasça a dicotomização entre” (BEDIN; DEL PINO, 2015b, p. 797).

É notório que poucos alunos relataram que gostam de filmes ou documentários para que seja abordado algum conteúdo em sala de aula, mostrando que, nesta realidade/com estes alunos, a utilização de um filme, por exemplo, pode tornar desinteressante a aula, prejudicando a busca do interesse e da aprendizagem. Assim, se faz necessário que o professor utilize diferentes ferramentas e métodos durante as aulas, fazendo com que os alunos se sintam entusiasmados em aprender.

A terceira pergunta, de forma objetiva e descritiva, buscou entender a partir das concepções dos alunos, se a utilização de recursos didáticos em sala de aula é importante. De acordo com o gráfico 3, percebe-se que mais de 98% dos sujeitos afirmam que sim.

Gráfico 3: Terceira pergunta do questionário.

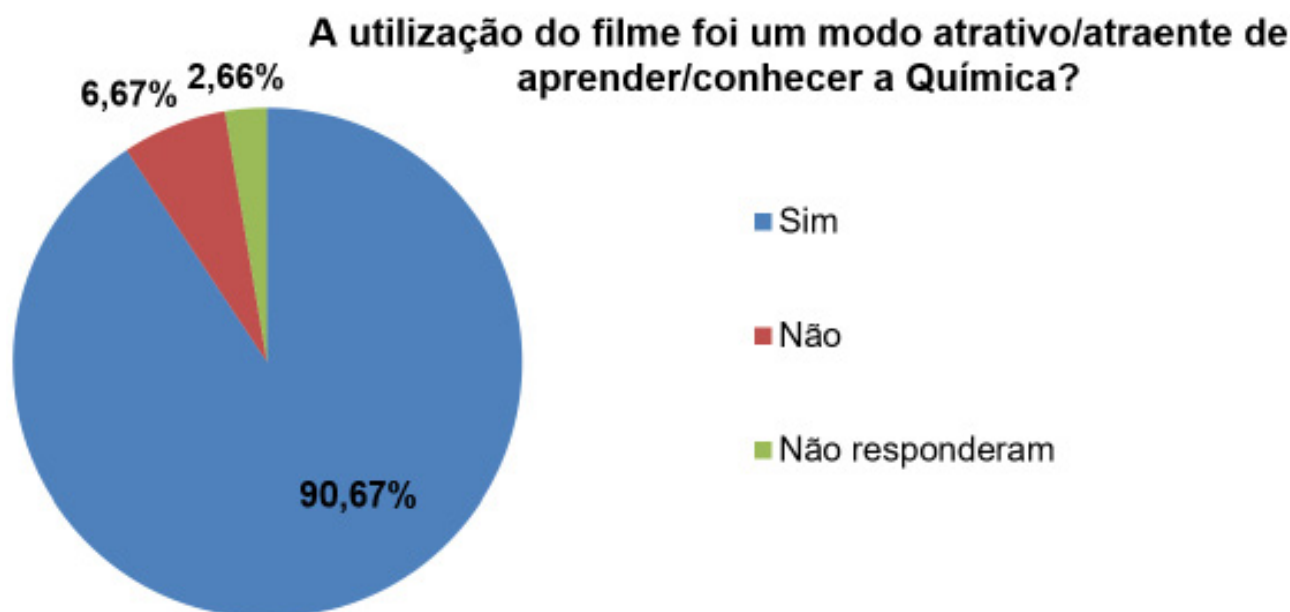


Os alunos, em relação a questão, comentaram que: *“A aula não fica monótona, todos interagem. A aula fica mais participativa”, “É algo diferente, sai da rotina de só escrever”*. Estes comentários demonstram, a partir das concepções dos sujeitos, que há maior participação dos mesmos frente à utilização de um recurso didático, como também a aula deixa de ser monótona, sai da rotina do tradicional e traz algo diferenciado, despertando o interesse e a curiosidade dos sujeitos frente à ciência. Afinal, os alunos *“curiosos e motivados facilitam enormemente o processo, estimulam as melhores qualidades do professor, tornam-se interlocutores lúcidos e parceiros de caminhada do professor-educador”* (apud BEDIN; DEL PINO, 2015a, p. 188).

Ainda, os sujeitos afirmam que a utilização de recursos didáticos em sala de aula *“Ajuda no desenvolvimento e a compreender melhor a matéria”*, apresentando uma característica fundamental da utilização do recurso didático, onde o conteúdo se torna *“mais fácil”* em ser compreendido. O recurso didático, na visão do aluno, também objetiva tornar a aula mais dinâmica e interativa, sendo *“uma maneira mais atrativa e mais fácil para aprender”* e *“ajuda a compreender a matéria que as vezes pode ser confusa”*.

As duas últimas perguntas, após uma sondagem sobre a utilização de recursos didáticos a partir da concepção dos sujeitos, foram voltadas especificamente para o recurso didático utilizado pelo professor: filme. Para tal ação, questionou-se os alunos de forma objetiva e descritiva, averiguando na concepção destes se o filme foi atrativo e significativo para eles aprenderem química. Os gráficos 4 e 5 trazem a percentualidade das respostas dadas pelos sujeitos.

Gráfico 4: Quarta pergunta do questionário.



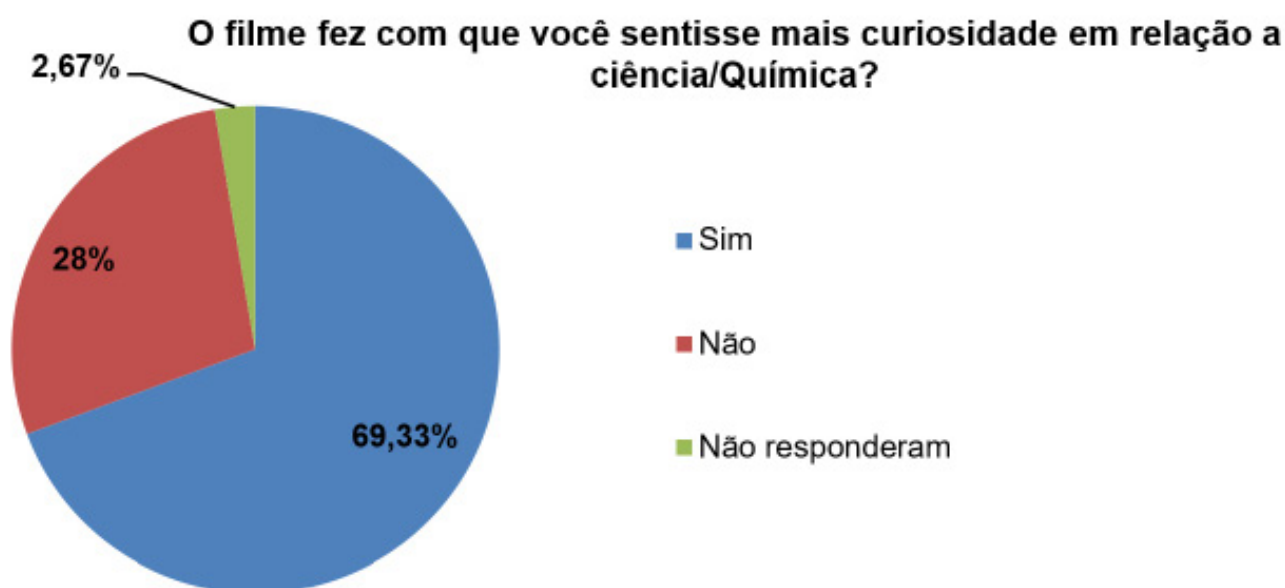
De acordo com o gráfico, 90% dos alunos afirma que a utilização do filme foi um modo atrativo de eles aprenderem química, ajuizando que *“É uma maneira diferente e mais interessante de se aprender”, “Serviu para nos conscientizar em relação ao que pode acontecer no futuro”, “Faz com que a aula se torne mais atrativa”, “Desperta mais o interesse em aprender”*. Os comentários realizados pelos alunos mostram como a utilização do recurso didático pelo professor teve relevância para que os sujeitos aprendessem de forma diferente e atrativa, demonstrando, ainda, como assuntos relacionados ao meio ambiente tem importância na conscientização destes.

Todavia, também houve comentários negativos sobre o filme, tais como: *“A ideia do filme foi interessante, porém o filme era muito longo”, “Não entendi o filme”, “Filmes como esse cansam muito, é muito longo”, “Não adianta ter o filme e não ter explicação”*. Uma das coisas ao se pensar em utilizar um recurso didático, neste caso o filme, é não tornar a aula monótona para o aluno. O filme, muito extenso e sem significado explícito, neste caso, não alcançou, na concepção da minoria, o objetivo principal: mostrar o conteúdo de uma forma diferenciada. Assim, este professor precisa pensar em como trabalhar mais expressivamente o filme em sala de aula, pois apenas pedir para os alunos assistirem e não ter uma discussão/significação, instigando-os sobre como a química estava presente no filme ou se relacionava com os mesmos, faz com que esse recurso seja inválido e se torne por vez prejudicial ao processo de ensino-aprendizagem.

Esta ação, que desvincula um pouco o papel de um recurso didático e, neste caso, especialmente o filme, foi observado durante as aulas. Ou seja, o professor, parece ter possibilitado aos alunos assistirem o filme como um “passa tempo”, pois o mesmo não foi relacionado ao conteúdo de reações químicas e, quiçá, aberto à discussão e à reflexão em seu término. De outra forma, o filme enquanto recurso didático exige que o professor realize um planejamento, interligando os conceitos e conteúdos da ciência química ao contexto do sujeito e ao recurso didático; não foi, de forma explícita, o que houve neste processo.

A última pergunta foi feita de forma objetiva e descritiva. Nesta, os alunos tinham que responder se o filme trouxe curiosidade em relação à ciência química. De acordo com o gráfico 5, pode-se perceber que quase 70% dos alunos afirma que sim, refletindo que *“Depois do filme ficamos curiosos como aconteceu as mudanças climáticas”*. Todavia, uma parcela (28%) afirmou que não, ajuizando, por exemplo, que *“um conteúdo bem explicado me chamaria mais atenção”*.

Gráfico 5: Quinta pergunta do questionário.



Ao tocante, é importante ressaltar que a utilização de um recurso didático, experimental ou lúdico, deve estar embasado epistemologicamente e pedagogicamente, a fim de que seja entendido didaticamente seus usos e aplicabilidades, para auxiliar de forma positiva na aprendizagem dos alunos. Afinal, se o recurso didático não for utilizado para demonstrar a ciência em outro viés, intensificando sua utilização e aplicabilidade no contexto do aluno, a utilização da teoria e da explicação é o suficiente, mesmo que ocorra uma assimilação menos efetiva na aprendizagem. Ou seja, é imprescindível que o professor ao utilizar um recurso diferenciado em sala de aula seja trabalhado com o intuito de potencializar a aprendizagem, bem como buscar o interesse do aluno pela ciência e pelo conhecimento científico.

Apesar do descrito e das colocações dos sujeitos, é sagaz apontar que após os alunos assistirem o filme, o professor fez três questões para que os mesmos respondessem e entregassem a ele. Nestas perguntas não havia nenhuma relação direta com a ciência química e, ao introduzir o conteúdo de reações químicas, pouco foi refletido sobre o filme; logo, observou-se uma desvalorização quanto a utilização do recurso pelo professor, pois este poderia ter aproveitado de forma significativa o filme não apenas para a introdução do conteúdo, que por deverás não apresentasse relação direta com o mesmo, mas para desenvolver projetos de pesquisa, assuntos interdisciplinares ou discussões importantes sobre o meio ambiente, como destacado por alguns alunos.

### Considerações Finais

Ao término do trabalho, entende-se que os objetivos foram alcançados, pois observar uma prática pedagógica enriquece gradativamente o saber do futuro docente, bem como aprender ou não em como utilizar recursos didáticos diferenciados em sala de aula, de uma forma que facilite e enriqueça a aprendizagem e o conhecimento do aluno. Afinal, desenvolver trabalhos com recursos didáticos diferenciados em sala de aula requer bastante dedicação, planejamento e estudo, despertando no estudante o interesse, a motivação e o gosto pelo ensino da ciência química.

É necessário que o professor esteja sempre atento a novos recursos, novas tecnologias e perceba como ocorre o andamento dos trabalhos com seus alunos em sala de aula a partir da concepção dos sujeitos para que, assim, consiga adequar os melhores recursos aos objetivos pretendidos, trabalhando e auxiliando o aluno no processo de construção do próprio saber individual e coletivamente. Isto é importante porque

“o conhecimento é um produto da atividade intelectual individual e social de cada estudante; logo, os professores devem criar contextos sociais para sustentar essa produção” (BEDIN; DEL PINO, 2015a, p. 188).

Portanto, o filme, como recurso didático, é um grande potencializador para a aprendizagem, especialmente na química, onde se encontram conteúdos abstratos e que exigem do aluno um grau maior de imaginação e compreensão; logo, cabe ao professor ter a missão de atrelar aos seus objetivos o recurso didático, trabalhando de forma investigativa, contextualizada e interdisciplinar, para mostrar ao aluno como a ciência química está presente em sua realidade.

### Referências

BEDIN, E. Filme, experiência e tecnologia no ensino de ciências química: uma sequência didática. **RECM**, v. 9, n. 1, 2019.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Aprendizagem Colaborativa e interações nas Redes Sociais: qualificação da Educação Básica. *Revista Areté/Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, [S.l.], v. 8, n. 17, p. 187-201, maio 2015a.

\_\_\_\_\_. Seminário Integrado e Projetos de Aprendizagem: uma proposta metodológica para a construção de saberes. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 3, p. 796-807, 2015b.

BULGRAEN, V. C. O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. **Revista Conteúdo**, Capivari, v. 1, n. 4, 2010.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: **I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM**, Maringá, 2007.

# CONCEPÇÕES DE ACADÊMICOS DE QUÍMICA LICENCIATURA SOBRE O TÓPICO DE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

Ângela Renata Kraissig<sup>1\*</sup> (PG), Mara Elisa Fortes Braibante (PQ)<sup>1,2</sup>

\*akraissig@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Santa Maria, RS.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Departamento de Química, Santa Maria, RS.  
Palavras-Chave: Concepções, acadêmicos, transformações químicas.

Área Temática: Aprendizagem

**Resumo:** Neste trabalho, serão apresentadas as concepções de acadêmicos de Química Licenciatura, da Universidade Federal de Santa Maria, sobre o tópico de transformações químicas. Os acadêmicos que contribuíram para esta pesquisa estavam matriculados nas disciplinas de Práticas de Ensino de Química I e II, correspondentes ao sétimo e oitavo semestres do curso. A pesquisa em questão, ocorreu por meio da aplicação de questionários aos acadêmicos. Os resultados obtidos nos instrumentos investigativos indicam que as concepções iniciais da maioria dos acadêmicos sobre o tópico de transformações químicas estavam pautadas principalmente em aspectos visuais, ou seja, em um enfoque macroscópico, já as concepções finais, verificadas após abordagens e atividades realizadas, estavam centradas tanto em aspectos visuais quanto abstratos.

## Introdução

O estudo das transformações químicas é considerado como parte fundamental do saber científico no campo da ciência, não só por ser o eixo principal no desenvolvimento dos conteúdos de Química, mas também, por ser necessário aos cidadãos para uma melhor compreensão do mundo físico que os rodeia (BRASIL, 2002).

Um nível de compreensão adequado das transformações químicas é saber relacionar os fenômenos (observáveis ou não) a modelos explicativos compreensíveis e coerentes, vinculado à linguagem própria da ciência química permitindo o entendimento de grande parte dos processos que ocorrem ao nosso redor (SILVA, SOUZA e MARCONDES, 2008).

De acordo com Silva, Souza e Marcondes (2008), a aprendizagem sobre transformação química é complexa, sendo este um fator que colabora para a manutenção de ideias prévias destoantes dos conhecimentos cientificamente aceitos e que favorece o surgimento de concepções alternativas. Assim, entende-se que os professores de Química ao ensinar este tópico em sala de aula, precisam ter bem claro e esclarecido o assunto, permitindo a compreensão adequada pelos estudantes.

García (1999) ao se referir ao conhecimento do conteúdo, salienta que os professores precisam saber a matéria que ensinam. Buchmann (1984 apud GARCÍA, 1999, p. 87) complementa que “conhecer algo nos permite ensiná-lo e conhecer um conteúdo em profundidade significa estar mentalmente organizado e bem preparado para ensiná-lo de um modo geral”. Nesse sentido, acredita-se que é necessário que o professor de Química conheça bem os conteúdos que vai ensinar. No caso das transformações químicas, é necessário que o professor tenha um bom domínio do assunto para ensinar os estudantes, visto que este assunto é central e fundamental na Química.

O objetivo deste trabalho é apresentar e discutir as concepções de futuros professores de química sobre o conceito de transformações químicas. De acordo com Matos et al., (2013), as concepções podem informar a maneira como as pessoas percebem, avaliam e agem com relação a um determinado assunto.

Cabe ressaltar que, a investigação realizada faz parte de uma pesquisa de doutorado que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da

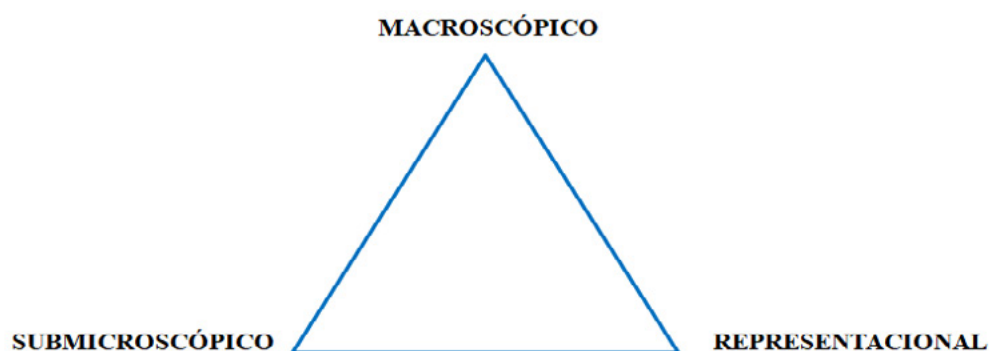
Universidade Federal de Santa Maria. O público alvo desta pesquisa foram acadêmicos do curso de Química Licenciatura, matriculados nas disciplinas de Práticas de Ensino de Química I e II, que correspondem aos estágios em Química.

### Ensino das transformações químicas e os níveis de representação da matéria

Rosa e Schnetzler (1998) destacam que para que o sujeito conheça a Química, entender o conceito de transformação química se torna uma necessidade central. Desta forma, acredita-se que o ensino do tópico de transformação química deve ocorrer com base nos três níveis de representação da matéria propostos por Johnstone (2000), sendo eles: nível macroscópico, nível submicroscópico e o nível representacional.

Os três níveis de representação da matéria propostos por Johnstone (2000, p.11, tradução nossa) são: “nível macroscópico, que pode ser visto, tocado e cheirado; nível submicroscópico, de átomos, moléculas, íons e estruturas químicas e o nível representacional, de símbolos, fórmulas, equações, molaridade, manipulações matemáticas e gráficos”. O autor representa estes três níveis de representação da matéria, a partir da figura de um triângulo (Figura 1).

Figura 1: Três níveis de representação da matéria.



Fonte: Adaptado de JOHNSTONE, 2006.

Para Pereira (2013), o modelo proposto por Johnstone (2006) consegue demonstrar a relação que existe entre os três níveis de representação da matéria. A autora ainda destaca que para ensinar transformações químicas de forma a promover a construção desse conhecimento, o professor deve ser capaz de expressar, claramente, esses conceitos nos três níveis.

Ao considerar os três níveis de representação da matéria, as transformações químicas podem ser definidas, em um **nível macroscópico**, como “processos nos quais uma ou mais substâncias se convertem em outras substâncias” (ATKINS e JONES, 2012, p. F60), sendo que na maioria das vezes, podem ser identificadas, por evidências físicas, como: mudanças de cor, desprendimento de gás, produção ou absorção de energia (calor, luz etc.).

Conforme Pereira (2013, p.34), em termos **submicroscópicos**, define-se transformações químicas como “processos de modificação da estrutura da matéria, que ocorrem a partir de choques entre as partículas que, se efetivos, promovem a quebra de ligações, o rearranjo de átomos e a formação de novas ligações, com conservação dos átomos participantes”. Atkins e Jones (2012) descrevem que uma reação química só pode ocorrer se os reagentes colidem entre si. O encontro de duas moléculas em um gás é uma colisão, e o modelo que explica isso é chamado de teoria das colisões. Nesse modelo, supomos que as moléculas se comportam como bolas de bilhar defeituosas: quando elas colidem em velocidades baixas, elas ricocheteiam, mas podem se despedaçar quando o impacto tem energia muito alta, ou seja, se duas moléculas colidem com energia cinética menor que a necessária para a quebra da ligação, elas simplesmente

ricocheteiam e, se elas se encontram com energia cinética maior que a necessária, ligações químicas podem se romper e novas ligações podem se formar.

Em relação ao nível **representacional**, de acordo com Pereira (2013) as transformações químicas podem ser estabelecidas como processos que podem ser representados por equações químicas, com a utilização de fórmulas e símbolos que representam as substâncias iniciais, as substâncias produzidas e também a partir do balanceamento, a conservação das massas, que se verifica nas transformações dos materiais. De maneira geral, Atkins e Jones (2012) salientam que uma equação química expressa uma reação química em termos de fórmulas químicas, sendo que coeficientes estequiométricos são escolhidos de modo a demonstrar que os átomos não são criados nem destruídos na reação.

### Metodologia

A investigação em questão foi realizada com acadêmicos do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), no ano de 2018, matriculados nas disciplinas de Práticas de Ensino de Química.

Aos acadêmicos foram aplicados questionários investigativos pré e pós a abordagem do tópico de transformações químicas. Os questionários em questão apresentavam perguntas descritivas e objetivas. Neste trabalho, optamos por analisar a seguinte questão descritiva presente em ambos os questionários: “Defina o que é no seu ponto de vista uma transformação química”.

A seguir, será apresentada a forma de análise da questão descritiva que integrava os questionários, bem como serão expostas e discutidas as respostas dos acadêmicos. É importante salientar, que dos 10 acadêmicos participantes, apenas seis responderam os questionários pré e pós as abordagens, sendo assim, serão consideradas as respostas destes acadêmicos para a análise. Os acadêmicos não serão identificados pelo nome, portanto optou-se por utilizar siglas (**A1 a A10**) para representar as suas concepções sobre o assunto.

### Resultados e discussões

A questão descritiva presente nos dois questionários, foi analisada com base nos quatro modelos teóricos propostos por Solsona e Izquierdo (2003), que são: **interativo, cozinha, mecânico e incoerente**.

O Quadro 1 apresenta de forma breve algumas características dos modelos teóricos supracitados. As características descritas foram adaptadas pelas autoras deste trabalho com base nas características elencadas por Solsona e Izquierdo (2003).

Quadro 1: Características dos modelos teóricos: interativo, cozinha, mecânico e incoerente.

Características dos modelos teóricos	
<p><b>Interativo:</b> Declarações adequadas sobre o conceito de transformação química.</p>	<p>Declarações coerentes e equilibradas entre os níveis macroscópico e submicroscópico.</p>
<p><b>Cozinha:</b> Declarações parciais sobre o conceito de transformação química.</p>	<p>Declarações principalmente construídas com enfoques macroscópicos (mudança de substância, mudança de composição, mudança de propriedades do material, mudanças físicas: cor, liberação de gás etc).</p>



<p><b>Mecânico:</b></p> <p>Declarações parciais sobre o conceito de transformação química.</p>	<p>Declarações fundamentadas em torno da explicação submicroscópica de transformação química (rearranjo de átomos, quebra e formação de ligações químicas entre átomos).</p>
<p><b>Incoerente:</b></p> <p>Declarações inadequadas sobre o conceito de transformação química.</p>	<p>Declarações incorretas do ponto de vista Químico, mas que mostram uma forma de pensamento sobre o conceito.</p>

Com relação ao Quadro 1, pode-se afirmar que o **modelo teórico interativo** é considerado adequado sobre o conceito de transformação química, visto que apresenta coerência e sua definição envolve tanto aspectos visuais (macroscópico) quanto aspectos abstratos (submicroscópico).

Já os modelos teóricos **cozinha** e **mecânico**, são considerados parciais, pois o modelo cozinha apresenta um enfoque apenas macroscópico e o mecânico apenas um enfoque submicroscópico.

O modelo teórico **incoerente** é considerado inadequado para o conceito de transformação química, ou seja, refere-se às definições incorretas atribuídas a este conceito.

Com base nos modelos teóricos descritos e em suas características, no Quadro 2, serão apresentadas e classificadas as respostas dos acadêmicos referente a definição de transformação química aos questionários inicial e final.

Quadro 2: Respostas dos acadêmicos aos questionários e classificação com base nos modelos teóricos.

Respostas Questionário inicial	Classificação	Respostas Questionário final	Classificação
A3: "É a transformação de um dado material em outras novas substâncias".	Modelo teórico cozinha.	A3: "Transformação química consiste nas transformações em que haverá a formação de novas substâncias, pois há a alteração dos seus reagentes ou substâncias iniciais. Algumas delas podem ser facilmente detectadas pela mudança de cor, liberação de gás etc".	Modelo teórico cozinha.
A4: "Mudança na estrutura das substâncias e conseqüentemente mudança na composição química do sistema. Em uma transformação química haverá o rompimento de ligações químicas (reagentes) e também a formação de novas ligações químicas (produtos)".	Modelo teórico interativo.	A4: "É quando, por meio do fornecimento de energia, há alteração da estrutura e das propriedades das substâncias. As substâncias iniciais são diferentes das finais, pois envolve a quebra e a formação de ligações químicas".	Modelo teórico interativo.
A6: "É quando uma substância altera-se de forma a mudar suas propriedades, não sendo mais o que era anteriormente".	Modelo teórico cozinha.	A6: "Alteração da matéria de forma reversível ou irreversível, envolvendo o rompimento e formação de ligações as custas de energia, sendo que podem ser espontâneas ou não".	Modelo teórico interativo.

A7: “É uma mudança química na estrutura da matéria”.	Modelo teórico cozinha.	A7: “Transformação química é o tipo de transformação que ocorre a nível de átomos e moléculas, ou seja, quando uma substância se transforma em outra. Essa mudança é perceptível através de características visuais como cor, formação de gás, formação de precipitado, ou não visuais, como pH”.	Modelo teórico interativo.
A8: “É a mudança da composição química da matéria, através de reações químicas”.	Modelo teórico cozinha.	A8: “Consiste na ocorrência de uma reação química, onde ligações químicas são rompidas, e novas ligações são formadas. A ocorrência de uma reação química é indicada pelo aparecimento de novas substâncias (produtos), diferentes das originais (reagentes)”.	Modelo teórico interativo.
A9: “Quando dois reagentes interagem quimicamente formando uma nova substância com outras características físicas, químicas e físico-químicas”.	Modelo teórico cozinha e incoerente.	A9: “É uma reação química, que envolve uma ou duas substâncias. As substâncias iniciais são diferentes das finais. Nas reações químicas ocorre a absorção ou a liberação de calor”.	Modelo teórico cozinha.

De acordo com o Quadro 2, pode-se constatar que a maioria das respostas dos acadêmicos ao questionário inicial são semelhantes. Com base nos modelos teóricos utilizados para a classificação das respostas dos acadêmicos, constatou-se que predominou o modelo cozinha nas respostas iniciais, sendo que cinco deles apresentaram concepções sobre transformações químicas pautadas apenas no nível macroscópico. Por exemplo, o acadêmico A6 salienta que transformação química: “É quando uma substância se altera de forma a mudar suas propriedades, não sendo mais o que era anteriormente”. Esse tipo de concepção sobre transformação química é considerada aceitável. Uma concepção deste tipo, não é a mais adequada, mas é considerada uma concepção parcial sobre o assunto.

A resposta do acadêmico A9 ao questionário inicial foi classificada em dois modelos teóricos (cozinha e incoerente). A concepção de transformação química deste acadêmico é a de que: “Quando dois reagentes interagem quimicamente formando uma nova substância com outras características físicas, químicas e físico-químicas”. A concepção deste acadêmico é aceitável (cozinha) por enfatizar a formação de novas substâncias nas transformações químicas. Entretanto, percebe-se a presença da ideia de que para haver uma transformação química é necessário pelo menos duas substâncias, sendo esta concepção inadequada (incoerente), pois apenas uma substância também pode se transformar quimicamente.

Silva, Souza e Marcondes (2008), utilizaram os modelos teóricos para verificar as concepções de um grupo de estudantes do Ensino Médio sobre transformações químicas. De acordo com estes autores, foi possível verificar em algumas visões dos estudantes mais de um modelo teórico presente, pois ao mesmo tempo em que havia declarações que eram classificadas em um modelo aceitável, por exemplo, o cozinha, havia também declarações consideradas inadequadas, classificadas como concepções alternativas, correspondendo ao modelo incoerente.

Ainda com relação ao questionário inicial, apenas um acadêmico, (A4), apresentou uma concepção de transformação química que se enquadra no modelo interativo, sendo este pautado em aspectos macroscópicos e submicroscópicos. Para este acadêmico uma transformação química pode ser definida como: “Mudança na estrutura das substâncias e conseqüentemente mudança na composição química do sistema. Em uma transformação química haverá o rompimento de ligações químicas (reagentes) e a formação de novas ligações químicas (produtos)”. A concepção apresentada por este acadêmico é a mais adequada, por apresentar características que envolvem os domínios macroscópico e submicroscópico.

Analisando as respostas obtidas no questionário inicial, esperava-se uma concepção mais completa sobre transformações químicas por parte dos acadêmicos, já que eles estão próximos de concluir o curso de Química Licenciatura, para posteriormente atuarem como professores. Porém, sabe-se que o tópico de transformações químicas muitas vezes não é estudado/aprofundado no Ensino Superior. Desta forma, acredita-se que as concepções apresentadas pelos acadêmicos estão baseadas nas concepções que foram apresentadas por seus professores no Ensino Médio.

Já analisando as respostas dos acadêmicos ao questionário final, detectou-se mudanças na definição de transformação química, sendo que na maioria das respostas apareceram características que envolvem o modelo teórico interativo, o qual seria o mais apropriado, por apresentar aspectos macroscópicos e submicroscópicos das transformações químicas. Por exemplo, o acadêmico A6 define transformação química como sendo: “Alteração da matéria de forma reversível ou irreversível, envolvendo o rompimento e formação de ligações as custas de energia, sendo que podem ser espontâneas ou não”. A resposta deste acadêmico está mais completa do que a apresentada inicialmente. Características que envolvem aspectos macroscópicos se fazem presentes quando cita que ocorre alteração da matéria, assim como há presença de aspectos submicroscópicos quando destaca o rompimento e formação de ligações químicas.

A resposta do acadêmico A8 também apresenta características do modelo teórico interativo, ficando ainda mais evidente em sua resposta, pois ele considera que uma transformação química: “Consiste na ocorrência de uma reação química, onde ligações químicas são rompidas, e novas ligações são formadas. A ocorrência de uma reação química é indicada pelo aparecimento de novas substâncias (produtos), diferentes das originais (reagentes)”. Este acadêmico descreve o rompimento de ligações químicas e o surgimento de novas ligações químicas (aspecto submicroscópico), também destaca que a ocorrência de uma reação química é indicada pelo surgimento de uma nova substância que é diferente da inicial (aspecto macroscópico).

No questionário final, além de respostas envolvendo o modelo teórico interativo, foram detectadas respostas pautadas ainda no modelo teórico cozinha. Dois acadêmicos apresentaram em suas respostas apenas características macroscópicas das transformações químicas. Como pode ser observado na resposta apresentada pelo acadêmico A3: “Transformação química consiste nas transformações em que haverá a formação de novas substâncias, pois há a alteração dos seus reagentes ou substâncias iniciais. Algumas delas podem ser facilmente detectadas pela mudança de cor, liberação de gás etc”.

Comparando as respostas dos acadêmicos aos questionários, pode-se afirmar que ocorreu uma evolução conceitual, sendo que a maioria dos acadêmicos apresentaram respostas mais elaboradas no questionário final. Desta forma, acredita-se que as abordagens e as atividades desenvolvidas nas disciplinas contribuíram de forma a ampliar os conhecimentos dos acadêmicos sobre o assunto.

### Considerações finais

Por meio desta pesquisa, foi possível detectar as concepções apresentadas por futuros professores de Química sobre o tópico de transformação química, pré e pós a abordagem do assunto. A seguir, elencamos algumas considerações que surgiram a partir dos resultados obtidos:

- A maioria dos acadêmicos inicialmente apresentaram ideias centradas em aspectos macroscópicos, tanto é que de acordo com os modelos teóricos utilizados, o que mais predominou

foi o modelo cozinha. Ainda, é importante salientar que algumas ideias dos acadêmicos sobre o assunto foram classificadas no modelo teórico incoerente, ou seja, que apresentava concepções inadequadas sobre as transformações químicas.

- Após a realização de abordagens e atividades sobre o tópico de transformações químicas, verificou-se mudanças nas concepções apresentadas inicialmente pelos acadêmicos, sendo que grande parte deles conseguiram manifestar uma definição de transformação química pautada tanto em aspectos macroscópicos quanto submicroscópicos, predominando assim, o modelo teórico interativo. Porém, mesmo após as abordagens realizadas, alguns acadêmicos permaneceram com ideias pautadas no nível macroscópico, correspondendo ao modelo teórico cozinha.

Por intermédio dos resultados, pode-se destacar que foi de extrema relevância a realização de abordagens e atividades com os acadêmicos sobre o tópico de transformações químicas, pois eles puderam ampliar seus conhecimentos sobre o assunto em questão.

## Referências

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

GARCÍA, C. M. **Formação de professores - para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999.

JOHNSTONE, A. H. Teaching of chemistry – Logical or psychological? **Revista Chemistry Education**. v.1, n.1, p.9-15, 2000.

JOHNSTONE, A. H. Chemical Education Research in Glasgow in perspective. **Revista Chemistry Educación Research and Practice**. v. 9, n.2, p. 49-63, 2006.

MATOS, D. A. S.; CIRINO, S. D.; BROWN, G. T. L.; LEITE, W. L. Avaliação no Ensino Superior: Concepções Múltiplas de Estudantes Brasileiros. **Revista Est. Aval. Educ. São Paulo**, v. 24, n. 54, p 172-193, 2013.

PEREIRA, T. I. A. **Transformações químicas: Visões e práticas de professores de Ciências**. Dissertação (Ensino de Química) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

ROSA, M. I. F. P.; SCHNETZLER, R. P. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Revista Química Nova na Escola**. n.8,1998.

SILVA, E. L.; SOUZA, F. L.; MARCONDES, M. E. R. “Transformações químicas” e “Transformações naturais”: um estudo das concepções de um grupo de estudantes do ensino médio. **Revista Educación Química**. vol. 19, nº 2, 2008.

SOLSONA, N.; IZQUIERDO, M. Exploring the development of students’ conceptual profiles of chemical change. **International Journal of Science Education**. vol. 25, nº 1, 2003.

# AS PERGUNTAS DOS ESTUDANTES SOBRE COMBUSTÍVEIS E A PESQUISA EM SALA DE AULA: CONTRIBUIÇÕES PARA A APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA

Simone Mertins<sup>1</sup> (PG)\*, Carla Melo da Silva<sup>1</sup> (PG), Lorita Aparecida Veloso Galle<sup>1</sup> (PG), Maurivan Güntzel Ramos (PQ)<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> – PUCRS - Programa de Pós-Graduação em Educação e Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. E-mail: simonemertins@hotmail.com.

*Palavras-Chave: pergunta dos estudantes, pesquisa em sala de aula, aprendizagem em química.*

Área Temática: Aprendizagem

**RESUMO:** Este estudo pretende responder à seguinte indagação: *De que modo o protagonismo dos estudantes na proposição de perguntas sobre combustíveis contribui para o ensino e para a aprendizagem sobre Química Orgânica?* Adotou-se como procedimento didático a pesquisa em sala de aula. Os participantes foram estudantes do 3º ano do Ensino Médio, que após uma breve explanação da professora de Química sobre *combustíveis*, propuseram perguntas, as quais foram classificadas conforme as demandas expressas. Na sequência os participantes formaram grupos de trabalho, e receberam um conjunto de perguntas sobre temas de interesses semelhantes para organizarem respostas. Como modo de fechamento da atividade, os argumentos elaborados foram socializados entre os participantes. Os dados coletados, a partir das respostas a um questionamento inicial e final, foram tratadas via Análise textual Discursiva – ATD (MORAES; GALIAZZI, 2013). Os resultados sugerem que, por meio da atividade de ensino desenvolvida, ocorreu a apropriação do tema em estudo, a partir da complexificação de conhecimentos iniciais.

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O ensino de Química, segundo Santos e Schnetzler (2014) tem como objetivo central colaborar para a formação cidadã, preparando os estudantes para que, munidos dos conhecimentos elementares deste componente curricular, possam atuar de modo efetivo na sociedade tecnológica na qual estão inseridos. Os conhecimentos relativos à área da Química passam a ter objetivos mais amplos, não representando apenas um fim em si mesmo. Constituem-se ferramentas para o desenvolvimento de capacidades basilares na edificação da cidadania: “[...] participação e julgamento” (*Ibid*, p. 103). Compreende-se então, que o ensino de Química, nesta perspectiva, necessita superar a mera transmissão de “conteúdos” fragmentados, em que há valorização da memorização mecânica em detrimento da reconstrução de conhecimentos pelos estudantes, com a mediação do professor e dos colegas.

Como modo de romper com o ensino enciclopédico e descontextualizado da Química, compreende-se que atividades investigativas representam um princípio capaz de subsidiar ações pedagógicas, que permitam a representatividade dos estudantes, como centro do processo de ensino e aprendizagem. A problematização é o ponto de partida da pesquisa, sendo por meio dela que o conhecimento é reelaborado e superado.

Nessa perspectiva, este estudo tem por objetivo compreender como o protagonismo dos estudantes na proposição de perguntas sobre *combustíveis* pode contribuir para o ensino e para a aprendizagem em Química Orgânica. Inicialmente, são apresentados os pressupostos teóricos da investigação, em que se discute a pesquisa em sala de aula, com ênfase no questionamento. Posteriormente, são apresentados os procedimentos metodológicos, discussão de dados, conclusão e as referências empregadas.

## PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

A pesquisa como princípio educativo (PAULETTI, 2018), fundamenta-se nos pressupostos da pesquisa em sala de aula (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012) e no educar pela pesquisa (DEMO, 2011). A pesquisa é uma forma de instigar a potencialidade dos estudantes em aprender, pois “[...] não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino” (FREIRE, , p. ). Nesse sentido, é necessário repensar as ações em sala de aula que permitam aos estudantes serem protagonistas da sua aprendizagem. A segunda competência da Base

Nacional Comum Curricular – BNCC - (BRASIL, 2018) valoriza a formulação e a resolução de problemas por meio de investigações, o que considera a pesquisa em sala de aula.

São etapas estruturantes da pesquisa em sala de aula (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012): o *questionamento*, momento em que a realidade é problematizada; a *elaboração de argumentos*, que se constitui na organização de respostas aos questionamentos iniciais e a *comunicação*, momento em que os novos argumentos são divulgados, para então serem validados pela comunidade dos participantes da sala de aula. Compreende-se que essas etapas podem viabilizar a construção da cidadania, por meio da participação efetivas dos sujeitos, na reconstrução de seus conhecimentos associados ao campo da Química e das Ciências. Em particular, neste trabalho será analisada a etapa do questionamento, por ser este o desencadeador da pesquisa.

Para Vieira e Vieira (2005), o questionamento constitui-se numa das estratégias de ensino mais empregadas pelos professores no âmbito da sala de aula, nos mais diversos componentes curriculares e níveis escolares. Dentre os objetivos são destacados, entre outros: estimular o pensamento e a aprendizagem; averiguar o modo como os estudantes dirigem o seu pensamento e compreendem determinado assunto; auxiliar na revisão de conhecimentos; gerir a aula e, estimular a atenção dos estudantes.

Diante do emprego majoritário de perguntas por parte do professor, as perguntas dos estudantes emergem de modo escasso no âmbito da sala de aula e são, em sua maioria, de caráter informativo (DILLON, 1988). Porém, podem apresentar uma série de informações relevantes para o trabalho do professor, pois podem expressar compreensões, fragilidades, demandas e conhecimentos iniciais (RAMOS, 2008), referentes aos conhecimentos que os estudantes já elaboraram ao longo de sua trajetória, seja escolar ou extraescolar. Tais informações podem subsidiar práticas de ensino com vistas à reconstrução de conhecimento de modo efetivo.

Para Camargo (2013), especialmente, em relação à aprendizagem de Química, a valorização das perguntas dos estudantes pode influenciar na aprendizagem, na medida em que fomentam a curiosidade e permitem aos estudantes atuarem como sujeito de sua própria aprendizagem. A autora compreende que a conectividade das perguntas com o universo de conhecimentos já elaborados e interesses dos estudantes, possibilita a reconstrução destes do ponto de vista científico, tecnológico e social, bem como, auxilia na atribuição de significados. Desse modo, pode-se compreender que, a inserção de perguntas dos próprios estudantes nas ações escolares amplia a sua representatividade. Com base no que foi discutido, não se pretende abolir o conjunto de conhecimentos básicos da Química, mas sim, explorá-los de modo mais significativo com o estudante.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo foi realizado no âmbito de uma ação educativa, que adotou como procedimento didático a pesquisa em sala de aula (MORAES, GALIAZZI, RAMOS; 2012). Os participantes foram 20 estudantes, de uma turma de 3º ano do Ensino Médio, de uma escola pública, do Rio Grande do Sul. Como modo de manter o sigilo, os estudantes são designados no texto pela letra **P**, seguida dos números de 1 a 20. Na sequência, são descritas as etapas desenvolvidas:

### 1ª Etapa: Questionamento

Em uma aula de Química, no primeiro semestre de 2019, a professora solicitou aos estudantes que propusessem perguntas, de modo a manifestar suas dúvidas, curiosidades e seus interesses sobre *combustíveis*. Foram propostas 76 perguntas sobre a temática. Após serem analisadas pela professora/pesquisadora, que levou em conta assuntos semelhantes, o conjunto de perguntas compuseram sete temas, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1: Classificação das perguntas dos estudantes por temas

Temas	Total de perguntas	Exemplo de perguntas
Impactos ambientais dos combustíveis	20	Quais as consequências para o meio ambiente com o uso dos combustíveis? Qual é o combustível fóssil menos poluente?
Tipos de combustíveis	16	Existem diferenças entre os combustíveis para automóveis, terrestres ou aéreos? Quais são os tipos de combustíveis disponíveis no mercado brasileiro?
Combustíveis renováveis	11	É possível criar combustíveis a base de plantas? O que é biocombustível?
Combustíveis não renováveis	10	Por que a gasolina é extremamente inflamável? O que são combustíveis fósseis?
Composição e produção de combustíveis	9	Como o combustível é produzido? Qual a composição do combustível?
Reação de combustão	8	Por que algumas reações de combustão liberam monóxido de carbono? Por que a combustão ocorre?
Petróleo	2	O que é petróleo? Como ocorreu o processo de formação do petróleo?
Total	76	---

Fonte: Organizado a partir das perguntas dos estudantes, 2019.

Na sequência, a fim de se identificar os conhecimentos que os estudantes já possuíam sobre o tema em estudo, foi proposta uma questão inicial aos estudantes: *Quais são os seus conhecimentos sobre os combustíveis em relação à sua composição, produção e aplicação? Explique.* Os estudantes responderam ao questionamento por escrito.

### 2ª Etapa: Construção de argumentos

Em outra aula, a professora apresentou a classificação das perguntas que estavam relacionadas a cada tema. Organizou a turma em sete grupos e solicitou que cada grupo escolhesse um tema para trabalhar. Após, foi explicado aos estudantes que cada grupo deveria elaborar, por escrito, um trabalho que contemplasse as respostas das perguntas relacionadas ao tema, e que posteriormente, os estudantes deveriam socializar suas produções com a turma.

Para o desenvolvimento do trabalho escrito, durante seis aulas (um período de períodos de 45 minutos cada aula) de Química, os estudantes trabalharam em grupos. Durante duas aulas expositivas dialogadas, a professora desenvolveu o tema *hidrocarbonetos*, como modo de oferecer suporte às pesquisas que os estudantes estavam realizando. Nesse momento, foram discutidas perguntas propostas pelos estudantes, o que promoveu a participação e instigou o interesse da turma. As quatro aulas seguintes ocorreram no laboratório de informática, onde os estudantes realizaram pesquisas por meio da *internet*, redigiram o trabalho escrito e prepararam uma apresentação em *powerpoint*.

### 3ª Etapa: Comunicação

A terceira etapa consistiu nas apresentações dos trabalhos que cada grupo desenvolveu sobre o tema em estudo. Cada grupo teve 15 minutos para realizar a sua comunicação. Durante as apresentações, os colegas participaram, fazendo questionamentos sobre dúvidas e curiosidades relativas ao assunto. Ao final

de cada apresentação, a professora fez algumas intervenções, com o objetivo de ampliar a discussão sobre o assunto. Com isso, em cada aula (45 minutos), apenas dois grupos apresentavam.

Na aula posterior às apresentações, foi realizada uma avaliação conjunta da atividade, momento em que os estudantes puderam apresentar sugestões. Com o objetivo de verificar os conhecimentos construídos pelos estudantes com a realização da atividade, a professora também solicitou aos participantes que respondessem por escrito à uma questão final: *O que você aprendeu sobre os combustíveis em relação a sua composição, produção e aplicação? Explique.*

### Análise Textual Discursiva

As respostas às questão inicial e final foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva – ATD (MORAES; GALIAZZI, 2013). Este método é uma análise qualitativa de dados e seu processo constitui três etapas, a saber: *i) Desconstrução e unitarização; ii) Categorização; e iii) Construção de metatextos.* Na primeira etapa, o “*corpus*” de análise, constituído pelas respostas dos estudantes, é fragmentado em unidades de sentido. No segundo momento, as unidades de sentido que continham concepções semelhantes são agrupadas em categorias iniciais, as quais são posteriormente reestruturadas em categorias finais. Na última etapa, metatextos são elaborados, os quais expressam a descrição e a compreensão do fenômeno estudado.

## DISCUSSÃO DOS DADOS

### Análise da questão inicial

As respostas à questão inicial, elaboradas por 20 estudantes, geraram 30 unidades de sentido, as quais deram origem às categorias emergentes descritas no quadro a seguir.

Quadro 2: Categorização das respostas à questão inicial

Categoria	Unidades de Sentido
Combustíveis são utilizados para movimentar veículos e para o funcionamento de máquinas	13
Combustíveis são derivados do petróleo	10
Existem diferentes tipos de combustíveis	5
Combustíveis causam impacto ambiental	2
Total	30

Fonte: Organizado a partir das perguntas dos estudantes, 2019.

As respostas da questão inicial revelam os conhecimentos prévios ou iniciais que os estudantes possuem sobre o tema, os quais podem indicar seus domínios conceituais. Em relação à categoria *Combustíveis são derivados do petróleo*, os estudantes manifestaram que os combustíveis são produzidos a partir do petróleo, como mostra o enunciado “*Sobre a composição sei apenas dos fósseis que vem do petróleo*” (P9). No entanto, os estudantes não souberam explicar como o processo que o petróleo é submetido a fim de se produzir os combustíveis.

Em relação à categoria “*Existem diferentes tipos de combustíveis*”, o combustível mais citado pelos estudantes foi o álcool (quatro unidades de sentido). Também, os estudantes mencionaram a gasolina e o diesel.

Os estudantes também mencionaram que os combustíveis causam impacto ambiental, porém não descrevem de que forma isso ocorre, como mostra o enunciado “*A maioria dos combustíveis que utilizamos agride a natureza e prejudica a nossa saúde*” (P3).



Referente à categoria *Combustíveis são utilizados para movimentar veículos e para o funcionamento de máquinas*, os estudantes demonstraram conhecimento de que os combustíveis produzem energia, que pode servir para acionar motores de veículos e para garantir o funcionamento de máquinas.

Com base nas respostas dos estudantes à questão inicial, é possível afirmar que os conhecimentos iniciais que os estudantes tinham em relação aos combustíveis, eram superficiais e baseados nas suas vivências, pois ao mencionarem os tipos de combustíveis, apenas citaram o álcool, a gasolina e o diesel, e não souberam diferenciá-los. O mesmo ocorreu com as demais categorias.

### Análise da questão final

As respostas à questão final, elaboradas por 20 estudantes, geraram 73 unidades de sentido, as quais deram origem a sete categorias emergentes apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 3: Categorização das respostas à questão final

Categoria	Unidades de Sentido
Combustíveis não-renováveis	21
Combustíveis renováveis	15
Impacto ambiental causado pelos combustíveis	12
Gasolina	9
Reação de combustão	6
Composição e propriedades dos combustíveis	6
Aplicação dos combustíveis	4
Total	73

Fonte: Os autores, 2019.

Em relação à questão inicial, pode-se constatar que o número de unidades de sentido e de categorias foi maior na questão final. Isso pode ser um indicativo que a percepção dos estudantes sobre os conceitos relacionados ao tema tornou-se mais complexa, o que evidencia a construção dos conhecimentos relacionados ao tema combustíveis.

Na categoria *Reação de combustão*, os estudantes manifestaram conhecimento de que os combustíveis são substância que sofrem combustão e descreveram como isso ocorre, como mostra o enunciado “*A combustão é ocasionado pela energia gerada por um combustível e um comburente, no caso, é necessário um “gatilho” para que possa ocorrer a combustão*” (P8).

Em relação à categoria *Composição e propriedades dos combustíveis* os estudantes demonstraram conhecimento de que os combustíveis são todas as substâncias que podem ser queimadas para produzir energia, podem ser encontrados nos três estados físicos da matéria e que os combustíveis possuem ponto de fulgor, como afirma o Participante 12: “*Ponto de fulgor, quanto menor maior a chance de fogo*”. Isso mostra que os estudantes começaram a se apropriar dos conceitos específicos relacionados a esse tema, como o ponto de fulgor. Na sua resposta, o estudante relacionou o ponto de fulgor com a possibilidade do combustível iniciar a combustão. No seu entendimento, quanto menor o ponto de fulgor do combustível, maior a probabilidade de ele propagar uma chama ao entrar em contato com uma fonte de ignição.

Sobre a categoria *Gasolina*, os estudantes demonstraram conhecimento de que a gasolina é uma mistura de *hidrocarbonetos* e, por esse motivo, não apresenta uma fórmula definida. Também, destacaram que a gasolina apresenta riscos à saúde por conter benzeno, substância química cancerígena e, também, que existem quatro tipos de gasolina comercializadas no Brasil, como mostra o enunciado: “*A gasolina é classificada em comum, aditivada, premium e podium. A comum não possui nenhum aditivo e deixa resíduo de sujeira no sistema do motor e nas tubulações do veículo; a aditivada é igual a comum, porém possui*

*aditivos detergentes e dispersantes que fazem a limpeza do sistema do motor, nas tubulações do veículo e nos bicos injetores. A premium possui os mesmo aditivos detergentes e dispersantes da aditivada, mas seu índice de octanagem é maior. E a podium possui um maior desempenho, pois seu índice de octanagem é muito maior, além de possuir aditivos detergentes e dispersantes e baixo teor de enxofre e pode ser armazenada por um tempo maior que as demais” (P3).*

Na categoria *Impacto ambiental causado pelos combustíveis*, foi mencionado que o etanol é o combustível menos poluente, que os combustíveis fósseis poluem mais que os renováveis, e que emissão de gases poluentes pode contribuir para o efeito estufa. Como mostra a resposta do Participante 18: *“Os combustíveis são prejudiciais tanto para o ser humano como para o meio ambiente. Por exemplo, a emissão de gases poluentes na atmosfera aumentando o efeito estufa”.*

Em relação à categoria *Combustíveis não-renováveis*, os estudantes mencionaram que esses combustíveis são derivados de fontes não renováveis como o petróleo, carvão e o gás natural que se originaram pela fossilização de matéria orgânica. Os combustíveis nucleares também foram mencionados pelo Participante 3: *“Combustíveis nucleares são obtidos a partir do processo de fissão nuclear de átomos de urânio, um minério esgotável de energia. Quando ocorre a fissão no núcleo desse material, libera-se uma grande quantidade de energia, que é utilizada para a produção de eletricidade”.*

Referente à categoria *Combustíveis Renováveis*, os estudantes afirmaram que esses combustíveis são produzidas a partir de fontes inesgotáveis, como a biomassa que produz o biodiesel, como mostra o enunciado: *“[...] são fabricados com substâncias que se renovam na natureza, como: energia solar, eólica, biomassa, hidrogênio, etc.” (P3).*

Sobre a categoria *Aplicação dos combustíveis*, foi mencionado que os combustíveis são utilizados para gerar energia que pode servir para acionar motores de veículos e para garantir o funcionamento de máquinas, como mostra o enunciado: *“Os combustíveis geralmente são utilizados para obter energia e movimentar automóveis, aviões, máquinas industriais, etc” (P18).*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo procurou responder a pergunta: *De que modo o protagonismo dos estudantes na proposição de perguntas sobre combustíveis contribui para o ensino e para a aprendizagem sobre Química Orgânica?* Após o procedimento didático, por meio da pesquisa em sala de aula, foi possível compreender que ocorreu a apropriação do tema em estudo, a partir da complexificação de conhecimentos iniciais. A análise das respostas à questão final apresentou um número representativo de unidades de sentido e categorias em relação às respostas da questão inicial. Isso pode ser um indicativo que os estudantes podem aprender Química quando falam de Química, pois a pesquisa em sala de aula envolve a linguagem em todas as etapas. Na escrita das perguntas e do texto, na leitura e na troca de conhecimentos entre estudantes e professores durante as etapas de argumentação e comunicação, ocorrem interações discursivas que possibilitam que o conhecimento químico seja reconstruído e assim possa avançar.

Com o procedimento adotado, foi possível destacar as contribuições que as perguntas dos estudantes podem trazer para a aprendizagem em Química, pois a partir das curiosidades e dúvidas, os estudantes buscaram respostas para esses questionamentos. Este fato privilegia a troca de saberes e a autonomia para questionar, amplia e complexifica conhecimentos. Fazer uso das potencialidades das perguntas dos estudantes perpassa a compreensão de que o estudante é um sujeito capaz de protagonizar sua aprendizagem e elaborar novos saberes a partir do que já conhece.

## Referências

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018.

CAMARGO, A. N. B. **A influência da pergunta do aluno na aprendizagem: O questionamento na sala de aula de química e o educar pela pesquisa.** 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 20013.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** 9. ed. Campinas: Editores Associados, 2011.

DILLON, J. T. The remedial status of student questioning. **Journal of Curriculum Studies**, v.20, p.197–210, 1988.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática docente.** 50. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva.** 2.ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2013.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em Sala de Aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES R.; LIMA, V. M. R. (Org.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos.** 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 11-20.

PAULETTI, F. **A pesquisa como princípio educativo no ensino de ciências: concepções e práticas em contextos brasileiros.** 2018. 133 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

RAMOS, M. G. A Importância da problematização no conhecer e no saber em Ciências. In: GALIAZZI, M. C. *et al.* (Org.). **Aprender em rede na educação em Ciências.** Ijuí: Editora UNIJUI, 2008, p.57-75.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2014.

VIEIRA, R.M.; VIEIRA, C. **Estratégias de ensino/aprendizagem: questionamento promotor do pensamento crítico.** Instituto Piaget: Lisboa, 2005.

# A IMPORTÂNCIA DA AFETIVIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Jéssica Santos Bitencourt<sup>1</sup> (IC)\*, Thaygra Severo Bernardes<sup>1</sup> (PG), Everton Bedin<sup>1</sup> (PQ)(FM). E-mail: [jessica15bitencourt@hotmail.com](mailto:jessica15bitencourt@hotmail.com)

<sup>1</sup> Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900.

*Palavras-Chave: afetividade, prática docente, aprendizagem.*

*Área Temática: Aprendizagem*

**Resumo:** Este artigo tem por objetivo relatar as observações de uma graduanda em Licenciatura em Química sobre a afetividade entre aluno e professor, dando-se ênfase nas ações desta sobre o processo de aprendizagem. Esta atividade foi realizada em uma escola estadual de Ensino Médio da rede pública de Ensino, localizada na cidade de Gravataí, região metropolitana de Porto Alegre/RS. A pesquisa foi realizada durante a observação das aulas da disciplina de Química nos segundos e terceiros anos do Ensino Médio, sendo a coleta de dados realizada por meio da observação e descritas em um diário de bordo. Ao término, tem-se que é de grande importância para alunos em formação inicial, vivenciarem a rotina da sala de aula, para formação de sua identidade como um futuro professor e, principalmente, que a afetividade interfere diretamente no processo de aprendizagem, instigando o sujeito a ser coautor do processo de aprendizagem construído com o professor e consigo mesmo.

## Introdução

Aprender, refletir e dialogar sobre a afetividade na educação é de extrema relevância para a constituição da ação docente, pois Cunha (2008) assinala sobre a importância de o docente conhecer o seu educando de maneira particular, especialmente no que diz respeito às etapas do desenvolvimento cognitivo, para que possa desenvolver metodologias diferenciadas e estimuladoras, facilitando o processo de aprendizagem dos estudantes. Afinal, de acordo com Bedin e Del Pino (2017, p. 156), “na relação estabelecida com o saber, deve-se privilegiar as relações sociais e o próprio ambiente em que o estudante se encontra, pois a aprendizagem ocorre a partir da troca de informações e/ou experiências”.

A afetividade é uma ação que está para além de apresentar, simplesmente, uma boa relação particular entre aluno e professor, pois a mesma aborda uma reflexão sobre a prática docente, o que é feito e como é feito para com o comportamento do aluno/professor no ambiente escolar e, ainda, perpassa para os tipos de metodologias pedagógicas a serem utilizadas, a fim de que o estudante tenha um aprendizado satisfatório.

De outra forma, Bedin e Queiroz (2015, p. 2) apontam que a “afetividade é o ponto de partida para o desenvolvimento do indivíduo e o seu crescimento parte de uma sociabilização sincrética para uma individualização psicológica”. Ou seja, o aluno é parte integrante do processo de aprendizagem que, na maioria das vezes, é desenvolvido pelo professor, o que carece a necessidade de dialogar e trabalhar afetivamente com o aluno. Afinal, “para que o aluno construa saberes, tendo como referencial social seus colegas e seu professor, [...], é preciso estruturar, internalizar e contextualizar as informações da sua vivência em forma de saber científico” (BEDIN; DEL PINO, 2017, p. 176).

Dentro deste contexto, Leite e Tassoni (2002) avaliam determinadas pesquisas (NEGRO, 2001; SILVA, 2001; TASSONI, 2000) que, utilizando suposições de Vygotsky e Wallon, debatem sobre a afetividade em sala de aula e as influências desta na aprendizagem dos educandos. Ainda, levando em conta as dificuldades metodológica e conceitual em pesquisar sobre a afetividade, os autores discutem que ela não se reduz apenas em relações pessoais.

Ou seja, apontam que:

Adequar a tarefa às possibilidades do aluno, fornecer meios para que realize a atividade confiando na sua capacidade, demonstrar atenção às suas dificuldades e problemas, são maneiras bastante refinadas de comunicação afetiva. [...] a afetividade está presente em todos os momentos e etapas

do trabalho pedagógico desenvolvido pelo professor, o que extrapola sua relação “tête-à-tête” com o aluno (LEITE; TASSONI, 2002, p. 125).

Neste desenho, tem-se da importância em se discutir sobre afetividade em sala de aula, sair do paradigma que a afetividade aborda apenas a ideia de existir uma boa relação entre aluno e professor, que a mesma vai muito além; a afetividade é uma reflexão sobre a prática docente, que tipos de metodologias estão sendo utilizadas para que o aluno se sinta parte do contexto escolar; logo, o presente texto traz relatos e reflexões sobre a importância da afetividade no ensino de Química e sua contribuição para o processo de aprendizagem a partir da observação na Educação Básica.

Este texto se justifica na medida em que se compreende a necessidade de, conforme destaca Bedin (2012, p. 31) “identificar as maneiras mais adequadas de pensar e agir na docência, sendo um dos aspectos trabalhados na formação docente, abordando toda a complexidade presente na tarefa de ensinar”. Ou seja, deve-se compreender a afetividade na relação professor-aluno como uma estratégia de ensino, a qual possibilita a aprendizagem expressiva do sujeito.

### Aportes Teóricos

Durante algum período da história da educação, pensava-se que ensinar era apenas transmitir conhecimento, dentro deste argumento, o estudante era um ser apático no processo de ensinagem e o docente um transmissor do conhecimento, não necessariamente suprimindo as necessidades dos estudantes. Tinha-se o pensamento que educandos e docentes viviam em planetas distintos e que os desígnios do ensino eram assinalados, nos quais uns se nomeavam a dizer e outros a escutar (BEDIN, 2012).

Contudo, a história mudou e hoje, mais do que nunca, a escola precisa se preocupar com a importância do assunto que se relaciona ao conhecimento e a condição de suas relações entre professor e aluno, tendo em vista que as relações afetivas existem no dia-a-dia da escola e são de extrema relevância para o desenvolvimento do processo de ensinagem. Afinal, de acordo com Bedin e Queiroz (2015, p. 5), “a afetividade se faz necessária, pois é a partir da presença do estudante dentro da instituição do ensino que os conhecimentos pedagógicos se reconstróem na efetividade da formação; logo, a afetividade docente é requisito básico para o resgate do conhecimento discente”.

O modo de ser aluno é um processo que está diretamente conectado com a afetividade. Piaget e Inhelder (2007), por exemplo, mencionam que afetividade e conhecimento são inerentes e atuam conjugados na edificação do conhecimento. As afeições compartilham da construção de si mesmo e seguem durante o aprendizado na vida de cada indivíduo.

Dentro deste contexto, Bock et al. (1999, p.124) descrevem que:

A escola surgirá, então, como um lugar privilegiado para este desenvolvimento, pois é o espaço em que o contato com a cultura é feito de forma sistemática, intencional e planejada. O desenvolvimento que só ocorre quando situações de aprendizagem o provocam, tem ritmo acelerado no ambiente escolar. O professor e os colegas formam um conjunto de mediadores da cultura que possibilita um grande avanço no desenvolvimento da criança.

A afetividade no espaço escolar estimula o processo de ensinagem no momento em que o docente é comprometido com o ensino, que está preocupado não apenas em transmitir conhecimento, mas também ouve seus alunos, gerando, assim, uma reação de afinidade e troca de conhecimentos. Esta reação é relacionada e baseada no afeto e no diálogo, permitindo ao docente passar a ser mediador do conhecimento e os estudantes atuarem ativamente no processo; logo, como destaca Bedin (2012, p. 28), “o professor assume o papel de mediador e orientador do indivíduo”.

Corroborando, Salvador et al. (2000 p. 153) falam que as relações entre as pessoas têm “duas fontes principais, embora não sejam exclusivas, de relações interpessoais no contexto escolar: as relações professor-aluno e as relações entre alunos”. Ultimamente na escola, a afetividade tem sido ignorada, pois não existe

uma relação de afinidade entre os alunos e os professores; os docentes visam o ensino sem se importar com a realidade de vida de cada estudante, gerando um fracasso em relação ao aprendizado dos estudantes.

Barbosa (2001, p. 100), neste sentido, ajuíza que:

[...] é urgente lembrarmos que, para aprender, é necessário um vínculo afetivo positivo com o conteúdo a ser aprendido, um ambiente que leve em consideração os aspectos de Ser Humano, do educador e do aprendiz, e a função social do ensino/aprendizagem.

A afetividade quando é levada em consideração no processo de ensinagem dos estudantes acarreta em muitos benefícios a estes; para o docente oferece certeza, compaixão e condição necessária para compreender o que seus estudantes estão percebendo em dados momentos e a agilidade e confiabilidade para localizar aceitáveis soluções para algumas confusões. Para o estudante, o fato de se notar valorizado, se sentir importante e atuante no ambiente escolar, faz com que colabore com o docente e seus colegas, sentindo mais vontade de aprender.

Estas relações interferem no processo de aprendizagem dos alunos e na prática docente. O educador, na influência mútua com o aluno, instiga e aciona o interesse do estudante, direcionando a sua energia singular para estudar. É importante levar em conta que a afetividade não ocorre somente no contato corporal, discutir a aptidão do estudante, dar valor ao seu esforço, reconhecer seu empenho e sempre dizer uma palavra de incentivo, constitui uma prática de afeto e de aprendizagem.

Complementando, Cavalcante (2005, p. 56) aponta que:

O cuidado com o aluno vai muito além de dar beijinho, elogiar e acarinhar. Muitas vezes o afeto é demonstrado de forma contrária: quando o professor é severo. Se ele é justo e chama a atenção de forma respeitosa, o aluno passa a admirá-lo e busca não decepcioná-lo [...]. Alunos que se relacionam e se desenvolvem bem são aqueles que se sentem acolhidos, valorizados por seus talentos e que lidam bem com seus sentimentos.

A afetividade entre os envolvidos no processo de aprendizagem faz com que tanto os alunos quanto os professores se sintam confiantes; para o docente a práxis fica mais prazerosa e para os discentes o ensino se torna mais estimulante, crítico e autônomo. Isto é necessário, pois Bedin e Queiroz (2015, p. 6) admitem que “para conversar com crianças e desenvolver a criticidade e a autonomia nas mesmas, é necessário paciência, competência e afetividade”.

## Desenho da Pesquisa

Este artigo apresenta um relato das observações realizadas durante o período de estágio proposto pela disciplina de Estágio em Química II, a qual faz parte do curso de Licenciatura em Química da Universidade Luterana do Brasil, campus Canoas/RS. Nesta disciplina, os estagiários são convidados a visitar uma escola, local prioritário da futura profissão, conhecer a rotina da mesma e, principalmente, acompanhar/observar as aulas/metodologias da professora titular da disciplina de Química das turmas de 2º e 3º ano do Ensino Médio.

Neste artigo, em especial, se relata a experiência obtida com três turmas de 2º e 3º anos do Ensino Médio de uma escola estadual de Gravataí, situada na região metropolitana de Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul. A pesquisa teve como base a observação discente sobre a afetividade da professora titular da disciplina com os estudantes durante as aulas.

A estagiária observou duas turmas de 3º ano e uma turma de 2º ano, realizando as observações em seis horas/aula em cada uma das turmas, totalizando dezoito horas/aula. Para a coleta de dados durante a observação, a estagiária utilizou a prática de observação e condensou seus achados em um diário de bordo. A partir deste, os dados foram analisados e interpretados à luz de teóricos da área.

## Resultados e Discussão

Como supracitado, a observação foi realizada em três turmas no Ensino Médio. No primeiro dia da observação, foi possível constatar que os estudantes mantinham uma ótima relação pessoal com a professora titular da turma; logo, a partir de tal olhar, a estagiária resolveu realizar sua pesquisa sobre as consequências da afetividade entre alunos e professores nos processos de ensino e aprendizagem.

Durante a observação, a estagiária confeccionou um quadro para guiar o processo de observação contendo os itens que seriam analisados a cada aula. A análise de forma geral nas três turmas observadas consta no Quadro 1 abaixo. Destaca-se que os pontos a serem observados nas aulas emergiram a partir de discussão e reflexão nas aulas de Estágio em Química II.

Quadro 1: Itens analisados durante o processo de observação

Critérios					
- A situação ocorreu frequentemente (1) - A situação ocorreu algumas vezes (2)					
- A situação ocorreu poucas vezes (3) - A situação nunca ocorreu (4)					
Ordem	Itens analisados	1	2	3	4
1	A professora oportuniza interação professor/aluno, favorecendo a aprendizagem.	x			
2	A professora valoriza as contribuições dos estudantes.	x			
3	A professora promove momentos de integração entre professor/aluno durante suas aulas.		x		
4	Os estudantes têm liberdade para sanar suas dúvidas sobre os conteúdos propostos.	x			
5	A professora tem controle da turma.	x			

Analisando-se o primeiro item do quadro, é possível evidenciar que a professora sempre oportunizou momentos de interação com seus alunos, flexibilizando, de acordo com as possibilidades, a grade curricular dos conteúdos de Química. Ademais, a professora tinha por objetivo que todos os envolvidos aprendessem, levando sempre em consideração o ritmo de aprendizado de cada estudante. Isto é importante porque, de acordo com Bedin e Queiroz (2015, p. 11), é necessário “que a escola proporcione um espaço de reflexão sobre a vida do aluno como um todo, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e transformadora, na qual não se dissocie da afetividade”.

Ou seja, objetivar que o aluno entenda o conteúdo de química e não, simplesmente, que tenha contato com o mesmo, passa a ser uma ação de conhecimento e efetivação. Afinal, pensando na afetividade enquanto uma estratégia de ensino, acredita-se que a “aprendizagem dos conteúdos deva encontrar-se em sintonia com as questões sociais e culturais do estudante” (MORAES; BEDIN, 2017, p. 115), instigando nesses o desejo e o interesse pela ciência.

Dentro deste contexto, entende-se que o docente necessita respeitar as indigências de cada estudante e a ação de ensinar não deve ser vista como uma obrigação somente do professor, mas de todos os envolvidos no processo de ensinagem. O professor deve ser um incentivador do conhecimento, visto que para instruir é necessário que se estabeleça uma relação de afeto entre os membros envolvidos, gerando assim afinidades entre professores e alunos. Como destaca Fernández (1991, p. 47), “[...] não aprendemos de qualquer um, aprendemos daquele a quem outorgamos confiança e direito de ensinar”.

No segundo item do quadro, verifica-se que a professora procurava sempre que possível valorizar as contribuições dos estudantes, gerando nestes sentimentos de confiança e motivação para aprender e sanar suas dúvidas. A professora sempre estava disposta a escutar a opinião dos estudantes em relação aos conteúdos propostos, deixando os mesmos participarem do processo de ensinagem de forma autônoma e crítica. A partir deste pensamento, Freire (1996, p. 159) pondera que:

[...] como professor preciso estar aberto ao gosto de querer bem aos educandos e à prática educativa de que participo. Esta abertura ao querer bem não significa, na verdade, que, porque professor,

me obrigo a querer bem a todos os alunos de maneira igual. Significa, de fato, que a afetividade não me assusta que tenho de autenticamente selar o meu compromisso com os educandos, numa prática específica do ser humano. Na verdade, preciso descartar como falsa a separação radical entre “seriedade docente” e “afetividade”. Não é certo, sobretudo do ponto de vista democrático, que serei tão melhor professor quanto mais severo, mais frio, mais distante e “cinzento” me ponha nas minhas relações com os alunos, no trato dos objetos cognoscíveis que devo ensinar.

Analisando-se o terceiro item, percebe-se que a professora promoveu momentos de interação com os estudantes, principalmente nas turmas de 3º ano, pois estas estavam envolvidas com a formatura, a qual será realizada no final do ano letivo. Destaca-se que, mesmo esta professora não sendo a responsável pela organização da formatura, demonstrou-se disposta a ajudar com o que fosse possível, apresentando afinidade com seus alunos.

Em relação ao quarto item, evidencia-se que os estudantes tinham plena liberdade em sanar suas dúvidas durante as aulas, questionando a professora sempre que julgassem necessário. A professora, neste sentido, mostrava-se disposta a explicar os conteúdos e se algum estudante, dentro de suas especificidades, não compreendesse, a professora explicava individualmente. O afeto sempre se fez presente durante as aulas, mantendo-se uma relação de professor-aluno respeitosa e significativa, o que, imprescindivelmente, possibilitava o desenvolvimento contínuo do processo de ensinagem.

Já no quinto item, verificou-se que a professora tinha total controle da turma, resolvendo os pequenos conflitos que surgiam entre os estudantes. Neste sentido, tem-se que:

[...] as relações de mediação feitas pelo professor, durante as atividades pedagógicas, devem ser sempre permeadas por sentimentos de acolhida, simpatia, respeito e apreciação, além de compreensão, aceitação e valorização do outro; tais sentimentos não só marcam a relação do aluno com o objeto de conhecimento, como também afetam a sua autoimagem, favorecendo a autonomia e fortalecendo a confiança em suas capacidades e decisões (LEITE; TASSONI, 2002, p. 20).

Ao tocante, entende-se que a afetividade no ensino de química é necessária para que o processo de ensinagem ocorra de forma expressiva, considerando a minimização de ações de tumultos e indisciplinas em sala de aula, afinal, de acordo com Moraes e Bedin (2017, p. 115), a má relação professor-aluno em sala de aula é um dos fatores que bloqueiam o processo de aprendizagem, além disso, faz “com que o rendimento do professor em relação à aula ministrada diminua, impossibilitando-o de exercer o papel de mediador do saber e de instigar o aluno a enxergar os conceitos abordados em aula com relação ao seu contexto”.

## Conclusão

Diante dos fatos apresentados neste artigo, pode-se concluir que são muito importantes as relações de afeto entre alunos e professores e o quanto as mesmas contribuem para o bom andamento das aulas; logo, os professores devem estar atentos à realidade de vida de cada estudante, pois “a falta de confiança e afetividade na relação professor-aluno acaba abalando a estrutura da escola e a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, resultando na insatisfação docente e na superficialidade do conhecimento discente” (MORAES; BEDIN, 2017, p. 129).

O ser professor não é apenas ter domínio dos conteúdos, mas estar disposto a ajudar os seus alunos no processo de aprendizagem, o qual não implica, apenas, em passar os conteúdos, mas ter uma relação de cordialidade e cooperação. Neste sentido, percebe-se a relevância de transmitir confiança aos alunos, mostrando a estes a importância da prática docente, pois se o professor é motivado ele acaba por motivar seus alunos.

Ademais, para a estagiária, acredita-se que a observação e a temática foram fundamentais, pois vivenciar a realidade da sala de aula e poder refletir sobre sua futura prática docente, abordando questões relacionadas à interação entre os sujeitos deste meio, considerando as atitudes de um professor e a sua relação com os estudantes, é uma forma significativa de constituir a identidade docente.



## Referências

- BARBOSA, L. M. S. **A psicopedagogia no âmbito da instituição escolar**. Curitiba: Expoente, 2001.
- BEDIN, E. **Formação de professores de química: um olhar sobre o Pibid da Universidade Federal de Uberlândia**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Química do Instituto de Química, Uberlândia, 2012.
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Concepções de professores sobre situação de estudo: rodas de conversa como práticas formadoras. **INTERFACES DA EDUCAÇÃO**, v. 8, n. 22, p. 154-185, 2017.
- BEDIN, E.; QUEIROZ, A. M. A afetividade no ensino de ciências como mecanismo de qualificação aos processos de ensino e aprendizagem. **II CONEDU – Congresso Nacional de Educação**. Campina Grande, 2015.
- BOCK, A. M. B. et al. **Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia**. 13ª ed. São Paulo: Saraiva, 1999.
- CAVALCANTE, M. Como criar uma escola acolhedora. **Nova Escola**. São Paulo: Abril, n. 180, p. 52-57, março de 2005.
- CUNHA, A. E. **Afeto e aprendizagem, relação de amorosidade e saber na prática pedagógica**. Rio de Janeiro: Wak, 2008.
- FERNANDÉZ, A. **A inteligência aprisionada**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- LEITE, S. A. S.; TASSONI, E. C. M. **A afetividade em sala de aula: as condições de ensino e a mediação do professor**. 2002. Disponível em <<https://www.fe.unicamp.br/alle/textos/SASLAAfetividadeemSaladeAula.pdf>> Acesso em: 19 de maio de 2019.
- MORAES, C. S.; BEDIN, E. Indisciplina e falta de autonomia em sala de aula: fatores que influenciam nos processos de ensino-aprendizagem. **Pedagogia em Foco**, v. 12, n. 8, p. 114-133, 2017.
- SALVADOR, C. C. et al. **Psicologia do ensino**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- TASSONI, E. C. M. **Afetividade e produção escrita: a mediação do professor em sala de aula**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação (UNICAMP). 2000.

# PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS EM DIFERENTES CURSOS DE GRADUAÇÃO

Ana Cristina Trindade Cursino<sup>1</sup>(PQ)\*, Crizieli Silveira Ostrovski<sup>2</sup>(PQ), Carla Cristina Bem<sup>3</sup>(PQ), Carolina Castilho Garcia<sup>4</sup>(PQ), Eder Lisandro de Moraes Flores

<sup>1</sup>Departamento Acadêmico de Química, <sup>2</sup>Departamento Acadêmico de Educação, <sup>3</sup>Departamento Acadêmico de Ciências Ambientais, <sup>4</sup>Departamento Acadêmico de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Brasil

E-mail: [anacursino@utfpr.edu.br](mailto:anacursino@utfpr.edu.br)

Palavras-Chave: Aprendizagem, Percepção

Área Temática: APRENDIZAGEM

**Resumo:** Considerando a necessidade de mudanças na educação e na tentativa de proporcionar aprendizagem significativa, este artigo contempla a utilização de metodologias ativas, como Aprendizagem Baseada em Problemas e Sala de Aula Invertida, aplicadas em disciplinas dos cursos de Licenciatura em Química, Engenharia de Alimentos e Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, avaliando a percepção dos acadêmicos em relação ao seu protagonismo na construção do conhecimento. Os resultados obtidos apontam boa aceitação das metodologias utilizadas pelos discentes, os quais perceberam serem diretamente responsáveis pelo próprio aprendizado e reconheceram, também, que as metodologias ativas exigiram maior esforço dos mesmos. Entretanto, a maioria concordou ou apresentou neutralidade quando questionados se preferem os métodos tradicionais de ensino.

## Introdução

Um dos grandes desafios nos cursos de graduação é tornar os conteúdos interessantes o suficiente para despertarem no acadêmico o interesse em aprender, e principalmente, desenvolver pró-atividade.

Atualmente, o enfoque proposto na graduação tem como centralidade o conteúdo a partir de propostas de ensino que tenham o professor como centro de toda ação que ocorre em sala de aula. A Lei das Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) (BRASIL, 1996) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (LOPES, 2002) salientam que o enfoque tecnicista da aprendizagem, que prioriza o acúmulo de informações específicas, não satisfaz as necessidades para formação de bons profissionais. Esses documentos sugerem que o aprender implica em desenvolver capacidade de pesquisa e criação, na qual os acadêmicos podem ser incentivados a buscar e identificar conhecimentos relevantes para sua atuação profissional.

Apoiando-se em uma tendência mundial, que busca maior protagonismo dos discentes na construção de conceitos, as metodologias ativas de ensino mostram-se uma excelente alternativa para serem incorporadas nas disciplinas, as quais, atualmente são ministradas de forma tradicional (COHEN, 2017; SALA DE IMPRENSA IFUSP, 2015).

As metodologias ativas de ensino se baseiam em modelos de ensino centradas no estudante e têm sido amplamente utilizadas. Conforme relatado pela SALA DE IMPRENSA da IFUSP, em instituições onde são aplicadas metodologias ativas de ensino, como o MIT e as universidades Harvard e Yale, os índices de repetência diminuíram em um terço (SALA DE IMPRENSA IFUSP, 2015).

Universidades brasileiras também têm adotado a aprendizagem ativa, por exemplo, no curso de Licenciatura em Química do IFRN - Campus Currais Novos, a disciplina de Inorgânica Descritiva utilizou como metodologia o Processo de Aprendizagem Orientado Guiado por Questões (*Process Oriented Guided Inquiry Learning* - POGIL), possibilitando concluir que a experiência foi enriquecedora, aumentou a relação interpessoal da turma e promoveu um processo de aprendizagem significativo, bem como a formação de um futuro docente embasada em outras metodologias de ensino (AZEVEDO, 2015).

Trabalhar propostas de ensinar a partir de metodologias ativas é importante para que os acadêmicos tornem-se mais ativos em seu processo de aprendizagem, possibilitando atuação diferenciada no mercado de trabalho. Assim, o objetivo deste trabalho foi adotar metodologias ativas (Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) e Sala de Aula Invertida (SAI)) em disciplinas obrigatórias e optativas/eletivas do curso de Licenciatura em Química, Engenharia de Alimentos e Tecnologia em Gestão Ambiental e avaliar a percepção dos acadêmicos em relação ao seu protagonismo na construção do conhecimento.

### Descrição das Disciplinas

O câmpus Medianeira da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) oferece oito cursos de ensino superior, sendo que a presente pesquisa foi realizada nos cursos superiores de Licenciatura em Química, Engenharia de Alimentos e Tecnologia em Gestão Ambiental, em três disciplinas integrantes de suas grades curriculares, Química Inorgânica A, Operações Unitárias 3 e Tratamento de Água para Abastecimento, respectivamente.

A disciplina Química Inorgânica A tem carga horária de 72 h, pré-requisito, Química Geral A e a ementa contempla: Química dos elementos representativos e dos metais de transição; Principais processos de obtenção; Química do estado sólido. A disciplina Operações Unitárias 3 tem carga horária de 60 h, pré-requisito, Operações Unitárias 1 e 2 e a ementa consiste em Extração sólido-líquido e líquido-líquido; Destilação; Secagem; Psicrometria; Cristalização; Absorção e esgotamento; Extrusão. A disciplina Tratamento De Águas Para Abastecimento tem carga horária de 36 h, pré-requisito, Química Geral I e a ementa contempla: Características das águas; Padrões de potabilidade de águas; Fundamento das técnicas, processos e operações utilizados no tratamento de águas: coagulação, floculação, decantação, filtração rápida e lenta, oxidação, desinfecção, fluoretação e correção do pH; Técnicas especiais de tratamento de águas para fins industriais.

### Métodos

Com base em pesquisa em livros e artigos, foram escolhidas as metodologias PBL (*Problem Based Learning*, ou em tradução livre: Aprendizagem baseada em problemas) e Sala de Aula invertida para serem aplicadas nas três disciplinas descritas, em períodos distintos no primeiro semestre letivo de 2019.

Para avaliar a aceitação das metodologias de aprendizagem adotadas por parte dos alunos foram elaborados dois questionários sobre a percepção da construção ativa do conhecimento, a fim de observar se o discente considera que a aprendizagem ativa colaborou para um melhor desempenho na disciplina. O questionário do método PBL foi adaptado de Mitchell, Canavan e Smith (2010) e para a Sala de Aula Invertida foi adaptado o questionário de Gilboy, Heinerichs e Pazzaglia (2015). Ressalta-se que não havia obrigatoriedade por parte de alunos de responder nenhum dos dois questionários aplicados.

Desta forma, a metodologia utilizada para o desenvolvimento do projeto foi a pesquisa aplicada, contribuindo para a discussão das metodologias ativas de ensino-aprendizagem.

### Resultados e discussão

O questionário aplicado para avaliar a percepção dos alunos em relação a metodologia PBL com suas respostas está apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Análise da percepção dos alunos em relação a metodologia PBL.

		Discordo fortemente		Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo fortemente
Questão 1	Eu gosto da aprendizagem baseada em problemas	0,0%		15,4%	23,1%	<b>46,2%</b>	15,4%
		16,7%	<b>66,7%</b>	16,7%			
	0,0%						
	0,0%	26,7%	<b>40,0%</b>	13,3%			
	0,0%						
	20,0%						
Questão 2	Eu sinto confiança no que aprendi utilizando a metodologia	7,1%		<b>50,0%</b>	28,6%	14,3%	0,0%
		16,7%	<b>83,3%</b>	0,0%			
	0,0%						
	0,0%	33,3%	<b>53,3%</b>	6,7%			
	6,7%						
	0,0%						
Questão 3	A PBL consumiu mais tempo que a metodologia tradicional	0,0%		<b>35,7%</b>	28,6%	28,6%	7,1%
		0,0%	33,3%	16,7%			
	0,0%						
	<b>50,0%</b>	6,7%	<b>46,7%</b>	33,3%			
	0,0%						
	26,7%						
Questão 4	Eu sou mais responsável pelo meu próprio aprendizado na PBL	0,0%		0,0%	14,3%	<b>57,1%</b>	28,6%
		0,0%	<b>66,7%</b>	33,3%			
	0,0%						
	0,0%	6,7%	<b>46,7%</b>	33,3%			
	0,0%						
	6,7%						
Questão 5	O método proporciona a oportunidade de trabalhar em grupo	0,0%		0,0%	0,0%	<b>64,3%</b>	35,7%
		0,0%	16,7%	<b>83,3%</b>			
	0,0%						
	0,0%	20,0%	26,7%	<b>40,0%</b>			
	13,3%						
	13,3%						

		Discordo fortemente		Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo fortemente
Questão 6	Você sentiu dificuldade ao se relacionar com os outros integrantes utilizando a metodologia	21,4%		35,7%	28,6%	14,3%	0,0%
		33,3%	16,7%	0,0%			
	16,7%						
	33,3%	20,0%	13,3%	40,0%			
	13,3%						
	6,7%						
Questão 7	A PBL proporcionou oportunidades de buscar e usar informações em meu aprendizado	0,0%		7,1%	21,4%	64,3%	7,1%
		0,0%	83,3%	16,7%			
	0,0%						
	0,0%	26,7%	33,3%	40,0%			
	0,0%						
Questão 8	Eu entendi claramente os problemas apresentados	0,0%		42,9%	28,6%	21,4%	7,1%
		16,7%	66,7%	16,7%			
	0,0%						
	0,0%	46,7%	6,7%	26,7%			
	20,0%						
	6,7%						
Questão 9	Eu fiquei satisfeito com o nível de suporte provido pelo professor	0,0%		21,4%	35,7%	35,7%	7,1%
		0,0%	50,0%	50,0%			
	0,0%						
	0,0%	33,3%	20,0%	33,3%			
	13,3%						
	13,3%						
Questão 10	Eu prefiro os métodos tradicionais de ensino	0,0%		21,4%	35,7%	21,4%	21,4%
		66,7%	0,0%	0,0%			
	0,0%						
	33,3%	20,0%	33,3%	13,3%			
	13,3%						
	20,0%						

		Discordo fortemente		Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo fortemente
Questão 11	Eu gostaria de repetir a experiência em outras disciplinas	7,1%		14,3%	<b>42,9%</b>	21,4%	14,3%
		17,0%	<b>50,0%</b>	33,0%			
	0,0%						
	0,0%	<b>27,0%</b>	<b>27,0%</b>	13,0%			
	20,0%						
	13,0%						
N amostral:	Engenharia de Alimentos (n= 15)	Licenciatura em Química (n= 6)		Tecnologia em Gestão Ambiental (n= 14)			
	Engenharia de Alimentos N amostral:						
	Licenciatura em Química						
	Tecnologia em Gestão Ambiental						

Pode-se perceber a partir das respostas uma grande heterogeneidade entre os três cursos, sendo que apenas nas questões 1 e 4 a resposta foi semelhante se enquadrando na mesma categoria. A Questão 1 teve uma resposta positiva, a maior parte dos discentes gostou do método PBL (83,3% a 42,9%), mas somente os alunos de Licenciatura em Química e Tecnologia em Gestão Ambiental manifestaram confiança no que aprenderam (Questão 2). A maior parte dos alunos também concordaram que a metodologia PBL os torna mais responsáveis pela própria aprendizagem (83,3% a 33,3%) (Questão 4).

Quando foram questionados sobre o tempo necessário para a realização dos PBLs, se era superior aos dos exercícios tradicionais (Questão 3), a maioria dos alunos de Engenharia de Alimentos e Licenciatura em Química discordaram da resposta (42,9% e 100,0% respectivamente), enquanto que a maior parte dos alunos de Tecnologia em Gestão Ambiental concordaram com essa afirmação (33,3%). Sobre o fato da metodologia PBL proporcionar o trabalho em grupo, por meio de atividades diferenciadas, a grande maioria dos discentes dos cursos concordaram (42,9% a 50,0%) (Questão 5). Deve-se destacar que a oportunidade de trabalho em grupo durante as aulas pode colaborar para o desenvolvimento de competências relacionadas às *soft skills*, que são um conjunto de habilidades que podem aumentar a produtividade da equipe, como exemplo destas habilidades pode-se citar a adaptação, comunicação, motivação entre outras. Em geral, este conjunto de habilidades não pode ser aprendido de forma tradicional, para desenvolvê-las ou melhorá-las é preciso que os discentes tenham oportunidades durante a graduação de vivenciar situações em sala de aula (SWIATKIEWICZ, 2014). Na Questão 6, maior número de alunos de Engenharia de Alimentos e Licenciatura em Química apontaram não sentir dificuldades de realizar as atividades propostas na forma de trabalho em grupo (33,3% e 66,6% respectivamente), enquanto que os de Tecnologia em Gestão Ambiental apontaram essa dificuldade (40%).

A grande maioria dos alunos dos três cursos de graduação reconheceram que metodologias ativas, como o PBL, proporcionam a oportunidade de buscar e usar as informações em prol de seu aprendizado (Questão 7), esta percepção é muito importante, pois a busca pela informação deve ser realizada a partir do desenvolvimento da capacidade de seleção das informações e fontes confiáveis e do contorno do universo de pesquisa. Na Questão 8 foi identificada a dificuldade de interpretar e compreender problemas complexos por parte dos alunos de Engenharia de Alimentos e Tecnologia em Gestão Ambiental (46,7% e 40% respectivamente), contudo, os alunos de Licenciatura em Química, em sua maioria não tiveram essa dificuldade (66,7%).

Em relação ao suporte que foi fornecido pelo professor durante as aulas os resultados variam com empate em várias faixas de avaliação nos três cursos (Questão 9), somente no curso de Licenciatura em Química os alunos concordaram que o suporte do professor foi satisfatório.

Apesar de a maioria dos alunos dos três cursos de graduação terem declarado que gostaram da aprendizagem baseada em problemas, os alunos de Engenharia de Alimentos e Licenciatura em Química ficaram neutros em relação ao método de ensino que prefeririam ter nas aulas, por outro lado, a maior parte dos alunos de Tecnologia em Gestão Ambiental preferiram a aula expositiva (Questão 10). O único curso que gostaria que a experiência com PBL fosse repetida em outra disciplina foi a Licenciatura em Química (83,0%) (Questão 11). O Quadro 2 apresenta o questionário utilizado para avaliar a percepção dos alunos com relação à sala de aula invertida, assim como as respostas dos mesmos.

Quadro 2: Análise da percepção dos alunos em relação a metodologia SAI

		Discordo fortemente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo fortemente
Questão 1	Eu gostei de utilizar a sala de aula invertida	21,4%	21,4%	21,4%	<b>42,9%</b>	0,0%
		0,0%	0,0%	0,0%	<b>83,3%</b>	16,7%
		6,7%	0,0%	40,0%	<b>46,7%</b>	26,7%
Questão 2	Eu prefiro ter aulas expositivas	13,3%	6,7%	<b>40,0%</b>	33,3%	13,3%
		0,0%	0,0%	<b>66,7%</b>	33,3%	0,0%
		0,0%	26,7%	33,3%	<b>40,0%</b>	26,7%
Questão 3	Eu prefiro trabalhar com autonomia	0,0%	7,1%	<b>42,9%</b>	<b>42,9%</b>	14,3%
		0,0%	0,0%	<b>100,0%</b>	0,0%	0,0%
		13,3%	6,7%	33,3%	<b>53,3%</b>	13,3%
Questão 4	Eu desenvolvi a habilidade de estudar o material de apoio previamente à aula	13,3%	26,7%	26,7%	<b>33,3%</b>	6,7%
		0,0%	0,0%	0,0%	<b>83,3%</b>	16,7%
		20,0%	<b>33,3%</b>	20,0%	26,7%	20,0%
Questão 5	Senti dificuldade em estudar o material de apoio sozinho, sem a presença de um professor	7,1%	14,3%	28,6%	<b>42,9%</b>	21,4%
		16,7%	33,3%	<b>50,0%</b>	0,0%	0,0%
		13,3%	6,7%	26,7%	<b>46,7%</b>	26,7%
Questão 6	Consegui facilmente contextualizar as situações contidas no material de apoio com o conceito teórico	0,0%	<b>33,3%</b>	20,0%	<b>33,3%</b>	13,3%
		0,0%	0,0%	33,3%	<b>66,6%</b>	0,0%
		26,7%	20,0%	<b>40,0%</b>	26,7%	6,7%
Questão 7	O uso do material de apoio permitiu aprender mais efetivamente que aulas expositivas por si só	6,7%	20,0%	<b>40,0%</b>	20,0%	13,3%
		0,0%	0,0%	16,7%	<b>83,3%</b>	0,0%
		20,0%	<b>40,0%</b>	13,3%	26,7%	20,0%
Questão 8	Organizei com facilidade o tempo para estudar o material de apoio previamente às atividades em sala	20,0%	<b>46,7%</b>	20,0%	6,7%	6,7%
		0,0%	16,7%	16,7%	<b>66,7%</b>	0,0%
		33,3%	<b>40,0%</b>	33,3%	13,3%	0,0%
Questão 9	A metodologia de ensino-aprendizagem exigiu maior esforço de minha parte	0,0%	0,0%	26,7%	<b>40,0%</b>	26,7%
		0,0%	0,0%	16,7%	<b>50,0%</b>	33,3%
		0,0%	0,0%	13,3%	46,7%	<b>60,0%</b>
Questão 10	Eu fiquei satisfeito com o nível de suporte provido pelo professor	0,0%	0,0%	7,1%	<b>71,4%</b>	21,4%
		0,0%	0,0%	0,0%	<b>50,0%</b>	<b>50,0%</b>
		6,7%	20,0%	20,0%	<b>46,7%</b>	26,7%

Questão 11	Eu gostaria de repetir a experiência em outras disciplinas	13,3%	20,0%	26,7%	26,7%	13,3%
		0,0%	0,0%	0,0%	83,0%	17,0%
		20,0%	13,5%	13,5%	40,0%	33,0%
N amostral:	Engenharia de Alimentos (n= 15)	Licenciatura em Química (n= 6)		Tecnologia em Gestão Ambiental (n= 18)		
	Engenharia de Alimentos					
	Licenciatura em Química					
	Tecnologia em Gestão Ambiental					

A maioria dos alunos dos três cursos concordaram ter gostado de trabalhar com a metodologia da sala de aula invertida (Questão 1), assim como concordaram em repetir a experiência em outras disciplinas (Questão 11). Com relação à preferência por aulas expositivas (Questão 2), a maioria dos alunos de Engenharia de Alimentos e de Licenciatura em Química mostraram-se neutros, enquanto que 40% dos alunos de Tecnologia em Gestão Ambiental concordaram com a afirmativa.

Segundo Morais e colaboradores (2018): “A aprendizagem significativa é um exercício de autonomia; sem a construção da autonomia, esse tipo de aprendizagem não pode existir. Na perspectiva pessoal, um indivíduo autônomo consegue identificar seus interesses e valorizá-los - criar sua própria identidade e também perceber como se aprende -, com planejamento, foco, objetivos/metast e avaliação (identificação de eventuais dificuldades), aumentando sua capacidade de se estruturar.”

A Questão 3 do questionário relativo à sala de aula invertida aborda a preferência em estudar com autonomia, sendo constatado que mais de 50% dos alunos de Tecnologia em Gestão Ambiental concordaram com essa preferência. Todos os alunos de Licenciatura em Química e 42,9% dos alunos de Engenharia de Alimentos mostraram-se neutros nesse aspecto. Há que ser considerado que houve empate dentre os alunos de Engenharia de Alimentos, pois 42,9% deles concordaram preferir trabalhar com autonomia. Logo, é possível assumir que os alunos que demonstraram preferência pela autonomia, possivelmente aprenderão de forma mais significativa os conteúdos abordados em aula.

Apesar de neutros na questão sobre autonomia (Questão 3), a grande maioria (83,3%) dos estudantes de Licenciatura em Química desenvolveram a habilidade de estudar o material disponibilizado previamente à aula (Questão 4), o que não foi observado para os estudantes dos demais cursos.

Logo, foi verificado que grande parte dos alunos de Engenharia de Alimentos e Tecnologia em Gestão Ambiental concordaram ter dificuldade de estudar esse material disponibilizado sem a presença do professor (Questão 5), o que não foi fato para os alunos de Licenciatura em Química. Para esses estudantes, o material de apoio permitiu aprender mais efetivamente que as aulas expositivas por si só (Questão 7); enquanto que 40% dos alunos de Engenharia de Alimentos e de Tecnologia em Gestão Ambiental apontaram neutralidade e discordaram da referida efetividade, respectivamente.

A maioria dos alunos de todos os cursos apontou que a metodologia da sala de aula invertida exigiu maior esforço da parte deles para a construção da aprendizagem (Questão 9) e mostraram-se satisfeitos com o suporte dado pelos professores (Questão 10). O único curso que gostaria que a experiência com a sala de aula invertida fosse repetida em outra disciplina foi a Licenciatura em Química (Questão 11).

De maneira geral, os alunos gostaram das metodologias ativas utilizadas, entenderam sua responsabilidade pelo seu aprendizado e gostariam de repetir a experiência em outras disciplinas.

### Considerações Finais

A partir das atividades desenvolvidas nas disciplinas obrigatórias e optativas/eletivas dos cursos de Licenciatura em Química, Engenharia de Alimentos e Tecnologia em Gestão Ambiental, utilizando a



Aprendizagem Baseada em Problemas e a Sala de Aula Invertida foi possível observar boa aceitação pelos discentes, os quais perceberam sua responsabilidade pelo próprio aprendizado, reconhecendo que as metodologias ativas exigiram maior esforço dos mesmos.

Entretanto, a maioria concordou ou apresentou neutralidade quando questionados se preferem os métodos tradicionais de ensino, essa reação era esperada, uma vez que ao se deparar com uma dinâmica diferenciada do habitual em sala de aula seria natural que o discente, em um primeiro momento, apresentasse certa resistência. Essa resistência pode estar associada ao fato de que, conforme relatado pelos acadêmicos, as metodologias aplicadas exigiram maior esforço por parte dos mesmos.

## Referências

AZEVEDO, G. C., GONÇALO, V. M. O., BATISTA, W. S., RIBEIRO, M. E. N. P., **Metodologias diferenciadas no ensino de química inorgânica descritiva no curso de licenciatura em química do IFRN - Campus Currais Novos – Relato de experiência**; ISBN 978-85-85905-14-9. 13º Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Química (SIMPEQUI), 2015. <<http://www.abq.org.br/simpequi/2015/trabalhos/90/6673-16384.html>> Acesso em 17 de agosto de 2019.

BRASIL. Lei 9394. **Lei diretrizes e bases da educação nacional**. 1996. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1996/lei-9394-20-dezembro-1996-362578-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 17 de agosto de 2019.

COHEN, M. **Alunos no centro do conhecimento**. Redação Ensino Superior, 2017. Disponível em: <<http://www.revistaensinosuperior.com.br/foco-no-aluno/>> Acesso em 17 de agosto de 2019.

GILBOY, M. B.; HEINERICHS, S.; PAZZAGLIA, G. Enhancing Student Engagement Using the Flipped Classroom. **Journal of Nutrition Education and Behavior**. v. 47, n. 1, p. 109-114, 2015.

LOPES, A. C. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**. v. 23, n. 80, p. 386-400, 2002.

MITCHELI, J. E.; CANAVAN, B.; SMITH, J. Problem-based in communication systems: Student perceptions and achievement. **IEE Transactions on education**. v. 53, n. 4, p. 587 - 594, 2010.

MORAIS, S. P. de; ROSA, D. Z.; FERNANDEZ, A. A.; SENNA, C. M. P. C. Metodologias ativas de aprendizagem: elaboração de roteiros de estudos em “salas sem paredes”. In: Lilian Bacich, José Moran (Ogs). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática** [recurso eletrônico] – Porto Alegre: Penso, 2018 e-PUB.

SALA DE IMPRENSA, Instituto de Física (IFUSP). IFUSP adota método de ensino que aumenta a participação do aluno em sala de aula. 2015. Disponível em: <<http://portal.if.usp.br/imprensa/pt-br/node/665>> Acesso em 17 de agosto de 2019.

SWIATKIEWICZ, O. Competências transversais, técnicas ou morais: um estudo exploratório sobre as competências dos trabalhadores que as organizações em Portugal mais valorizam. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 12, nº 3, p. 663 - 687, 2014.

## PESQUISA BIBLIOGRÁFICA: AS REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO À LUZ DOS MODELOS MENTAIS DE JOHNSON-LAIRD.

Ângela Malvina Durand<sup>1</sup> (PG)\*, Isabel Krey Garcia<sup>2</sup> (PQ).

\* durand.angela1989@gmail.com

<sup>1,2</sup> Universidade Federal de Santa Maria

Palavras-Chave: Oxirredução, modelos mentais.

Área Temática: Aprendizagem

**RESUMO:** No âmbito educacional, os modelos mentais ajudam os estudantes a construir suas próprias representações em torno de um determinado conteúdo, isto é, a representarem internamente os modelos conceituais, como por exemplo, as reações químicas de oxirredução, um conteúdo considerado de difícil compreensão por estudantes e professores. Desta forma, esta pesquisa tem como objetivo realizar uma pesquisa bibliográfica em periódicos Qualis A1 de Ensino de Química e de Ciências, a fim de averiguar como estes abordam o conteúdo de reações de oxirredução a partir dos modelos mentais.

### Introdução

As teorias de aprendizagem são muito utilizadas na área do ensino, visto que consideram os aspectos envolvidos no ato de aprender. Subjacentes a elas, estão as filosofias, sendo a cognitiva enfatizada neste trabalho, pois centra-se nos processos mentais (MOREIRA e MASSONI, 2015). Por depender do raciocínio, o cognitivismo permite ao indivíduo construir modelos para tirar conclusões e compreender os eventos ao seu redor pela percepção, pois não aprendem o mundo diretamente, mas têm uma representação interna dele (JOHNSON-LAIRD, 2010). No entanto, o uso de modelos não ocorre somente no meio científico, todo indivíduo é capaz de produzir em sua mente e de forma abstrata, sendo estes conhecidos como modelos mentais (MOREIRA, 2014).

Antes de introduzir o conceito de modelo mental, é pertinente analisar o termo “*representação*”, que significa qualquer notação, signo ou conjunto de símbolos que representam algum aspecto do mundo externo ou do interior, isto é, da imaginação, pois as pessoas não captam o mundo exterior diretamente, mas constroem representações mentais dele (LAGRECA, 1997). Assim, as representações mentais dividem-se em externas e internas, sendo as externas incorporações de ideias ou conceitos, que permitem olhar ou analisar algo pela percepção, como mapas e equações químicas, e estão relacionadas com os modelos científicos. Já as internas, são modelos cognitivos idiossincráticos, isto é, imagens construídas na mente de cada pessoa (JOHNSON-LAIRD, 1983).

Estas últimas operam sob três formas: representação proposicional, representação analógica e modelo mental. A primeira é «tipo-linguagem», no sentido de que captam os conceitos subjacentes a uma situação, não porque sejam necessariamente constituídas de palavras. As analógicas retêm muitos dos aspectos perceptivos de determinados objetos ou eventos, vistos de um ângulo particular. A imagem visual é um exemplo e representa visualmente o modelo mental (JOHNSON-LAIRD, 1983; MOREIRA, 1996). Por último, tem-se o modelo mental, que de acordo com Johnson-Laird (1983), possui um papel central e unificador na representação de objetos, estados de coisas e sequências de eventos, possibilitando inferências e previsões. Estes, são representações psicológicas de situações reais, hipotéticas ou imaginárias.

O estudo destas representações é muito importante para o ensino de ciências, principalmente em relação à disciplina de química, pois esta é uma ciência abstrata e, por isso, o conhecimento é insuficiente para compreendê-la, sendo necessário ter imaginação e criatividade para entender seus fenômenos, como as reações químicas. Assim, neste trabalho apenas as reações de oxirredução serão enfatizadas, cujas

características principais são a transferência de elétrons nas espécies iônicas e a variação do número de oxidação nas covalentes (CHANG e GOLDSBY, 2013).

No contexto educacional, o professor tem como objetivo ensinar os modelos conceituais, esperando que o aluno seja capaz de construir modelos mentais que lhes permitam dar significados e que sejam cientificamente corretos aos modelos conceituais (MOREIRA, GRECA e PALMERO, 2002). Logo, assim como um químico constrói modelos químicos, um aluno deve ser capaz de construir seus próprios modelos. A diferença é que os modelos químicos são considerados modelos conceituais, enquanto que os modelos dos alunos, são modelos mentais (MOREIRA e LAGRECA, 1998).

Nesta perspectiva, tem-se como problema de pesquisa: “Como os principais periódicos de Ensino de Química e de Ciências abordam o conteúdo de reações de oxirredução a partir dos modelos mentais? Para isso, realizou-se uma pesquisa bibliográfica em periódicos Qualis A1 das áreas de ensino de Ciências e Química.

### Metodologia

Com base no problema de pesquisa, esta pesquisa bibliográfica (GIL, 2002) abrangeu 145 periódicos Qualis A1, das áreas de ensino de Ciências e Química, nacionais e internacionais, publicados entre 2008 e 2018 e disponíveis gratuitamente pela Plataforma Sucupira, conforme classificação CAPES. Para isto, fez-se dois conjuntos de palavras-chave (Quadro 1), sendo o Conjunto 1 relacionado aos modelos mentais e o Conjunto 2, às reações de oxirredução.

Quadro 1 - Conjunto de Palavras-chave

Conjunto 1	Conjunto 2	
Modelo(s) mental(ais)	Oxirredução <sup>1</sup>	Agente oxidante
	Oxidação	Agente redutor
Representação(ões) mental(ais)	Redução	Número de oxidação
	Eletroquímica	Transferência de elétrons
Imagem(ns) mental(ais)	Pilhas	Estados de oxidação
	Célula galvânica	

Ao total, foram selecionados 05 periódicos que apresentaram possíveis contribuições sobre a relação das reações de oxirredução com os modelos mentais a partir das palavras-chave. O Quadro 2 mostra os nomes dos periódicos, bem como os autores dos artigos que apresentam, em algum momento do texto, com exceção das referências, algumas das palavras-chave do Conjunto 1 e, simultaneamente, do Conjunto 2, os quais estão identificados em ordem numérica.

Quadro 2 – Periódicos e artigos selecionados durante a pesquisa.

Periódico	Nº	Ano	Autores
Biochemistry and Molecular Biology Education	01	2010	Schönborn & Anderson

1 Para esta palavra-chave, também foram selecionados artigos contendo outras formas de nomenclaturas, como reações redox e reações de oxidação-redução.

Chemistry Education – Research and Practice In Europe	02	2012	Vanreken et al.
	03	2017	Kelly, et al.
	04	2016	Tümay
	05	2016	Körhasan & Wang
	06	2014	Brandriet & Bretz
	07	2014	Al-Balushi & Al-Hajri
	08	2010	Strickland, et al.
	09	2015	Supasorn
	10	2015	Akkuzu & Uyulgan
	11	2017	Quasri
	Educación Química	12	2018
Enseñanza de las Ciencias	13	2014	Garófalo, et al.
Journal of Baltic Science Education	14	2018	Dow su

Durante a análise, foi feito um aprofundamento sobre os assuntos dos textos, como: Nível de aprofundamento em relação aos modelos mentais (critério I) e Nível de aprofundamento em relação aos conteúdos de reações químicas de oxirredução (critério II). Com estes critérios, organizou-se os artigos em “níveis”, de acordo com o grau de aprofundamento das palavras-chave que compõem os Conjuntos 1 e 2. O texto terá *Nível 1* quando o Conjunto 1 tiver pouco ou nenhum aprofundamento, mas o Conjunto 2 apresentar aprofundamento elevado. *Nível 2* quando o Conjunto 2 tiver pouco ou nenhum aprofundamento, mas o Conjunto 1 apresentar for elevado e *Nível 3*, quando ambos os Conjuntos apresentarem elevado aprofundamento. Estes Níveis foram analisados pela Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2006).

## Resultados e discussão

Oriundos da leitura dos textos, os critérios “I” e “II” permitiram organizar os artigos de acordo com o grau de aprofundamento das palavras-chave dos Conjuntos 1 e 2, em diferentes níveis. O Quadro 3 mostra os artigos presentes nestes níveis.

Quadro 3 - Identificação dos artigos por Nível

Nível	Identificação do artigo	Total
1	03, 06, 10, 12 e 14	5
2	01, 04, 05, 07, 08 e 13	6
3	02, 09 e 11	3

Para a realização da análise destes níveis, utilizou-se a ATD por meio de categorias *emergentes*. As categorias ou subcategorias criadas que apresentaram somente um artigo ou que não corroboram com a pesquisa em si, foram desconsideradas. Ressalva-se ainda que, pelo fato de todos os artigos abordarem os modelos mentais e as reações de oxirredução, mesmo que de forma distinta, algumas categorias e/ou subcategorias aparecem em mais de um Nível. A seguir, cada Nível será descrito e discutido.

**Nível 1 - Aprofundamento baixo do Conjunto 1 e alto no Conjunto 2:** Neste Nível, não há ou há pouca relação entre ambos os conjuntos de palavras-chave, pois apenas o Conjunto 2, relacionado às reações químicas de oxirredução, possui um aprofundado maior. Ao total, 5 artigos compõem este Nível (artigos 03, 06, 10, 12 e 14) e após leitura, 2 categorias foram elaboradas.

***Categoria 01 - Dificuldade:*** Todos os artigos deste nível encontram-se nesta categoria, a qual refere-se à questão da dificuldade dos estudantes a respeito da aprendizagem dos conceitos envolvendo a conteúdo de oxirredução. Os artigos 03, 06 e 10 se complementam por exporem que a dificuldade dos estudantes

resulta dos diferentes entendimentos sobre os conceitos necessários para a compreensão das reações químicas de oxirredução. Já os artigos 12 e 14 trazem a questão da abstração dos conceitos destas reações. Com isto, os resultados destas pesquisas, em relação às dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem das reações químicas de oxirredução, vão ao encontro de inúmeras outras (ÖSTERLUNND; EKBORG, 2002; ÖZKAYA; ÜCE; ŞAHİN, 2003; KLEIN, 2015).

***Categoria 02 - Modelos mentais:*** Os cinco artigos também encontram-se nesta categoria, os quais abordam os modelos mentais de forma extremamente sucinta. Para o artigo 06, os alunos com dificuldade terão modelos mentais errôneos. Já o artigo 14 traz que o raciocínio baseado em modelos mentais melhora significativamente a aprendizagem. Por sua vez, segundo o artigo 10, o desenvolvimento de múltiplos modelos mentais capacita os alunos a imaginar as estruturas tridimensionais. Os demais, 03 e 12, assim como os artigos 06 e 14 também, trazem a importância do uso de novas tecnologias para a aprendizagem pois estas permitem que os alunos desenvolvam imagens mentais mais vívidas dos fenômenos reacionais, auxiliando na construção de modelos mentais úteis.

Moreira (1996) explica que os modelos mentais muitas vezes podem ser deficientes, apresentando elementos desnecessários, errôneos ou contraditórios relacionados aos conceitos científicos aceitos. Porém, quando isso acontece, é papel do professor buscar desenvolver modelos conceituais, além de materiais e estratégias que ajudem seus alunos a construir modelos mentais cada vez mais próximos dos modelos conceituais. Isto é, indo ao encontro do artigo 14, por serem extremamente importantes para o processo educacional, quando os modelos mentais dos estudantes aproximam-se daqueles aceitos cientificamente, a aprendizagem torna-se mais significativa. Além do mais, os artigos 06 e 10 também acabam se complementando pois, quando o professor contribui para que os modelos mentais de seus alunos sejam modificados, isto é, evoluam, estes passarão a formar múltiplos modelos mentais em relação ao que está sendo proposto em sala de aula, tornando a imaginação mais ampla para construir modelos mentais parecidos dos modelos conceituais.

Para Johnson-Laird (2013), o uso de novas tecnologias é muito importante, por ser um recurso que auxilia o indivíduo a prever possibilidades e alternativas, no entanto, para que isso seja possível, depende muito de como os alunos são ensinados e de suas habilidades espaciais.

**Nível 2 - Aprofundamento alto do Conjunto 1 e baixo no Conjunto 2:** Ao contrário do Nível 1, este Nível apresenta maior aprofundamento em relação aos modelos mentais (Conjunto 1), enquanto o Conjunto 2 (reações de oxirredução) é menor. Os artigos que contemplam esse Nível são: 01, 04, 05, 07, 08 e 13.

***Categoria 01 - Modelos Mentais:*** Por se tratar de artigos que abordam com maior aprofundamento teórico os modelos mentais, todos os artigos encontram-se distribuídos nas 2 subcategorias emergentes aqui criadas.

***1.1) Estratégia de ensino:*** Os artigos 01, 05 e 07 que compõem esta subcategoria apresentam os modelos mentais como uma estratégia positiva para o processo de ensino e aprendizagem. Isto é, tratam sobre a compreensão científica dos conhecimentos químicos a partir dos modelos mentais. Além disso, mesmo que de forma indireta, também abordam sobre a importância dos fenômenos microscópicos para a aprendizagem pois, por se tratar de uma ciência que, em grande parte, é abstrata e complexa, a construção de modelos mentais envolvendo o mundo atômico é de extrema relevância para o entendimento de todos os demais conteúdos de química.

***1.2) Modelos:*** Conforme o andamento da leitura dos artigos presentes nesta subcategorias – artigos 05, 08 e 13 - pode-se perceber que estes tinham em comum diferentes classificações para a palavra “modelo”.

O artigo 04 traz uma classificação de modelos, com base em suas características contextuais e funcionais, expondo a existência dos modelos: mentais, expressos, de consenso e de ensino. Uma classificação parecida é averiguada no artigo 08, ao colocar que o termo “modelo” possui várias definições,

como os modelos mentais internos e os modelos de consenso, compartilhados entre os membros de uma comunidade científica. Por sua vez, o artigo 13 aborda a polissemia da palavra “modelo”, destacando que não deve ser usado antes que seja apresentado uma definição para seu uso.

Corroborando com estes dados encontrados, Justi (2010) afirma que cientistas das mais variadas áreas utilizam definições diferentes para o termo modelo. No entanto, alguns dos significados podem ser: 1) uma representação parcial de um objeto, um evento, um processo ou uma ideia; 2) usado com uma finalidade específica, como para facilitar a visualização de algo, favorecer o entendimento, promover a elaboração de previsões e o desenvolvimento de novas ideias; e 3) ser passível de modificações. Assim, antes de querer usá-lo, deve-se entender o que pode e o que não pode ser um modelo.

**Nível 3 - Aprofundamento elevado dos Conjuntos 1 e 2:** Olhando-se para todos os 14 artigos selecionados, apenas 3 compõem este último nível, o qual apresenta ambos os Conjuntos de palavras-chave com elevado aprofundamento (02, 09 e 11), e os mesmos encontram-se em duas categorias.

**Categoria 1: Relação dos modelos conceituais com os modelos mentais:** Esta categoria é formada por dois artigos (02 e 09), os quais abordam a relação dos modelos mentais com os modelos conceituais sobre conceitos envolvidos nas reações químicas de oxirredução a partir da mudança conceitual. O artigo 02 expõe que a mudança conceitual é um processo que depende das experiências de vida e conhecimento das pessoas, como por exemplo, sobre a formação do ozônio, além de vários conceitos que envolvem esse processo (oxidação e redução, agente oxidante e redutor, número de oxidação). Na mesma linha, o artigo 09 apresenta as concepções alternativas em eletroquímica, identificando os equívocos, sendo esta uma forma de ajudar os estudantes a entenderem esses tópicos significativamente.

Borges (1999) destaca que os modelos usados na ciência são criados por cientistas após submetidos a inúmeras regras rigorosas e à crítica. No entanto, contrastando com o caráter público dos modelos científicos, os modelos mentais são pessoais e, por conta disso, pode-se dizer que são incompletos, instáveis, “não-científicos”. Assim, estes dois artigos, mesmo que indiretamente, baseiam-se na relação existente entre os modelos mentais e os conceituais, visto que, a partir dos modelos mentais dos estudantes é possível averiguar quão distantes estes estão dos modelos conceituais, buscando tornar ambos mais próximos um do outro. Isto é, com base nos modelos mentais, é possível averiguar as dificuldades, os equívocos e as concepções ingênuas dos estudantes, pois quanto mais próximos os modelos mentais estiverem dos conceituais, mais corretos e significativos serão.

**Categoria 2: Modelos mentais e as reações de oxirredução:** Como os três artigos relacionam os modelos mentais com os modelos conceituais atribuídos às reações de oxirredução, todos encontram-se nesta categoria. O artigo 02 traz uma contextualização do conteúdo de reações de oxirredução, porém não aborda de forma direta as reações em si, e sim associadas ao processo de formação do ozônio atmosférico e, por conta disso, os modelos mentais não são a respeito dos conceitos científicos envolvendo as reações de oxirredução, mas do processo num todo. Além disso, este artigo aponta ainda que, os sujeitos da pesquisa não conseguiram explicar completamente e de forma correta as etapas envolvidas na formação do ozônio atmosférico, isto é, os modelos mentais dos estudantes eram incompletos, incorretos e, em muitos casos, incoerentes.

Já o artigo 09, ao buscar verificar os modelos mentais sobre as células galvânicas, verificou alguns equívocos a partir dos modelos mentais dos sujeitos, como: ânodo e cátodo; número de oxidação e transferência de elétrons. Na mesma linha foi desenvolvido o artigo 11, que identificou as dificuldades dos estudantes sobre célula eletroquímica a partir dos seus modelos mentais. Algumas das dificuldades foram: falta de compreensão dos conceitos; falta de estratégias, reflexos e de representações mentais que impedem os alunos de desenvolver esquemas que lhes permitam resolver problemas de química.

Embora estes três artigos tenham um aprofundamento teórico em relação as reações de oxirredução e aos modelos mentais, nenhum aborda diretamente o presente conteúdo. Isto é, todos trabalham com as reações químicas de oxirredução inseridas em outros conteúdos. Deste modo, conclui-se que, na realidade, os modelos mentais obtidos nestes trabalhos, bem como as dificuldades e equívocos encontrados, não são das reações de oxirredução em si, mas da inserção delas em outros conteúdos que necessitam destas reações para acontecer.

### Conclusão

O conteúdo das reações químicas de oxirredução é considerado, tanto para alunos quanto para professores, de difícil compreensão, e por conta disso, a Teoria dos Modelos Mentais, em se tratando do processo cognitivo, permite averiguar o quão próximo o conhecimento e o entendimento dos estudantes está dos modelos conceituais, ou seja, do conhecimento científico, auxiliando a averiguar indícios de aprendizagem significativa.

Este trabalho faz parte da realização de uma pesquisa bibliográfica muito mais abrangente, que precisou ser podado para se adequar ao número de páginas do evento. Assim, dos 14 artigos aqui apresentados, pode-se dizer que poucos são os que contribuem realmente para esta pesquisa, pois no último Nível, isto é, aquele em que ambos os Conjuntos de palavras-chaves possuem aprofundamento elevado, dos três artigos presentes, todos eles abordam este conteúdo a partir de outras teorias e, desta forma, os modelos mentais obtidos nos mesmos não eram das reações químicas de oxirredução em si, mas sim das células galvânicas e formação do ozônio. Com base nisso, pode-se afirmar que, após a análise destes artigos, estes três artigos trouxeram poucas contribuições para a mesma, pois apenas confirmaram as dificuldades dos estudantes em relação aos conceitos envolvendo as reações de oxirredução, como número de oxidação, transferência de elétrons, oxidação e redução, agente oxidante e agente redutor.

Além do mais, conforme os periódicos analisados, há uma carência de artigos brasileiros que enfatizam o tema deste trabalho, justificando assim, a importância que o mesmo tem o Ensino de Química.

### Referências

- BORGES, A. T. Como evoluem os modelos mentais. **Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 85-125, 1999.
- CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. **Química**. 11ª edição. Porto Alegre: Editora McGraw-Hill Education - Bookman, 2013.
- DE JONG, O.; ACAMPO, J.; VERDONK, A.; Problems in Teaching the Topic of Redox Reactions: Actions and Conceptions of Chemistry Teachers. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 33, n. 10, p. 1097-1110, 1995.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. Mental models and cognitive change. **Journal of Cognitive Psychology**, v. 25, n. 2, p. 131-138, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/20445911.2012.759935>
- JOHNSON-LAIRD, P. N. Mental models and human reasoning. In: National Academy of Sciences of the United States of America. **Proceedings...** p. 1-8. 2010.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. **Mental models**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983. 513 p.
- JUSTI, R. Modelos e Modelagem no Ensino de Química. In: SANTOS, W. L. P. e MALDANER, O. A. (Ed.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2010. p. 209-230.
- KLEIN, S. G.; BRAIBANTE, M. E. F. Reações de oxi-redução e suas diferentes abordagens. **Química Nova na Escola**. v. 39, n 1, p. 35-45, 2017.
- LAGRECA, M do C. B. **Tipos de representações mentais utilizadas por estudantes de Física Geral na Mecânica Clássica e possíveis modelos mentais nessa área**. (Dissertação de mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande

do Sul. Porto Alegre, 1997. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/1401/000161670.pdf?sequence=1>. Acesso em: 19 de junho de 2018.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva: Processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Revista Ciência & Educação**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 117 – 128, 2006.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de pesquisa em ensino**. Ed. São Paulo, 2011.

MOREIRA, M. A. Modelos científicos, modelos mentais, modelagem computacional e modelagem matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v. 7, n. 2, p. 1-20, 2014.

MOREIRA, M. A. Modelos Mentais. **Investigações em Ensino de Ciências** v. 1, n. 3, pp.193-232, 1996.

MOREIRA, M. A.; GRECA, I. M.; PALMEIRO, M. L. R. Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza & aprendizaje de las Ciencias. **Revista Brasileira de Investigación em Educação em Ciências**, v. 2, n. 3, p. 84-96, 2002.

MOREIRA, M.A.; LAGRECA, M.C.B. Representações mentais dos alunos em Mecânica Clássica: três casos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.3, n. 2, p. 83-106, 1998.

MOREIRA, M.A.; MASSONI, N. T. **Interfaces entre teorias de aprendizagem e Ensino de Ciências/Física** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: UFRGS, v. 26, n.6, 42 p. 2015.

ÖSTERLUNND, L. L.; EKBORG, M. Student's Understanding of Redox Reactions in Three Situation. **Nordina**, v. 5 n. 2, 2009.

ÖZAKAYA, A. R.; ÜCE, M.; SAHIN, M.; Prospective Teachers' Conceptual Understanding of Electrochemistry: Galvanic and Eletrolytic cells. **Univesity Chemical Education** v. 7, p. 1- 10, 2003.



## ANÁLISE DA POTENCIALIDADE DO USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Edisson Anzolin Filho\*(PG); Claudia Smaniotto Barin (PQ) edissonanzolin@gmail.com

Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica – CTISM/UFSM – Santa Maria - RS

Palavras-Chave: mediação pedagógica, atividades de estudo, aprendizagem significativa.

Área Temática: Avaliação

**Resumo:** O trabalho apresenta a análise da potencialidade da utilização de mapas conceituais no processo de ensino e aprendizagem de química em um curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Pública do Interior do Rio Grande do Sul/RS. A metodologia de trabalho pautou-se em uma pesquisa-ação participativa (GIL, 1991), considerando como público alvo 29 estudantes, regularmente matriculados na disciplina de química, ministrada na modalidade EaD e mediada no ambiente virtual de ensino e aprendizagem Moodle, de um curso de graduação que ocorre na modalidade presencial. Como instrumento na coleta de dados foi utilizada a atividade de fórum proposta na disciplina, bem como questionário avaliativo da atividade. Os resultados obtidos são indicativos da potencialidade dos mapas conceituais como ferramenta não apenas de ensino como de avaliação da aprendizagem. Além disso a proposição de compartilhamento dos mapas proporcionou a construção de saberes numa perspectiva colaborativa.

### Introdução

O ensino de Química deve instigar e desenvolver uma visão crítica de mundo, podendo analisar, compreender e utilizar o conhecimento adquirido na resolução de problemas sociais, atuais e relevantes na sociedade (ZABALA, 2007).

Muitas vezes, apoiados numa perspectiva conteudista, os professores valorizam a transmissão de conteúdos na memorização de fórmulas e símbolos deixando de lado a construção do conhecimento relacionado ao cotidiano dos atores envolvidos no processo, o que têm influenciado de forma negativa na aprendizagem dos alunos, uma vez que não conseguem perceber a relação entre aquilo que estudam, a natureza e a sua própria vida (MIRANDA; COSTA, 2007).

De acordo com MIRANDA (2007), a principal dificuldade dos alunos com relação ao Ensino da química é em decorrência da ausência de conhecimentos prévios, memorização de informações e fórmulas, abstração de conceitos, compreensão e interpretação de modelos teóricos que é uma construção gradativa intrínseca a cada ser humano (PACHECO E SCOFANO, 2009).

Nesse sentido, França (2009) afirma que as práticas pedagógicas de ensino-aprendizagem tradicionais estão ultrapassadas, em contrapartida, a ubiquidade das tecnologias vem requerendo dos professores novas competências e habilidades, para saber manter-se informado e seguro nas redes, saber criar e compartilhar conteúdos, além de comunicar-se em ambientes virtuais (FERRARI, 2017).

Considerando que no ensino não presencial os materiais didáticos (recursos e atividades de estudo) assumem especial destaque na interação entre professores e estudantes é importante que o professor, ao escolher as ferramentas das tecnologias leve em consideração seu público alvo e os objetivos que pretende alcançar. Nesse sentido, no cenário dinâmico da Educação a Distância (EaD), os materiais didáticos precisam ser elaborados, reconhecendo-se a natureza dialógica da linguagem tão importante nas interações entre autores e leitores. A noção de dialogismo pode trazer repercussões significativas para a escrita de materiais didáticos, compreendendo-se a natureza dialógica como princípio constitutivo da linguagem (BAKHTIN, 1993).

Segundo Belisário (2006), é importante considerar a necessidade de o material didático “apresentar-se numa linguagem dialógica que, na ausência física do professor, possa garantir um certo tom coloquial, reproduzindo mesmo, em alguns casos, uma conversa entre professor e aluno, tornando sua leitura leve e motivadora”. (BELISÁRIO, 2003, p. 140). O estilo dialógico merece ser priorizado, a fim de se garantir uma

interação efetiva entre professor/autor e aluno/leitor, compreendendo-se o texto didático como mediador nesse processo. O aluno/leitor “precisa sentir o professor ao seu lado, próximo; o estudante precisa “ouvir” e “falar” com o professor, pelo livro, assim como o professor precisa “ouvir” e “falar” com o aluno pelo livro, em um diálogo que pode ser sempre reconstruído. (SCHERER, 2005, p. 06). Além do dialogismo no processo de interação verbal entre autores e leitores, os materiais didáticos podem explorar o diálogo entre textos (intertextualidade), propiciando uma abordagem ancorada na memória intertextual dos estudantes.

Nesse contexto, verifica-se a necessidade de falar em educação química, priorizando o processo ensino/aprendizagem de forma contextualizada, problematizadora e dialógica, que estimule o raciocínio e que os estudantes possam perceber a importância socioeconômica da química, numa sociedade tecnológica.

Segundo Souza e Dourado (2015) o ensino apoiado na resolução de problemas requer mudanças de paradigmas no que se refere à avaliação, visto que não se constituem apenas na mera memorização de conceitos. Nesse sentido o uso de mapas conceituais surgem como uma importante ferramenta no processo de verificação da construção de saberes.

Os mapas conceituais ou mapas de conceito são, “ferramentas gráficas para organização e representação do conhecimento” (NOVAK E CAÑAS, 2010). Segundo os autores, os mapas conceituais podem ser usados como facilitadores no processo de ensino e aprendizagem e também como ferramenta de avaliação, incentivando os discentes a construção de conhecimento alinhado a aprendizagem significativa.

A aprendizagem se torna significativa quando informações como conceitos, ideias e proposições transmitem significados para o aluno através de uma espécie de ancoragem em fases relevantes da estrutura cognitiva, gerando um grau de clareza, estabilidade e diferenciação dos conceitos adquiridos (MOREIRA, 2015).

Este estudo propõe analisar o relato de experiência sobre o uso dos mapas conceituais como aprendizagem e recurso de avaliação, na disciplina de química de um curso de Ciências Biológicas de um Universidade Pública do interior do Rio Grande do Sul/RS.

## Metodologia

A princípio utilizaremos uma abordagem qualitativa e quantitativa pautada em conhecimentos técnicos de uma pesquisa-ação participativa (GIL, 1991), considerando como público alvo 29 estudantes da disciplina de Química de um curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública do interior do RS. O curso ocorre na modalidade presencial, no entanto a disciplina foi ofertada na modalidade EaD, no decorrer do primeiro semestre letivo de 2019. A disciplina foi mediada no ambiente virtual de ensino e aprendizagem Moodle. Como instrumento na captação de dados foi utilizada a atividade de fórum proposta na disciplina, e um questionário para avaliação da atividade.

O público alvo consistiu de 29 estudantes de um curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública do interior do RS. O curso ocorre na modalidade presencial, no entanto a disciplina foi ofertada na modalidade EaD, no decorrer do primeiro semestre letivo de 2019. A disciplina foi mediada no ambiente virtual de ensino e aprendizagem Moodle. Como instrumento de coleta de dados foi utilizada a atividade fórum proposta na disciplina, e um questionário para avaliação da atividade.

## Resultados e discussão

Como recorte de estudo, escolhemos o uso dos mapas conceituais como ferramenta avaliativa, proposto no decorrer do módulo que versava sobre a classificação periódica dos elementos químicos. A estrutura do módulo (Figura 1) continha um recurso educacional produzido pela docente responsável, o qual descrevia a evolução da tabela periódica ao longo dos séculos, bem como um recurso interativo chamado: PTable, que é um *app* da Web 2.0 e atende as necessidades de estudantes que cursam a disciplina

de Química. Este aplicativo fornece uma tabela periódica, em versão atualizada, para o discente consultar sobre a disposição dos elementos químicos e suas respectivas famílias, exibindo informações fundamentais que os caracterizam: número atômico, massa atômica, nome e símbolo químico. A interatividade do recurso proporciona uma visão dinâmica das propriedades dos elementos, pois ao selecionar um dos elementos, vão aparecer as informações quanto ao ponto de fusão e ebulição, eletronegatividade, potencial de ionização, porcentual de abundância na crosta terrestre, ano em que foi descoberto, entre muitos outros.

Fig. 1 – Classificação Periódica e propriedades

## CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA E PROPRIEDADES

+ Tabela Periódica

+ Navegue pela Tabela Periódica interativa e confira os dados dos elementos químicos, suas propriedades, orbitais, distribuição eletrônica dos elemento e principais compostos formados.

The screenshot shows the Ptable application interface. At the top, there are navigation links: Demo, Sobre, Contato, Poster, Print, Image, Remove ads. A language dropdown is set to 'Português' and a search bar is present. Below these are interactive buttons for 'Wikipédia', 'Propriedades', 'Orbitais', 'Isótopos', and 'Compounds'. The main content area displays the periodic table with element Pt (Platinum) selected. A detailed information panel for Pt is shown, including its atomic number (78), name (Platina), symbol (Pt), and various properties such as atomic weight (195,08), melting point (2041,4 K), boiling point (4098 K), and electronegativity (2,28). The interface also includes a search bar and a 'TRANSFERIR' button.

+ Fórum - Atividade avaliativa da semana de 01 a 07 de abril

+ Fórum de dúvidas da semana 1-7abril

Assim para compor o par recurso-atividade de estudo, foi proposto para essa semana um fórum, cuja atividade consistia na elaboração de um mapa conceitual, que poderia ser realizado em dupla, sobre a evolução dos modelos atômicos e da tabela periódica, como pode ser observado na Figura 2.

Fig.2 – Proposta de uma Atividade avaliativa

## Fórum - Atividade avaliativa da semana de 01 a 07 de abril

Agora que já sabemos um pouco mais sobre a evolução dos modelos atômicos e da tabela periódica, construa um mapa conceitual sobre o conteúdo abordado e poste aqui no fórum.

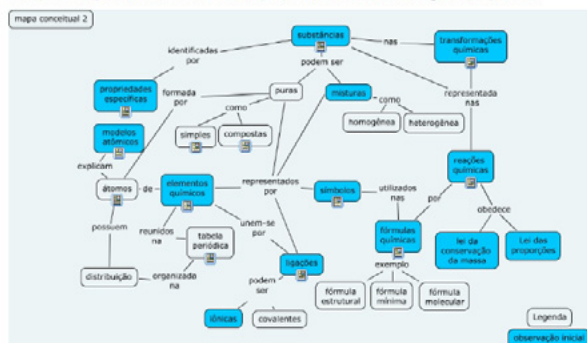
O trabalho deverá ser feito em dupla, assim ao postar coloque o nome dos autores (você poderá inserir esse nome em uma caixa no seu mapa, como por exemplo as caixas no canto inferior direito do exemplo).

Os autores deverão ainda comentar pelo menos duas postagens de seus colegas, fazendo contribuições ao modelo proposto (não serão computados comentários do tipo legal, muito bom, adore!).

Seu mapa deverá ter no mínimo: 10 conceitos, 5 ligações entre conceitos e ao menos 2 exemplos.

Para criar seu mapa, você poderá utilizar um dos programas CMapTools (para download) CMapTools (Cloud), ou Lucidchart (online).

Exemplo de mapa conceitual: Observe no mapa que os conceitos são interligados por palavras.



A atividade trazia as informações acerca dos requisitos mínimos para execução, além de solicitar para o aluno avaliar de maneira adequada pelo menos 2 postagens de colegas. Nesta atividade o docente proporcionou como exemplo um mapa conceitual, assim como dois softwares que podem ser utilizados para a construção dos mapas.

Para Novak e Cañas (2008, 2010), “conceito” é uma regularidade que ocorre em eventos ou objetos, designada por um rótulo que pode ser uma palavra ou mais de uma palavra (substantivos). A linhas que interligam as palavras indicam a relação entre os conceitos (NOVAK; CAÑAS, 2008, 2010). Para Novak e Cañas (2010, p.10) as proposições contêm dois ou mais conceitos conectados por palavras de ligação, ou frases para compor uma afirmação com sentido ou uma unidade semântica e para Lima (2011), a unidade semântica é formada pela união de conceitos e, através dela se determina algo ou a ideia que se tem do conceito representado por: Conceito + Palavra de Ligação + Conceito = Proposição. Uma característica importante a ser observada nos MCs é o padrão hierárquico vertical de cima para baixo, indicando relações de subordinação entre os conceitos (NOVAK; GOWIN, 1996; MOREIRA, 2006; NOVAK; CAÑAS, 2008, 2010).

As figuras 3 a 5 apresentam alguns dos mapas produzidos pelos alunos. Observa-se que os conceitos apresentados nos mapas são dispostos de forma hierárquica, os mais abrangentes ficam no topo e subjacentes à estes, são distribuídos os conceitos mais específicos. A hierarquia dos conceitos, no entanto não é fixa, mas varia de acordo com o contexto ou questão focal que orienta o mapa conceitual.

Os mapas das figuras 3 e 5 possuem proposições semânticas formadas por dois conceitos unidos por um termo de ligação (conector ou subunçor) que expressa claramente a relação entres esses constituindo um elemento marcante no mapa, em contrapartida o mapa da figura 4 não possui conector ou subunçor. A ausência desse conector pode estar associado ao fato do elaborador não possuir ainda domínio do assunto, assim sente dificuldade em explicitar de que forma os conceitos se relacionam.

Fig. 3 – Mapa conceitual A

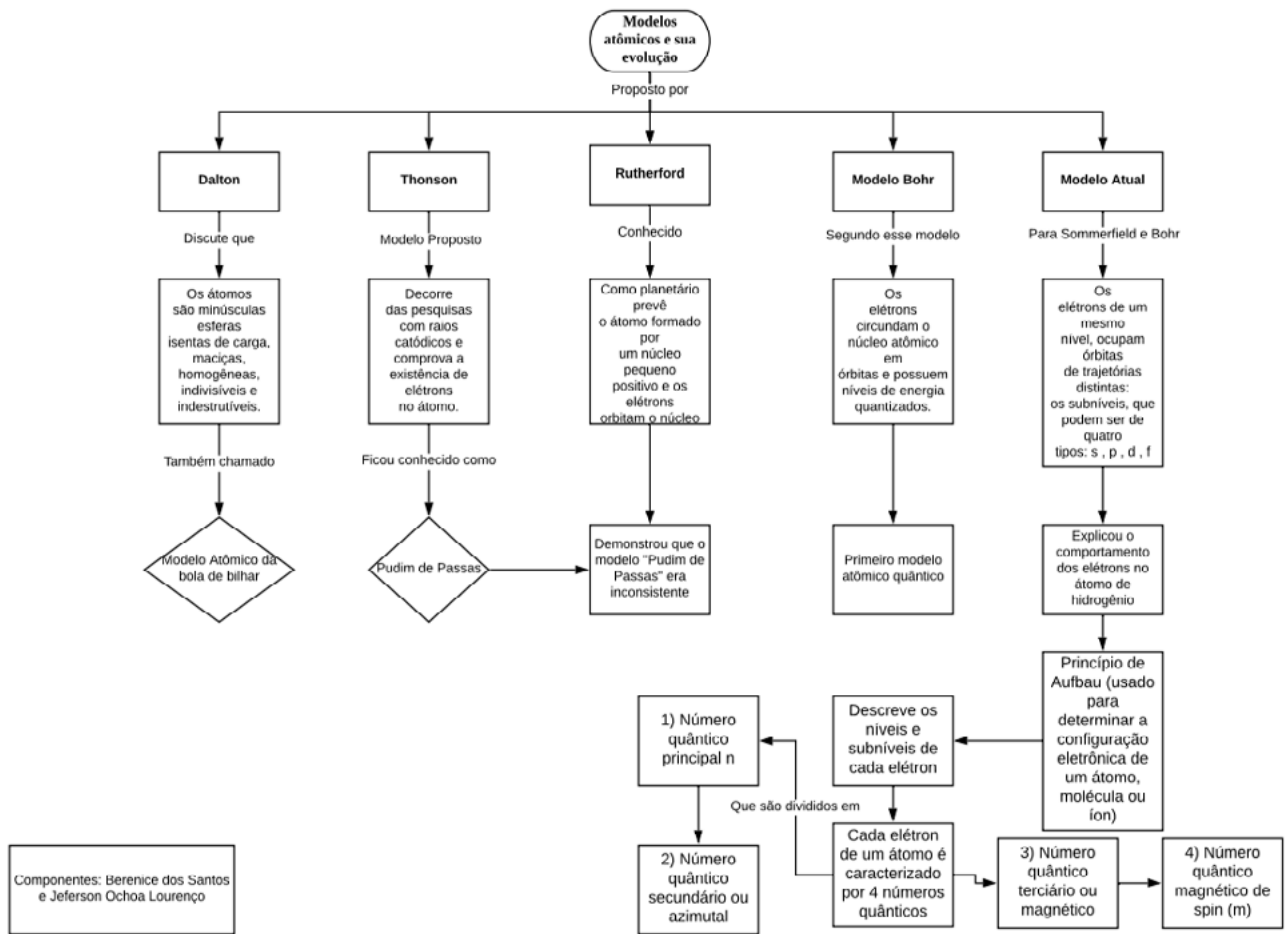
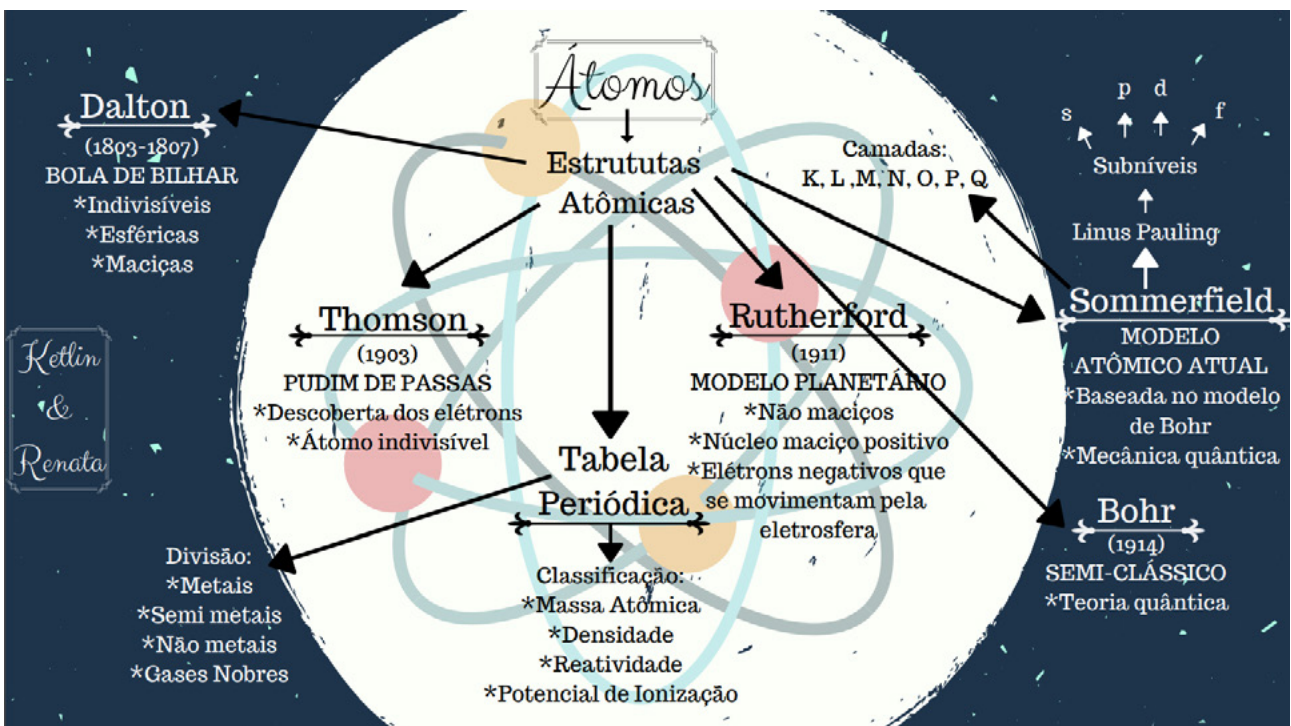
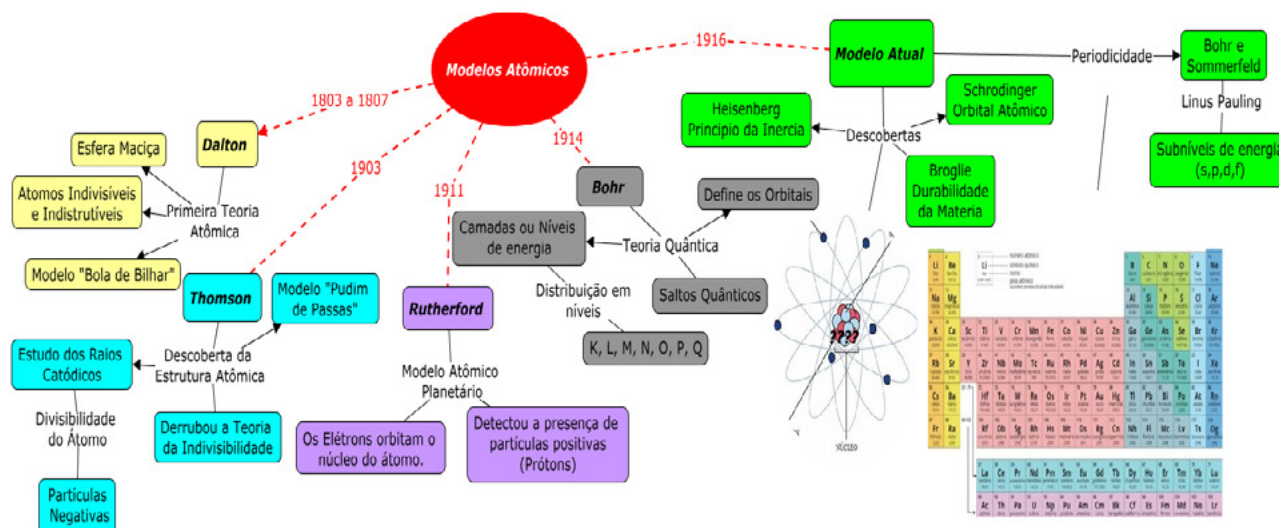


Fig. 4 – Mapa conceitual B



A maioria dos mapas propostos pelos estudantes demonstraram que os mesmos conseguem relacionar os conceitos e correlacionar com a questão focal, sendo que em relação a composição semântica constatou-se dificuldades na elaboração. Além disso, alguns dos alunos criaram estruturas mais similares a mapas mentais que mapas conceituais. Esse resultado está de acordo com o esperado, visto que para a maior parte deles, esse foi o primeiro contato com essa organização do conhecimento.

Fig. 5 – Mapa conceitual C



Outro resultado que merece destaque, é que o fato da atividade de estudo proposta permitir a interação entre os sujeitos, os mesmos foram copartícipes do processo de construção de saberes na coletividade, visto que ao interagirem com os mapas elaborados pelos colegas, reformulam suas ecologias cognitivas.

Bem explicativo, fácil de entender (Aluno 1)

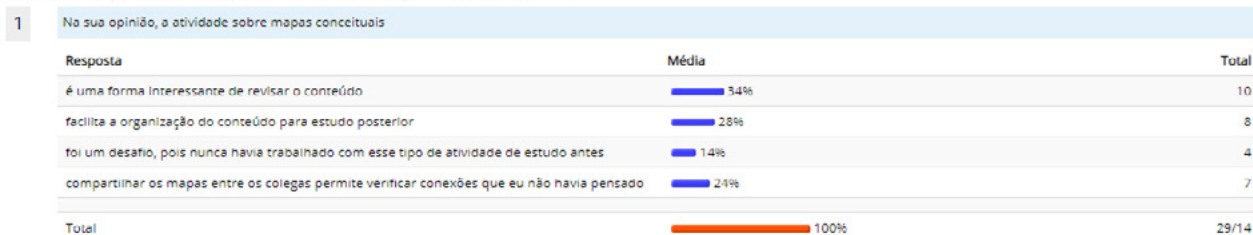
Trabalho bem elaborado, o modelo o fez ficar ainda mais interessante tópicos de fácil entendimento (Aluno 2)

No intuito de verificar como os estudantes avaliam a atividade proposta, foi perguntado através de um questionário a opinião dos mesmos em relação a atividade proposta. Os resultados podem ser visualizados na Figura 6.

Pela figura é possível constatar que a maioria dos respondentes percebem a atividade como uma forma de revisar e organizar o conteúdo para um estudo posterior, bem como, verificar e analisar conexões que não foram pensados. Apenas 14% dos respondentes avalia a atividade como um desafio, pois não possuíam a fluência para sua produção por nunca terem realizado este tipo de atividade anteriormente.

Figura 6 – Avaliação dos Alunos sobre a atividade de mapas conceituais

Qual sua opinião sobre a Atividade Mapas Conceituais?



Por fim, foi solicitado que os estudantes falassem um pouco sobre a experiência em relação a atividade mapas conceituais, sendo que suas falas podem ser visualizadas na Figura 7 a seguir.

Figura 7 – Relato de experiência sobre a criação de mapa conceitual

Respondente	Resposta
	É uma atividade bastante trabalhosa, porém permite criar ligações entre o tema abordado, ajudando na fixação do conteúdo.
	Tive um pouco de dificuldade com o programa, mas ver o dos colegas fez com que tenhamos novas perspectivas referente ao conteúdo
	A prática de elaboração d
	A prática de elaboração d
	Tive certa dificuldade para começar o mapa, pois nunca tinha trabalhado com isso, mas depois se tornou fácil principalmente para fixar o conteúdo, é uma ótima ferramenta de estudo
	é uma forma diferente de estudar o conteúdo de uma forma mais resumida, e fácil de graver na memória, é muito criativo pois cada grupo ou aluno elaborou de forma diferente, e criativa.
	achei interessante
	Foi interessante de fazer o mapa, é organizado para estudo.
	Foi um experiência diferente, pois nunca havia feito um trabalho assim com mapas. Foi um pouco complicado na parte da tabela periódica que não estudamos muito.
	Foi demorado, pois não co
	Já havia trabalhado com esse tipo de atividade, acho q é uma boa forma de revisar os conteúdos, mas receber ou não os mapas dos outros n faz muita diferença pra mim, eu aprendo fazendo meus resumos
	Muito boa pois ja tinha feito , é fácil mais trabalhoso
	Foi complicado montar é entender mas aos poucos creio assim espero poder compreender mais química a distância não está sendo fácil .
	Nunca tinha feito mapa conceitual antes, foi uma ótima experiência pude pegar um pouco mais o conteúdo e vendo o mapa dos colegas pude ver a ideia de cada um assim podendo aprender um pouco mais!

Através do relato de experiência sobre a criação de mapa conceitual observa-se um grande interesse por parte da maioria dos alunos, pois a atividade estimula a fixação e revisão dos conteúdos embora constata-se uma dificuldade inicial na elaboração da atividade. Esses “discursos” nos permitem afirmar que a proposição dos mapas conceituais como atividade de estudo ou atividade avaliativa podem contribuir para a construção de saberes.

### Considerações finais

Os resultados apresentados nesse trabalho nos permitem intuir que mapas conceituais são uma ferramenta interessante para os processos de avaliação e de construção de saberes. O fato dos mapas serem a imagem da estrutura cognitiva dos sujeitos, permite que o professor verifique em quais pontos os alunos já consolidaram os saberes e em quais deles ainda é preciso investir no processo de aprendizagem.

Apesar de muitos estudantes terem apontado um certo grau de dificuldade na elaboração dos mapas, observou-se uma boa aceitação dos estudantes nos questionários realizados em ambiente virtual a respeito da sua opinião sobre a atividade de mapas conceituais onde: 36% acham um forma interessante de revisar o conteúdo, 28% indica que facilita a organização dos conteúdos para um estudo posterior, 14% achou desafiador pois nunca havia trabalhado com este tipo de atividade de estudo antes, 24% achou interessante compartilhar os mapas entre os colegas pois permitiu verificar conexões que não havia pensado.

A receptividade dos discentes na utilização de mapas conceituais pode ser explicada pela inovação dessa prática no seu percurso acadêmico e em uma forma inovadora de medir e construir o seu conhecimento além de romper paradigmas de um estudo centrado no professor.

### Referências

- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Antoni/zabala. Artmed, Porto Alegre, 1998. Reimpresso, 2007.
- MIRANDA, D. G. P.; COSTA, N. S. **Professor de Química: Formação, competências/ habilidades e posturas**. 2007.
- PACHECO, L; SCOFANO, A. **Capacitação e desenvolvimento de pessoas**. 2. Ed. Pag 32. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009.
- FRANÇA, Cyntia Simioni. **Possibilidades e limites da construção do conhecimento histórico em conexão com o mundo virtual**. 2009. 134 f. Dissertação (Mestrado em História Social)-Universidade Estadual de Londrina.
- VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas: Unicamp. 1993.
- BAKHTIN, M. **Questões de Literatura e de Estética**. São Paulo: Unesp, 1993.
- BELISÁRIO, A. **O material didático na educação a distância e a constituição de propostas interativas**. In: SILVA, M. (Org.). Educação online. São Paulo: Edições Loyola, 2003.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- NOVAK, Joseph D.; CAÑAS, Alberto J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010.
- NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas**. Lisboa: Plátano edições técnicas, 1998.
- MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. São Paulo: Centauro, 2015.
- SCHERER, S. **Material impresso: um diálogo sobre estatística aplicada à educação**. Anais do 12º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância. Florianópolis, Maio/2005.
- SOUZA, Samir Cristino de; DOURADO, Luis. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **HOLOS**, v. 5, p. 182-200, 2015.



## SOLUÇÕES QUÍMICAS: UMA EXPERIÊNCIA COM O APLICATIVO DESROTULANDO

Nêmora Francine Backes\* (PG), Tania Renata Prochnow (PQ), Agostinho Serrano Neto (PQ).

Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM). Universidade Luterana do Brasil – ULBRA/ Canoas/RS.

Soluções químicas, Rótulos, Contextualização.

Área Temática: Criação, criatividade e propostas didáticas

**Resumo:** O presente trabalho apresenta um relato de experiência, a qual descreve a abordagem metodológica para o ensino de Soluções Químicas, utilizando recursos digitais, em uma turma de 2º Ano de Ensino Médio. Abordada sobre o enfoque da necessidade de novos recursos para a prática docente, aportada também na necessidade de um Ensino de Química efetivo, significativo e associado ao cotidiano. O objetivo do trabalho é apresentar uma experiência de criação didática, utilizando o aplicativo de celular Desrotulando, para desenvolver os conceitos de Química no conteúdo específico de soluções. Foram observados resultados positivos frente ao desenvolvimento de posicionamento crítico, tomada de consciência do estudante e relação da Química com o cotidiano. Desta forma, ao observar o desenvolvimento e resultados da atividade proposta, percebe-se a importância de atividades didáticas que permitam que o estudante seja protagonista de sua formação através do uso de recursos digitais e que o estudante seja protagonista de sua formação.

### INTRODUÇÃO

Ensinar Ciências, principalmente Química, vai muito além de transferir conhecimentos científicos. A Química muitas vezes é vista como uma Ciência abstrata e desconexa do contexto e realidade dos indivíduos que não possuem intimidade com a mesma. O professor possui um papel fundamental para desmistificar esta concepção, pois a falta de contextualização da Química com o dia a dia, acaba tornando as aulas desconectadas com o cotidiano. É necessário que o professor de Química aproxime esta Ciências dos estudantes, além de estreitar os laços para o mundo da química por meio de diferentes recursos metodológicos em sala de aula.

Conforme Maldaner (2000), a aula de Química necessita de abordagens que contemplem as situações vividas pelos estudantes, para que assim o conhecimento científico possa ser abordado e permita-se desenvolver conceitos importantes e centrais do pensamento químico. Cardoso e Colinvaux (2000), salientam que por vezes o contexto escolar não permite a discussão dos conhecimentos adquiridos, devido a limitação do tempo ou pela estrutura pedagógica curricular da escola. Porém, Roden e Ward (2010) destacam como essencial o desenvolvimento da reflexão e criticidade do cidadão, por meio do conhecimento proporcionado pelo Ensino de Ciências. Saviani (2006) ainda destaca que é a educação que deve proporcionar o desenvolvimento integral do ser humano.

A estrutura curricular, os documentos oficiais de referência para a educação básica enfatizam a necessidade de elaboração de estratégias didáticas para o desenvolvimento de aulas. A transformação da sociedade faz com que a sala de aula e o processo de ensino também sofra adaptação e as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) são aliadas neste processo de mudança. Conforme Mendes (2008), as TICs permitem agrupar, disseminar e compartilhar informações. A popularização do acesso a internet (muito ligada ao advento dos *smartphones*) acrescida dos recursos tecnológicos de comunicação e informação, propiciam maior disseminação dos diferentes campos do conhecimento.

Nesse sentido, este trabalho apresenta um relato da experiência do uso da tecnologia da informação e comunicação, em turma de 2º Ano do Ensino Médio de uma escola privada do município de Santa Cruz do Sul/RS, na disciplina de Química. Objetivando aliar a realidade dos estudantes ao desenvolvimento de conhecimento científico, o conteúdo de Soluções Químicas foi abordado de forma que o processo de aprendizagem possibilitasse o protagonismo do estudante e o estímulo de seu pensamento crítico frente sua realidade desenvolvimento do pensamento crítico frente a sua realidade.

## PROPOSTA DIDÁTICA

O conteúdo de Soluções, conforme Echeverria (1996), possui seus conceitos centrados nos cálculos e aplicações de fórmulas, tendo pouca relação com atividades do cotidiano dos estudantes, tornando-o assim um conhecimento abstrato e de difícil compreensão para a maioria dos alunos. A definição do conteúdo de Soluções é ampla, mas Russel (1994) conceitua-o com a definição de que soluções são misturas homogêneas podendo ser líquidas, sólidas ou gasosas. O autor complementa o conceito ao definir que o componente em maior quantidade na solução é denominado solvente, enquanto os demais são os solutos, além da possibilidade quantificar as concentrações de cada componente, onde a definição das unidades é importante.

Santos, Whartha, Filho (2010) afirmam que a aprendizagem pode ser mais significativa com a utilização de TICs. Sciotti (2010) afirma que as TICs são parte do mundo dos estudantes, da sua linguagem e do seu dia a dia. Métodos adequados para aprendizagem significativa, por meio de conteúdos significativos e compreensíveis aos estudantes, são pontos importantes para prender a atenção dos alunos às aulas, conforme Libâneo (2013). Aliando a necessidade de buscar uma aula potencialmente significativa, a fim de desenvolver, além da criticidade e reflexão, os conceitos de Soluções com os alunos, a proposta didática apresenta o uso do aplicativo de celular Desrotulando como uma ferramenta para este processo de aprendizagem.

Desrotulando é um aplicativo de celular que possui um banco de dados de informações detalhadas de rótulos de produtos alimentícios comercializáveis no Brasil. O aplicativo apresenta um *Food Score*, o qual pontua os produtos alimentícios, em uma escala de 0 a 100 pontos. A pontuação de cada produto é obtida por meio de uma análise das informações nutricionais que compõem o rótulo produto (DESROTULANDO, 2019).

A proposta didática a ser aplicada em uma turma de 2º Ano do Ensino Médio, é organizada em quatro etapas, descritas na sequência:

### *Etapa 1: Conceitos prévios e contextualização*

A primeira etapa constitui-se na apresentação do conteúdo de Soluções e verificação de conceitos prévios dos estudantes. Nesta apresentação dos conceitos de soluções, como os diferentes tipos, a composição de uma solução e a identificação de soluto e solvente é possível buscar a aproximação com o cotidiano do estudante. Nesta primeira etapa se faz necessário realizar a sondagem dos interesses dos estudantes para o assunto em estudo, tornando assim as aulas mais produtivas e interessantes.

### *Etapa 2: Aproximação da realidade*

Após a aproximação com os conceitos técnicos de Soluções, propõe-se a associação dos mesmos com diferentes contextos e realidades. Alguns questionamentos podem ser feitos para facilitar este processo, como: “Onde encontro Soluções químicas no meu dia a dia?”, “Em um medicamento, como posso saber qual é a quantidade do princípio ativo?”, “Um alimento industrializado possui diferentes produtos em sua composição, como comparar qual é melhor para comprar?”, “A água mineral possui sódio em sua composição, mas são todas as marcas iguais?”. Os estudantes devem ser convocados a responderem as perguntas, e outras que surgem no andar da aplicação da proposta e refletirem sobre os conceitos técnicos de Soluções vistos na etapa anterior.

### *Etapa 3: Investigação de produtos*

A partir das respostas dos estudantes, é possível discutir a necessidade de conhecermos os produtos que nos cercam e sua composição. Apresenta-se então o aplicativo Desrotulando, que será a fonte de informações para a etapa seguinte. Sugere-se aos alunos que explorem estes produtos com o aplicativo, buscando perceber as diferenças das rotulagens, observando que as relações das quantidades dos componentes/ingredientes de cada produto não são iguais, conforme a variação de marca. Nesta etapa, a

investigação é livre e o professor é apenas mediador do processo de busca e fomentador das indagações que podem ser feitas a partir dos rótulos a serem analisados pelos estudantes.

#### *Etapa 4: Concentração e reflexão*

Na última etapa da proposta pedagógica, busca-se instigar os estudantes a calcularem a concentração de cada substância presente nos rótulos selecionados por eles. A partir do cálculo de concentração, os estudantes devem refletir sobre o rótulo escolhido, pesquisar as fórmulas moleculares dos componentes e buscar argumentos em pesquisas e conclusões científicas, a fim de embasar as considerações pessoais para o consumo do produto.

As quatro etapas descritas podem ser adaptadas conforme a realidade local do professor e as indagações que surgem ao longo do processo de aprendizagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos para este relato de experiência, da aplicação da proposta pedagógica descrita anteriormente, foram coletados a partir dos registros falados, escritos e fotografados dos sujeitos envolvidos na atividade. A proposta pedagógica, despertou interesse e promoveu a reflexão quanto aos hábitos dos estudantes e suas famílias.

Durante a execução da primeira etapa da proposta didática, onde conceituou-se teoricamente Soluções e instigou-se os estudantes a aproximar o conceito de sua realidade, alguns aspectos puderam ser destacados. Ao apresentar os diferentes tipos de soluções, os estudantes em sua maioria não haviam pensado em soluções gasosas e que praticamente tudo que consumimos e utilizamos em nosso dia a dia são soluções. O excerto a seguir ressalta considerações de um estudante durante a aula:

*“Então, podemos dizer que o ar que respiramos é uma solução, porque é uma mistura de diferentes gases. Eu nunca tinha me dado conta disso, que tudo que bebemos, até o leite com chocolate é uma solução.”*

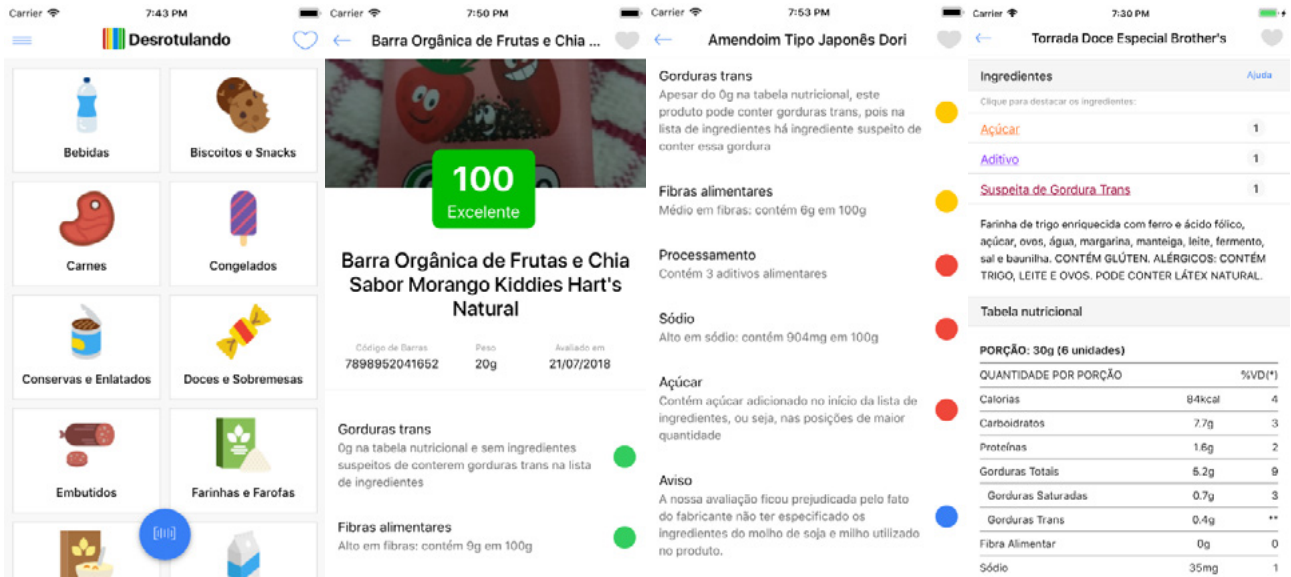
A execução da segunda etapa da proposta pedagógica, a qual consistia em aproximar os conceitos técnicos com a realidade dos estudantes, foi um momento de muitas trocas e interação dos conteúdos específicos com os conhecimentos prévios de cada um. Ao responderem as perguntas norteadoras, os estudantes perceberam o quão presente em suas vidas encontram-se as Soluções. Os estudantes refletiram sobre a sua construção do conhecimento e o observaram atuar em que diversas áreas, como na medicina, conforme o excerto do relato de um dos estudantes:

*“Agora tudo faz sentido, quando o médico orienta a tomar um determinado medicamento ele não nos dá a marca, ele receita o princípio ativo e sua concentração, que pode ser diferente para cada pessoa, de acordo com o peso dela também. Nossa, isso é mais importante do que imaginei.”*

Os estudantes, em sua maioria trouxeram diferentes indagações nesta etapa, principalmente no que diz respeito a aplicações práticas em diferentes profissões, como as citadas por eles: veterinário, dentista, padeiro, laboratorista, manipulador de medicamento, cozinheiro, etc.

A etapa três, que consiste na apresentação do aplicativo Desrotulando e a exploração do mesmo, foi extremamente significativa. Neste momento, os estudantes sentiram-se muito dispostos a pesquisarem e a interagirem uns com os outros, pois a utilização de um recurso tecnológico e uma ferramenta nova despertou ainda mais o interesse para o conteúdo. O aplicativo Desrotulando organiza-se de uma forma simples e intuitiva, apresentando informações relevantes sobre cada produto e pontuando-o de acordo com as suas características. A figura 1, apresenta o layout do aplicativo e parte do conteúdo que pode ser explorado.

Figura 1: Conteúdo do aplicativo Desrotulando

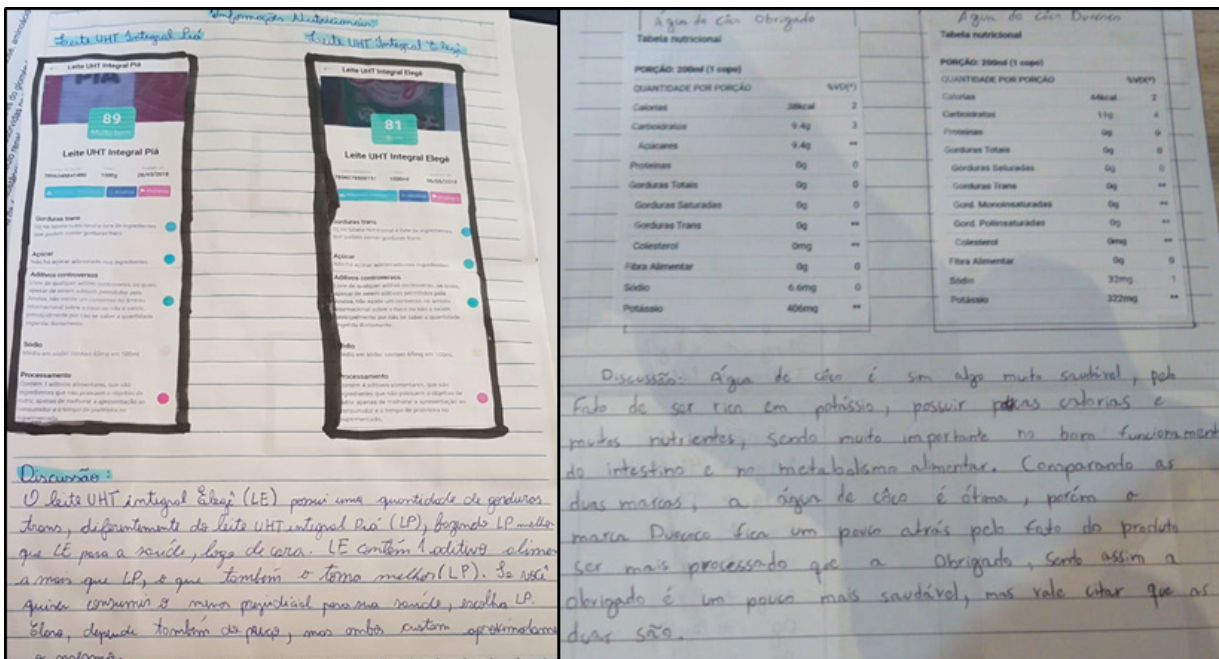


Fonte: DESROTULANDO (2019).

Os estudantes escolheram diferentes rótulos e buscaram conhecer suas características, além de refletir sobre seus hábitos diários. O aplicativo proporcionou ampliar as pesquisas, de maneira simples e gratuita, podendo ser instalada no celular de cada estudante, permitindo acesso a um banco de dados seguro e confiável. Os estudantes escolheram diferentes produtos e inclusive calcularam a concentração de acordo com as unidades de medida padrão estudadas, para assim realizar comparações entre produtos de diferentes marcas.

A quarta etapa realizada finaliza esta proposta didática. Os estudantes deveriam escolher diferentes produtos e analisar sua composição, tão como calcular suas concentrações, realizando novas buscas para embasar cientificamente seu posicionamento perante o produto escolhido. É possível observar na Figura 2, dois produtos diferentes, um deles Leite e outro Água de Coco, escolhido por dois dos estudantes da turma.

Figura 2: Imagem de análise comparativa de rótulos realizada por estudantes.



Fonte: autor.

Nesta etapa, além dos conhecimentos químicos relacionados ao conteúdo de Soluções, os estudantes necessitavam realizar reflexões e considerações significativas para seu cotidiano. O posicionamento dos alunos deveria ser embasado cientificamente e descrevê-lo através de escrita argumentativa. Um estudante em especial, antes de finalizar suas considerações sobre os produtos realizou os cálculos de concentração para padronizar todas as substâncias que constituem seu produto, facilitando assim a análise comparativa. Na Figura 3, é possível observar o trabalho desenvolvido pelo estudante.

Figura 3: Imagem de análise padronizada e comparativa de um produto realizada pelo estudante.

**FABRICANDO A TABELA NUTRICIONAL E DISCUTINDO OS VALORES**

• **Frukito:**  
Porção 1L

Calorias	107kcal
Carboidratos	95g
Proteínas	0g
Gorduras Totais	0g
Gorduras Saturadas	0g
Gorduras Trans	0g
Fibra Alimentar	0g
Sódio	0,00g

• **Gatorade:**  
Porção 1L

Calorias	213kcal
Carboidratos	60g
Açúcares	35g
Proteínas	0g
Gorduras Totais	0g
Gorduras Saturadas	0g
Gorduras Trans	0g
Fibra Alimentar	0g
Sódio	0,495g
Potássio	0,14g

RES: Os rótulos dos produtos foram tirados do aplicativo *Desvendando*.

- As duas bebidas esportivas possuem a mesma função quando ingeridas: repor a energia gasta durante a prática de atividades físicas.
- Como podemos visualizar nos rótulos, os dois produtos são livres de gorduras trans. As gorduras trans são gorduras vegetais usadas para aumentar o prazo de validade dos produtos. Essas gorduras são grandes responsáveis pelo aumento do colesterol.
- As duas bebidas possuem uma baixa quantidade de sódio, o que é bom, pois quando ingerido em excesso, o sódio pode trazer problemas para o nosso corpo. Ele retira o cálcio dos nossos ossos que, cronicamente, pode levar a Osteopenia e Osteoporose.
- O açúcar não está incluído no rótulo do Frukito, porém, existe uma quantidade nele assim como no Gatorade. No aplicativo *Desvendando*, o açúcar está analisado com a cor amarela.
- Os dois suplementos possuem muitos aditivos alimentares, que são ingredientes que não tem a função de nutrir, apenas de melhorar a apresentação ao consumidor e o tempo de prateleira no supermercado.
- Além dos aditivos citados acima, as bebidas também possuem substâncias com o intuito de dar o sabor: os aromatizantes artificiais. Segundo especialistas, esses aromatizantes podem causar câncer quando consumidos em excesso.
- Analisando os rótulos e fazendo pesquisas, posso afirmar que o Frukito é o melhor suplemento energético. Isso porque ele fornece um valor maior de calorias em 1L, usando, em geral, menos quantidades de ingredientes do que o Gatorade.

Fonte: autor.

Diante dos dados apresentados, é possível afirmar que a proposta pedagógica executada foi desenvolvida com sucesso e tornou-se potencialmente significativa no desenvolvimento conceitual de Soluções. Cabe ressaltar que esta proposta pode ser adaptada de acordo com a realidade dos estudantes e do contexto escolar. Também se salienta que a proposta possui potencial para ser realizada de forma interdisciplinar, pois o estudante precisa desenvolver habilidades inerente a diversas áreas do conhecimento, não sendo exclusiva às Ciências da Natureza.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do relato de experiência apresentado aqui, é possível destacar que a Escola possui um papel que vai muito além de apenas ensinar conhecimentos específicos e sim formar cidadãos críticos, reflexivos e conscientes de suas escolhas. A associação de conteúdos específicos com a realidade do estudante através do uso de recursos e ferramentas tecnológicas, pode tornar a aula dinâmica e interessante para o desenvolvimento de habilidades individuais.

É fundamental no atual cenário educacional que nos encontramos, onde está fácil o acesso à informação para a maioria dos estudantes, o professor efetivamente ser o mediador do conhecimento. Com a proposta pedagógica relatada no presente artigo, o estudante é autônomo em suas reflexões e

considerações, sendo o professor o mediador do processo e o fomentador de novas pesquisas para auxiliar nessa construção do pensamento crítico individual.

Vale destacar ainda a importância da contextualização das aulas de Química para os estudantes. Não ocorrendo contextualização, o estudante é desestimulado, pois necessita apenas saber o conteúdo específico para uma avaliação, ou seja, quando esta aprendizagem apresenta-se desnecessária à sua vida diária. Cabe ao professor auxiliar neste processo de aproximação do conhecimento científico com a realidade e necessidade de vida das pessoas.

### Referências

- CARDOSO, S. P. COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Quím. Nova**[online]. 2000, vol.23, n.3, pp. 401-404.
- DESROTULANDO. Faça escolhas mais saudáveis. Página Inicial. Disponível em <<https://desrotulando.com/#features-icons>>. Acesso: 20 de julho de 2019.
- ECHEVERÍA, A. R. (1996). Como os estudantes concebem a formação de soluções. **Química Nova na Escola**, 3, 16-18.
- LIBÂNEO, J.C. **Didática**. São Paulo: Cortez; 2013, 281p.
- MALDANER, O. A. A Formação Inicial e Continuada de professores de Química – Professores/Pesquisadores. **Ed Unijuí**, Ijuí, 2000.
- MENDES, A. TIC – Muita gente está comentando, mas você sabe o que é? **Revista Abril**, s.n. imasters, artigo de nº8278, 2008. Disponível em: <http://imasters.com.br/artigo/8278>. Acesso em: 20 junho 2019.
- RODEN, J; WARD, H. O que é Ciência? In: **Ensino de Ciências**. WARD, H. et al. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- RUSSEL, J. B. Soluções. P.M.B. (Ed.) **Química Geral**. Tradução e revisão técnica Márcia Guekezian (pp. 501-561). São Paulo: Pearson Makron Books, 1994.
- SANTOS, D.O.; WARTHA, E. J.; FILHO, J. C. S. Softwares educativos livres para o ensino de química: análise e categorização. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 15 (XV ENEQ), 2010, Brasília. **Atas...** Brasília, 2010.
- SAVIANI, D. **A nova lei da educação: LDB trajetória, limites e perspectivas**. Campinas: Autores Associados, 2006.
- SCIOTTI, L. M. Currículos em Ambientes Virtuais. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 2, p. 89-93, maio/ago. 2010.

## PROPOSTA DE UNIDADE DIDÁTICA SOBRE LIGAÇÕES QUÍMICAS

Michele Tamara Reis1\* (PG), Ângela Malvina Durand1 (PG), Sabrina Gabriela Klein1 (PG), Isabel Krey Garcia1 (PQ).

\*michele.tamara.reis@gmail.com

1Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

Palavras-Chave: Unidade didática, ensino, Química.

Área Temática: Criação, criatividade e propostas didáticas.

**Resumo:** Este trabalho apresenta as potencialidades de uma proposta de unidade didática sobre Ligações Químicas, elaborada na disciplina de Epistemologia do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGECQVS) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A unidade didática baseia-se em cinco ferramentas de ensino – organizadores prévios, problematização, dialogicidade, atividades experimentais e mapas conceituais – a fim de favorecer o processo de ensino e aprendizagem sobre Ligações Químicas. Dentro dessa perspectiva, a unidade didática pode possibilitar um ensino de Química voltado a compreensão de mundo, de modo que o estudante perceba a importância das Ligações Químicas para sua vida, por meio do entendimento de fenômenos e aspectos do cotidiano que o cerca.

### Introdução

Ao observar o mundo a nossa volta, nos deparamos com uma diversidade gigantesca de elementos naturais constituintes da vasta biodiversidade do nosso planeta, com produtos oriundos de diferentes âmbitos, como por exemplo, tecnológicos, farmacêuticos, alimentícios, de higiene e limpeza, entre inúmeros outros. Neste contexto, a curiosidade sobre tais situações, estimula o interesse em buscar compreender tudo o que nos cerca. Muito provável que as pessoas em algum momento da vida já se questionaram: Como será que tudo isso se forma?

Diante desse questionamento, pensamos em como o educador em sala de aula poderia de alguma maneira contribuir para o processo de compreensão do mundo. Nesse sentido, considerou-se o educador em Química como agente em potencial para favorecer tal compreensão, visto que, a Química é uma Ciência que estuda a estrutura, a composição, as transformações e as propriedades da matéria. As propriedades da matéria estão diretamente relacionadas com a forma como seus átomos estão organizados, ou seja, com suas ligações químicas. Assim, compreender como essas ligações ocorrem e como os materiais se formam, é muito importante.

Dentro desta perspectiva, durante a disciplina de Epistemologia do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGECQVS) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), elaborou-se uma unidade didática sobre “Ligações Químicas”, a fim de possibilitar um ensino de Química voltado a compreensão de mundo, de modo que o estudante perceba a importância desta disciplina para sua vida, por meio da compreensão de fenômenos e aspectos do cotidiano que o cerca.

A unidade didática é caracterizada por sequências de atividades organizadas para a realização dos objetivos educacionais propostos (ZABALA, 1988). Na unidade didática que será apresentada, buscamos abordar aspectos importantes para o estudo das ligações químicas no ensino médio, dando subsídios aos estudantes para construir um conceito de como se dá a ligação entre os átomos de uma forma mais abrangente. Para a abordagem das ligações químicas, as atividades propostas vão além de simplesmente explicar e diferenciar as ligações químicas, elas possibilitam a partir de cada tipo de ligação, explorar os conceitos científicos de Química de forma contextualizada.

### Ferramentas de ensino utilizadas na unidade didática

A unidade didática sobre Ligações Químicas foi planejada levando em consideração diferentes ferramentas de ensino, com o intuito de favorecer o processo de ensino e aprendizagem. A seguir, apresentamos a descrição das cinco ferramentas de ensino utilizadas:

**Organizadores prévios:** São materiais introdutórios que antecedem os conteúdos vistos em sala de aula, tratando-os de maneira genérica. Não servem para destacar certos aspectos do assunto apenas, mas sim apresentar determinados assuntos em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade. Um organizador prévio tem como função servir de ponte entre o que aprendiz já sabe e o que ele deve saber, a fim de que o novo material possa ser aprendido significativamente (MOREIRA, 2012).

**Problematização:** Para Bachelard (1996), a problematização é extremamente importante e imprescindível na construção do conhecimento científico, pois ao precisar construir respostas, o sujeito precisa percorrer um longo caminho para a construção do conhecimento, requerendo a ruptura com os conhecimentos primeiros, resultantes das interações cotidianas do sujeito com a sua realidade concreta. Para Francisco Jr, Ferreira e Hartwig (2008), a problematização permite apresentar situações reais vivenciadas pelos alunos e que, ao mesmo tempo, estão envolvidas com os conteúdos abordados em sala de aula. Para tal estratégia, a mediação do professor é muito importante, pois será ele que ajudará seus alunos a questionarem, a refletirem, a criticarem e agirem frente ao problema, fazendo-os reconhecerem a necessidade de novos conhecimentos.

**Dialogicidade:** Considerando a utilização da problematização, Freire (1977) aponta a necessidade da dialogicidade. Para ele, se a educação é dialógica, o papel do professor é muito importante, pois conforme o diálogo vai acontecendo com os alunos, o professor deve chamar a atenção para os pontos menos claro e ingênuos, problematizando e desafiando-os sempre, levando-os a construir suas próprias interpretações.

**Atividades experimentais:** A atividade experimental é uma boa estratégia para a criação de problemas reais que permitam a contextualização do ensino de ciências (GUIMARÃES, 2009). Para Dewey (2010), contextualizar as aulas é o melhor caminho para a compreensão dos problemas reais, deixando os alunos interessados em aprender, pois vincula o real com a abstração dos conceitos teóricos. Gonçalves e Marques (2006) destacam ainda, que a experimentação é uma forma de favorecer a abordagem dos conteúdos, e não uma facilitadora do processo.

**Mapas conceituais:** Os mapas conceituais, segundo Moreira (2012), são diagramas que indicam as relações entre os conceitos ou palavras que representam tais conceitos. Este tipo de recurso pode ser utilizado como técnica didática, recurso de aprendizagem ou instrumento avaliativo.

### Estrutura da unidade didática

A unidade didática elaborada sobre Ligações Químicas é constituída por seis planos de aula, os quais apresentam diferentes momentos de organização das atividades, totalizando 10 horas/aula, de 50 minutos, considerando 3 períodos semanais. Essa sequência foi planejada para turmas da primeira série do ensino médio, considerando que os seguintes conteúdos e conceitos já tenham sido trabalhados: estrutura atômica, distribuição eletrônica, tabela periódica, propriedades periódicas e mapas conceituais.

Apresentamos nas Tabelas 1 a 6, a organização estrutural da unidade didática, evidenciando os objetivos, conteúdos abordados, tempo previsto para a realização e a forma de avaliação de cada plano de aula respectivamente. Após a apresentação de cada quadro organizacional, descrevemos o desenvolvimento de cada plano de aula, apresentando as propostas de atividades.

Quadro 1: Plano de aula 1

Plano 1: 1h/aula
------------------



<b>Objetivo</b>	Introduzir a ideia de formação das substâncias e dos materiais de forma contextualizada.
<b>Conteúdos</b>	Conhecimentos prévios dos estudantes.
<b>Avaliação</b>	A partir dos diálogos construídos com os alunos, buscaremos avaliar as propostas de resolução dos problemas.

Inicialmente serão organizados 3 grupos onde cada um receberá um dos problemas descritos abaixo. Em seguida, com base nos conhecimentos prévios, cada grupo deverá construir uma possível resposta. Posteriormente, os grupos terão um momento para compartilharem suas conclusões com a mediação do professor.

**1)** Marina é jogadora de vôlei da Seleção Brasileira. Ela treina, aproximadamente, 35 horas semanais. A equipe esportiva sugere que todos os jogadores bebam cerca de 1 litro de isotônico por dia, para que fiquem sempre bem hidratados, repondo todos os sais minerais necessários. Essas bebidas são feitas a base de água, sais minerais e carboidratos, substâncias extremamente necessárias aos atletas. Logo, por ajudar na hidratação, Marina praticamente trocou a água pelos isotônicos. No entanto, nas últimas semanas ela vem sentindo arritmias cardíacas, além de pressão extremamente alta. Com base no texto, você acha que os sintomas apresentados por Marina podem ser em virtude da grande quantidade de isotônico que ela ingeriu? Para você, o que são os sais minerais que tais bebidas apresentam? Como podemos obtê-los?

**2)** Em 1962, a bióloga norte-americana, Rachel Carson (1907-1964) escreveu praticamente uma profecia sobre a destruição do meio ambiente, no livro intitulado Primavera Silenciosa. Ela relatou o desaparecimento de espécies de aves causado pelo uso do DDT, sendo este o motivo do título do livro, o qual referencia uma primavera sem o cantar dos pássaros. Sugere ainda que o câncer tem como uma de suas raízes, os venenos agrícolas. Ao olharmos para o nosso contexto brasileiro, nossa primavera continua silenciosa, pois apesar da proibição do DDT em 2009, nesse ano estamos lutando para que o Projeto de Lei (PL) 6299/2002, conhecido como “Pacote do Veneno”, o qual busca liberar ainda mais o uso de agrotóxicos no país, seja barrado. Nesse sentido, no seu ponto de vista, quais os prós e os contras em relação ao uso de agrotóxicos. Você é contra ou a favor do uso dessas substâncias? Justifique sua resposta.

**3)** Uma turma da 1ª série do ensino médio estava estudando sobre a reciclagem dos materiais. Para colocar em prática esse processo, a professora realizou uma atividade experimental a partir da reciclagem dos lacres metálicos das tampas de achocolatado. Com base nessas informações, qual o metal que você acha que está sendo reciclado nesse experimento? De onde vem esse metal? Qual é a relação da reciclagem com os recursos naturais?

Quadro 2: Plano de aula 2

<b>Plano 2: 2h/aula</b>	
<b>Objetivos</b>	Compreender como as ligações químicas são formadas a partir de diferentes teorias, a fim de compreender tudo que compõe o universo. Compreender como é formada a ligação iônica e a importância desse tipo de ligação para a formação dos sais minerais.
<b>Conteúdos</b>	Estabilidade, ligações químicas, ligação iônica, regra do octeto e suas exceções.
<b>Avaliação</b>	A partir dos diálogos construídos com os estudantes através do texto e das pesquisas buscaremos acompanhar a construção do conhecimento sobre os conteúdos trabalhados.

Neste momento solicitar que os estudantes observem tudo a sua volta e questionar sobre o que estão percebendo. Em seguida, utilizando a Tabela Periódica, questioná-los sobre a desproporção dos elementos químicos em relação aos objetos/substâncias existentes. Aqui sugere-se que o professor introduza o conceito de estabilidade e ligações químicas.

Com o intuito de contextualizar os conhecimentos científicos com a realidade dos estudantes, nessa etapa, deverá ser discutido o texto “O que são minerais? Qual a função deles no organismo? Eles podem nos fazer mal?”, (REIS, 2014). Após leitura coletiva, realizar uma discussão sobre a formação dos minerais, quais são necessários ao organismo, bem como, as consequências se ingeridos em excesso. Na sequência, o professor deverá retomar o problema 1 para introduzir o conceito de ligação iônica com base na exemplificação de compostos iônicos abordados no texto anterior. Durante a aula o professor deverá realizar exercícios para estimular os estudantes a compreenderem os princípios da ligação iônica, por meio da observação das características, propriedades e disposição dos elementos químicos na tabela periódica.

Quadro 3: Plano de aula 3

Plano 3: 2h/aula	
<b>Objetivo</b>	Compreender como a ligação covalente é formada, bem como a importância desta para um melhor entendimento a respeito do uso dos agrotóxicos.
<b>Conteúdos</b>	Estabilidade; ligações covalentes; ligação covalente polar e apolar; ligação simples, dupla e tripla; regra do octeto e suas exceções.
<b>Avaliação</b>	A partir dos diálogos construídos com os alunos por meio do texto, buscaremos acompanhar a construção do conhecimento sobre os conteúdos trabalhados.

Nesta aula, o professor deverá refletir com os estudantes sobre o texto Agrotóxicos: de mocinho a bandido” (SANTOS e MOL, 2008). Com base no texto, os estudantes deverão observar a fórmula química do DDT e, a partir disso, realizar a retomada do problema 2 para introduzir o conceito de ligação covalente. Durante a aula o professor deverá realizar exercícios para estimular os estudantes a compreenderem os princípios da ligação covalente, por meio da observação das características, propriedades e disposição dos elementos químicos na tabela periódica.

Quadro 4: Plano de aula 4

Plano 4: 1h/aula	
<b>Objetivo</b>	Compreender como a ligação metálica é formada, abordando a importância das substâncias metálicas para a nossa sociedade.
<b>Conteúdos</b>	Ligação metálica, mar de elétrons e propriedades dos metais, ligações iônicas e covalentes.
<b>Avaliação</b>	A partir dos diálogos construídos com os alunos por meio do texto buscaremos acompanhar a construção do conhecimento sobre os conteúdos trabalhados.

Neste momento, o professor deverá dialogar com os estudantes sobre a importância da reciclagem para a preservação dos recursos naturais, a partir da leitura do texto “Brasil recicla

280 mil toneladas de latas de alumínio e mantém índice próximo a 100%” (GITEL, 2017). Baseado no texto e no problema 3, o professor poderá introduzir o conceito de ligação metálica.

Quadro 5: Plano de aula 5

Plano 5: 2h/aula	
<b>Objetivo</b>	Diferenciar experimentalmente os tipos de ligações químicas (iônica, covalente e metálica) por meio da condução de corrente elétrica.
<b>Conteúdos</b>	Características das ligações iônicas, covalentes e metálicas; condução de corrente elétrica referente a cada tipo de ligação, bem como em relação aos estados físicos que tais amostras se encontram; retículo cristalino e metálico; solubilidade e polaridade das ligações covalentes.

<b>Avaliação</b>	Os estudantes serão avaliados em todo o processo da realização da atividade experimental, levando em consideração as hipóteses criadas, as interpretações dos problemas e a identificação dos tipos de ligações com base na propriedade de condução de corrente elétrica, bem como a tomada de decisão dos grupos.
------------------	--

Nesta aula, os estudantes serão separados em grupos para realização de uma atividade experimental. Cada um receberá um *Kit* com 3 amostras de substâncias diferentes, as quais deverão testar e observar se conduzem ou não corrente elétrica. Além disso, terão que descobrir qual substância está compondo cada uma das amostras e, posteriormente, classificá-la de acordo com o tipo de ligação que a mesma é formada (iônica, covalente ou metálica). Para tanto, além das amostras e do aparelho para verificar a condutividade elétrica, cada grupo receberá dicas referentes a cada amostra (Figura 1).

Figura 1: Dicas das substâncias

Identificação da substância	Dicas
1	Utilizamos em nosso dia a dia e trata-se de uma substância presente em diversos alimentos naturais, como frutas, verduras, legumes, sementes etc. Os elementos que a constituem pertencem ao grupo dos metais alcalinos e dos halogênios. O átomo do metal e do ametal estão localizados no terceiro período da tabela periódica. É uma substância dissolvida em água.
2	É um sólido cristalino à temperatura ambiente, que se dissolve em água. É um tipo de glicídio formado por elementos que são não metais. É encontrada em diversas plantas, principalmente na beterraba e na cana-de-açúcar. A substância é formada por 12 átomos de um elemento que está localizado no 2º período e na família 13, por 22 átomos de um elemento cujo número atômico é 1, e por 11 átomos de um elemento químico pertencente a família dos calcogênios localizado no 2º período da tabela periódica. É uma substância dissolvida em água.
3	É utilizado na fabricação de baterias e no preparo de ligas, como o latão. É um micronutriente presente em alguns alimentos e colabora para a diminuição de resfriados, gripes e outras doenças comuns do inverno, porque atua no sistema imunológico. É um metal de transição externa, cujo o número de elétrons é 30.

Ao final da atividade, espera-se que os estudantes identifiquem por meio da realização da atividade experimental e com o auxílio das dicas, o nome das três amostras de substâncias. A amostra 1 é uma solução de Cloreto de Sódio, conhecido popularmente como sal de cozinha. Esta caracteriza uma ligação iônica, dado que a substância em solução aquosa apresenta condutividade elétrica. A amostra 2 é uma solução de Sacarose, mais conhecida como açúcar de mesa. Esta por sua vez, não conduz corrente elétrica, visto que, é uma solução aquosa de uma substância molecular. Por outro lado, a amostra 3 é metálica, representada por Zinco. Esta apresenta condutividade elétrica, pois a substância é formada por ligação metálica.

Quadro 6: Plano de aula 6

Plano 6: 2h/aula	
<b>Objetivo</b>	Avaliar a compreensão dos conceitos trabalhados no decorrer desta unidade didática, a partir da construção de mapas conceituais de cada grupo.
<b>Conteúdos</b>	Ligações químicas (iônica, covalente e metálica).
<b>Avaliação</b>	Será realizada a partir da construção e apresentação dos mapas conceituais.

Com base nos conteúdos trabalhados a respeito das ligações químicas, os grupos deverão construir em cartolina um mapa conceitual sobre o assunto. Para finalizar, cada grupo deverá apresentar seu mapa conceitual para a turma.

### Considerações finais

Chassot (2014) ao argumentar sobre a visão de Ciência que já não é mais objetiva nem neutra, mas orientada pelas teorias e/ou modelos oriundos de construções humanas e provisórias, coloca que podemos, por meio da Química, transformar nossas alunas e nossos alunos em cidadãos e cidadãs críticos. Assim, buscamos enquanto pesquisadoras em ensino de Ciências, contribuir potencialmente para os processos

de ensino e aprendizagem nas escolas, por meio de estudos, reflexões da prática docente e elaboração de propostas de materiais que levam a ações concretas em sala de aula. Diante do exposto, acreditamos que a proposta de unidade didática sobre Ligações Químicas, pode direcionar um novo olhar sobre o ensino desse conteúdo, a fim de possibilitar aos estudantes a compreensão do mundo que os cerca, tornando-os cidadãos críticos.

### Agradecimento e apoio

À CAPES.

### Referências

- ACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino?** 3ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2014.
- DEWEY, J. **Experiência e educação**. 2ª ed. Editora Vozes 2010.
- FRANSCISCO JR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos teóricos e práticos para aplicação em salas de aula de Ciências. **Revista Química Nova na escola**. n. 30, 2008, p.34-35.
- FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação**. 18ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- GITEL, M. Brasil recicla 280 mil toneladas de latas de alumínio e mantém índice próximo a 100%. **CORREIO Sustentabilidade**. 02 nov, 2017. Disponível em: <<https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/brasil-recicla-280-mil-toneladas-de-latas-de-aluminio-e-mantem-indice-proximo-a-100/>>. Acesso em: 03 jul, 2018.
- GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições Pedagógicas e Epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 11(2), p.219-238, 2006.
- GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. v. 31, p.31, 2009.
- MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais, Diagramas V e Organizadores Prévios**. Instituto de Física, UFRGS. Porto Alegre, 2012.
- REIS, M. **Projeto Múltiplo: Química**. 1º ed, SP, Ática, 2014.
- SANTOS, W. L. P. dos. MÓL, G. de. S. **Projeto de Ensino de Química e Sociedade: Química**. vol. único, SP, Nova Geração, 2008.
- ZABALA, A. **A Prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da F. Rosa, Porto Alegre, Artmed, 1998.

## “BANHO DE SAL GROSSO E O ESTUDO DE SOLUÇÕES” – COMO PROPOSTA DE AUXÍLIO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Letícia Leal Moreira (IC)\*1, Charlene Barbosa de Paula (IC)2, Leandro Lampe (IC)3, Vitória Schiavon da Silva (IC)4, Aline Joana Rolina Wohlmuth Alves dos Santos (PQ)5 \*lealmleticia@gmail.com

1,2,3,4,5 Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos - CCQFA, Campus Universitário, Capão do Leão s/n. CEP: 96160-000 – Capão do Leão – RS – Brasil.

Palavras-Chave: Oficina temática, Cotidiano.

Área Temática: Criação, criatividade e propostas didáticas

**Resumo:** O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma das ações desenvolvidas pelo Projeto de extensão TRANSFERE - Mediação de Conhecimentos Químicos entre Universidade e Comunidades da Universidade Federal de Pelotas – UFPel. O relato apresenta a organização de alguns resultados provenientes da oficina “Banho de Sal Grosso e o Estudo de Soluções” desenvolvida em duas turmas do ensino médio de uma escola pública estadual da cidade de Pelotas/RS. A oficina apresentou conceitos sobre soluções, além da realização de dois experimentos sobre o tema abordado. Os resultados revelam uma boa aceitação da oficina por parte dos estudantes, bem como para uma aprendizagem significativa evidenciando que o uso de metodologias alternativas podem facilitar a aprendizagem em Química, visto que, todas as oficinas desenvolvidas pelo Projeto Transfere são planejadas com base no Três Momentos Pedagógicos de maneira a colaborar para o processo de ensino e aprendizagem de química a estudantes do ensino médio.

### Introdução

A Química é considerada uma ciência abstrata, de difícil compreensão por parte dos estudantes, o que reflete em um desinteresse no estudo dela, em consequência disso, cada vez mais pesquisas têm mostrado que o uso de metodologias alternativas para o ensino de ciência tem causado um impacto positivo para a aprendizagem dos estudantes. Essas metodologias tendem a contemplar o que propõe a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). Pensando nisso, o Projeto de extensão TRANSFERE - Mediação de Conhecimentos Químicos entre Universidade e Comunidades (Registro nº 178), vinculado ao Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) da Universidade Federal de Pelotas, em conjunto com seus projetos parceiros, “Site do projeto TRANSFERE” e “QuiCo: Estratégias de ensino e aprendizagem na química do cotidiano” vem desenvolvendo práticas no ambiente escolar, de forma que essas ações contribuam para uma experiência diferente das aulas tradicionais de Química, aproximando os conteúdos à vida cotidiana dos estudantes, visando indícios de aprendizagem mais produtiva, visto que:

As inter-relações de conteúdos e de conhecimentos científicos, sociais, políticos que se procuram estabelecer, bem como as reflexões provocadas, contribuem para o desenvolvimento de competências nos estudantes, tais como a argumentação, o enfrentamento de situações, o controle de variáveis, de trabalho em grupo e outras competências importantes para a vida adulta, tanto no mundo do trabalho quanto na sociedade. (MARCONDES, 2008, p 73).

O Projeto TRANSFERE atualmente é formado por professores da UFPel, professores de Química da rede pública, graduandos do curso de Licenciatura em Química e estudantes da escola. Todas as ações desenvolvidas, bem como os materiais produzidos estão disponíveis no site do projeto (<http://projetoanfere.wixsite.com/projetotransfere>), sendo que o grupo tem a preocupação de mantê-lo sempre atualizado a fim de possibilitar à comunidade universitária, escolar e em geral materiais que possam contribuir para as práticas de Ensino e Aprendizagem de Química.

A oficina foi desenvolvida em acordo à metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3MPs) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Sua metodologia constitui-se em ações que configuram uma problematização inicial do tema abordado, seguido da organização do conhecimento na qual os conceitos científicos são retomados e incorporados para a melhor compreensão dos estudantes, relacionando-os com

a problematização inicial. Sendo como o terceiro momento, a aplicação do conhecimento, é o momento no qual as ações dos estudantes demonstram seus conhecimentos desenvolvidos a partir dos dois primeiros momentos. Os 3MPs são interligados, em fluxo constante e não são delimitados entre si.

A realização da oficina temática “Banho de Sal Grosso e o Estudo de Soluções” objetivou o estudo sobre soluções a partir de circunstâncias da vida cotidiana dos estudantes de uma escola pública de Pelotas/RS em duas turmas de 2º ano do ensino médio. Assim, este trabalho constitui um relato sobre o desenvolvimento desta oficina temática que contou com a colaboração de participantes do grupo TRANSFERE de diferentes níveis de formação, como alunas do Ensino Médio, graduandos do curso de Química, professores da universidade e da escola, desde a fase inicial de planejamento até a fase final de execução e avaliação.

### Metodologia

O projeto TRANSFERE já havia realizado a Oficina “Banho de Sal Grosso e o estudo de Soluções” em 2014 na escola. Dessa forma, no primeiro semestre de 2019, a partir das reuniões semanais nas dependências da escola, com os professores, estudantes voluntários e bolsistas do Projeto, surgiu a demanda para o desenvolvimento desta oficina novamente, relacionando o estudo de soluções à vida cotidiana dos estudantes. Em razão disso, o Projeto se dispôs a desenvolver a oficina e para isso foram necessários reajustes, atualizações, aperfeiçoamentos nos materiais. Foram preparados slides, bem como um livrinho contendo breves explicações sobre o preparo do banho de sal grosso, o conteúdo teórico sobre soluções, como também o roteiro dos experimentos práticos que seriam realizados durante a oficina. O livrinho continha também, algumas referências bibliográficas online que poderiam servir de apoio para os estudantes em estudos posteriores, uma vez que segundo Garcia (2002):

Para a educação, a Internet pode ser considerada a mais completa, abrangente e complexa ferramenta de aprendizado do mundo. Podemos, através dela, localizar fontes de informação que, virtualmente, nos habilitam a estudar diferentes áreas do conhecimento (GARCIA, 2002, p 1).

Foram desenvolvidos também dois questionários, um para ser usado num momento inicial da oficina, durante o 1º MP, e o segundo para ser respondido ao final da oficina, no 3º MP. Assim com base nos Três Momentos Pedagógicos, o primeiro momento foi destinado para a problematização inicial do tema abordado, “Banho de Sal Grosso e o Estudo de Soluções”, no qual foi destinado alguns minutos para a aplicação de um questionário inicial com 4 questões, que continha questões breves referentes ao tema, de forma que estimulasse e instigasse os estudantes na busca por uma melhor compreensão dos conteúdos químicos abordados na oficina, além de servir de roteiro para o assunto que seria aprofundado no decorrer da oficina e de uma prévia sobre o conhecimento intrínseco dos estudantes em relação ao tema abordado (Tabela 1). Segundo Carmo e Marcondes (2008):

É importante que o professor conheça as concepções prévias dos alunos, uma vez que estas estabelecerão conexões entre os conceitos não somente com os já existentes, como com os advindos de novas informações e de novas relações sociais, o que requer por parte do aluno uma atividade mental. (CARMO; MARCONDES, 2008, p 38).

O segundo momento pedagógico é destinado a uma retomada da problematização inicial, objetivando os conhecimentos fundamentais para a compreensão do tema. Nesse momento, o grupo TRANSFERE fez uso de slides, bem como do quadro negro para a explicação teórica. A participação dos estudantes neste momento é de fundamental importância, pois dessa forma é possível ter uma base da sua compreensão sobre o tema. O terceiro momento da oficina (3º MP) se deu pela aplicação do conhecimento. Nesse momento, os estudantes receberam o livrinho, contendo o conteúdo teórico sobre soluções, bem como o roteiro dos experimentos práticos, com espaços para anotações ao longo dos experimentos.

Os dois experimentos visavam o preparo de soluções. No primeiro deles, o objetivo era preparar soluções a partir de temperaturas diferentes do solvente (água), com a mesma quantidade de soluto (sal

de cozinha). Já no segundo experimento, o objetivo era preparar soluções com diferentes quantidades de soluto colorido (permanganato de potássio), porém, com a mesma quantidade de solvente (água) em uma determinada temperatura. Os estudantes foram orientados a anotar os resultados dos experimentos nos espaços disponíveis no livrinho.

**Tabela 1. Questionário inicial**

Questões
1. Você conhece ou já ouviu falar de banho de sal grosso? Como se prepara um banho de sal grosso?
2. O que há de diferente entre a água do chuveiro e a água do banho de sal grosso?
3. Você sabe o que são soluções?
4. Você utiliza soluções no seu dia a dia? Quais?

Para a finalização da oficina, foi aplicado o questionário final contendo 8 questões, sendo as duas primeiras questões de caráter avaliativo da oficina e as outras 6 questões relacionadas ao estudo de soluções e suas associações com o que haviam realizado anteriormente, dando ênfase às questões número 1 e 7 (Tabela 2). Como forma de análise de caráter qualitativo das respostas dadas pelos estudantes às questões número 1 e 7 do questionário final, em relação aos conhecimentos escolar científicos, foi utilizada a Análise de Conteúdo de Moraes (1999), sendo respeitadas as etapas fundamentais expostas pelo autor.

Tabela 2. Questionário final.

Questões
<b>1. O que você aprendeu de novo depois de participar desta oficina?</b>
2. O que você não gostou na oficina?
3. O que há de diferente entre a água do chuveiro e a água do banho de sal grosso?
4. Agora que você já sabe que o banho de sal grosso é uma solução, explique como se prepara esta solução?
5. No experimento com permanganato de potássio foi possível relacionar a cor da solução com a sua concentração. Qual é a solução mais concentrada, a de coloração rosa clara, ou a de coloração rosa escura? Por quê?
6. Você observou que a temperatura da água influencia sobre a solubilidade do sal de cozinha. O que acontece com a solubilidade da água se aumentarmos sua temperatura durante o preparo de uma solução?
<b>7. Foi observado que a água solubiliza sal de cozinha, mas por que fica sal depositado no fundo do recipiente se adicionamos muito sal à água?</b>
8. Relacione as colunas: A. Soluto                      B. Solvente                      C. Solução ( ) é a substância na qual o soluto será dissolvido para formação de uma solução. Apresenta-se geralmente em maior quantidade na solução. ( ) é mistura homogênea e pode se apresentar como sólida, líquida ou gasosa. ( ) é a substância que se encontra dispersa no solvente, ou seja, a substância que será dissolvida. Geralmente, apresenta-se em menor quantidade na solução.

Para o registro da oficina, foram feitos registros fotográficos ao longo do seu desenvolvimento, além da anotação das respostas orais dadas pelos estudantes. Os estudantes foram orientados a não se identificarem nos questionários, pois eram apenas de caráter investigativo e não avaliativo. A comparação

qualitativa entre os questionários iniciais e finais foi realizada a fim de identificar os conhecimentos prévios e os conhecimentos escolar científicos alcançados após a oficina. Além destes questionários servirem como forma qualitativa de avaliar os conhecimentos antes e após a oficina, também atuam como forma de autoavaliação das ações do Projeto, com vistas a aperfeiçoamentos posteriores.

A oficina foi realizada com duas turmas do segundo ano do Ensino Médio da escola em dois dias, em que na primeira turma foram contemplados 9 estudantes e na segunda turma 16 estudantes. Com o intuito de manter o anonimato dos estudantes, as respostas foram codificadas conforme a metodologia da Análise de Conteúdo descrita por Moraes (1999), da seguinte forma: A1, A2, A3, etc. para os estudantes da primeira turma e B1, B2, B3, etc. para os estudantes da segunda turma.

### Resultados e discussões

A oficina foi realizada no laboratório de ciências da natureza da escola, com duração de 1h e 30min para cada turma. Os estudantes de ambas turmas receberam muito bem o grupo, principalmente pelo fato da oficina ser realizada fora da sala de aula, em um ambiente em que raramente frequentam. A interatividade foi grande durante as ações da oficina e sempre que necessário os estudantes expressavam suas opiniões ao grupo TRANSFERE acerca do tema, mostraram-se interessados em todo o decorrer da oficina, sendo que a parte mais encantadora aos estudantes foi a realização dos experimentos, por ser para muitos uma prática inédita.

De forma a promover uma Problematização Inicial (1º MP) do assunto, os estudantes responderam um breve questionário (Tabela 1), de maneira a despertar o interesse, bem como compreender o nível de percepção dos estudantes acerca do tema (Figura 1a). Nesse momento, ainda houve um diálogo com a turma. Após, se deu início a Organização do Conhecimento (2º MP), no qual houve explicações teóricas sobre o assunto abordado. Foi apresentado, por meio de slides, uso do quadro disponível no laboratório da escola e de forma dialogada, o preparo do banho de sal grosso, o conceito de soluções, conceito de coeficiente de solubilidade, bem como os tipos de soluções e alguns cálculos para a concentração de soluções. A todo o momento era dito que em caso de dúvida os estudantes tinham liberdade para perguntar e sanar dúvidas. (Figura 1b).

Figura 1: 1a) Momento destinado ao Questionário Inicial. 1b) Momento da explicação teórica envolvendo o conteúdo abordado na oficina.



(a)



(b)

Para o 3º MP, que se dá pela Aplicação do Conhecimento, os estudantes realizaram duas atividades experimentais (Figura 2). Ao longo de cada etapa dos experimentos os estudantes eram questionados sobre o



que estava acontecendo, a fim de que estabelecessem relações com o que havia sido abordado teoricamente e o que estava ocorrendo na prática. Pelo menos um estudante de cada grupo utilizou equipamentos de proteção individual (EPIs) como jaleco, luvas e óculos de proteção, sendo notória sua satisfação por estarem utilizando os EPIs, que até então só sabiam que existiam, mas nunca haviam utilizado. Ainda contemplando o 3º MP, os estudantes responderam o questionário final (Tabela 2), de forma que o grupo pudesse analisar o nível de compreensão dos estudantes sobre o assunto após a realização da oficina temática.

Figura 2: Realização de uma das atividades experimentais.



A análise das respostas das questões 1 e 7 do questionário final foram definidas de modo *a priori* para “Respostas com explicações químicas”. Ao total foram analisados 25 questionários finais, somados as duas turmas. A seguir, algumas respostas escritas pelos estudantes da primeira turma (A1, A2, A3) para a questão número 1, sendo que nesta turma a professora já havia introduzido o estudo de soluções em sala de aula. Já para a segunda turma (B1, B2, B3) a professora ainda não havia introduzido o estudo de soluções. Ao analisar as respostas dos alunos das duas turmas, percebe-se que elas não se diferenciam muito. O que se percebe é que na primeira turma, em que a professora já havia introduzido o assunto, a oficina serviu como uma retomada do assunto, uma forma de reforçar o que já haviam visto. Já na segunda turma, serviu como uma aula, na qual os alunos aprenderam um conceito novo.

A1: *“Soluções e que a prática é diferente da teoria.”*

A2: *“Apenas reforçou e confirmou em prática a teoria já vista em aula.”*

A3: *“Que em diferentes temperaturas o soluto tem tempo diferentes para solubilizar.”*

B1: *“As propriedades do soluto, solvente.”*

B2: *“Aprendi melhor sobre as soluções e como elas funcionam.”*

B3: *“Que dependendo da temperatura e quantidade o soluto não dissolve no solvente.”*

De forma que a criar uma relação entre as respostas dadas pelos estudantes descrevem-se a seguir as respostas dadas à questão 7.

A1: *“Por que o solvente(água) fica supersaturada e não consegue dissolver o soluto que é o sal.”*

A2: *“Por que a solução chega a saturação máxima na temperatura de preparo.”*

A3: *“Seria uma maior concentração de sal(soluto) numa quantidade maior de solvente.”*

B1: *“Pois de acordo com a quantidade e temperatura a um limite do que a água consegue dissolver.”*

B2: *“Por que tem muito sal para pouco água, ou seja muito soluto para pouco solvente.”*

B3: *“Por que tem mais soluto do que solvente.”*

Ao responder o questionário final, os estudantes já haviam passado por todas as etapas da oficina, assim é possível associar as respostas, de forma compatível, ao que foi explicado. É notável que em ambas as turmas, os estudantes conseguiram responder às duas questões de forma satisfatória. Embora as respostas pareçam confusas e/ou sucintas, é possível observar que a oficina propiciou indícios de aprendizagem dos estudantes, eles conseguiram estabelecer relações entre o que foi abordado teoricamente com a prática realizada, o que era o esperado.

No ensino de Química especificamente, a experimentação deve contribuir para a compreensão de conceitos químicos, podendo distinguir duas atividades: a prática e a teoria. A atividade prática ocorre no manuseio e transformações de substâncias e a atividade teórica se verifica quando se procura explicar a matéria. (ROCHA; VASCONCELOS, 2016, p 8).

A importância da relação entre a teoria e a prática é de extrema importância. Os estudantes conseguem compreender a Química de maneira mais satisfatória, pois, conseguem provar na prática a teoria. No caso da oficina realizada, foi empregado um assunto da vida cotidiana dos estudantes, o que induz mais ainda à aprendizagem, pois desperta o interesse dos estudantes para a compreensão dos fenômenos químicos que se sucedem, motivando-os a descobrirem através da Química. Sendo que a oficina ainda proporcionou aos graduandos em Química a fixação e aperfeiçoamento de conhecimentos adquiridos durante a graduação, atuando assim como metodologia de ensino e aprendizagem baseada nos 3 MPs de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

### Considerações finais

Um dos principais objetivos do Projeto TRANSFERE é promover a interação entre a Universidade e a comunidade escolar, viabilizando o contato de metodologias de ensino alternativas à comunidade escolar e relacionando-as com a educação em química e o meio em que vivem. Assim, a partir dos resultados obtidos através das respostas dadas aos questionários, bem como de uma avaliação da receptividade dos estudantes de ambas as turmas ao grupo e à atividade desenvolvida, foi notório que a metodologia proposta favoreceu o processo de ensino e aprendizagem. Mesmo que as respostas pareçam confusas em alguns casos, é perceptível essa evolução dos estudantes, antes e pós oficina.

Em consequência das ações desenvolvidas serem baseadas nos Três Momentos Pedagógicos (3 MPs), a participação dos estudantes em todas as etapas da oficina, desde a problematização inicial, passando para a organização do conhecimento, até chegar na aplicação do conhecimento foi bem ativa. Os estudantes se manifestaram oralmente perguntando e respondendo questões referentes ao assunto, possibilitando ao grupo TRANSFERE uma visão geral de seu nível de compreensão desde o momento inicial até o final, evidenciando a evolução de seus conhecimentos a partir da oficina.

Dessa forma, é possível ter indícios de que as ações que o Projeto TRANSFERE vêm desenvolvendo, desde 2014, nas escolas da rede pública de ensino de Pelotas/RS, têm contribuído para uma aprendizagem significativa, auxiliando na construção do conhecimento escolar científico, de forma com que o estudante possa estabelecer relações entre o saber químico e sua vida cotidiana. Além disso, o projeto TRANSFERE permite que professores, graduandos em química e demais interessados façam uso de todos os materiais didáticos produzidos, uma vez que tudo está disponível no site do projeto. Assim, o projeto proporciona a formação seja de professores, graduandos ou estudantes da escola. A equipe do projeto adquire qualificações em relação ao tema estudado, bem como no estudo da metodologia dos 3MPs com vista a aperfeiçoar processos de ensino e aprendizagem, além de desenvolver o senso crítico em relação a situações reais de ensino, em que colocarão em prática, principalmente para os graduandos, os ensinamentos adquiridos

ao longo da graduação além de possibilitar um contato com a comunidade escolar até mesmo antes das disciplinas de estágio curricular.

### Referências

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – A Etapa do Ensino Médio**. Brasília: MEC, SEB, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio>>. Acesso em: 04 jul. 2019

CARMO, Miriam Possar do; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Abordando Soluções em Sala de Aula: uma Experiência de Ensino a partir das Ideias dos Alunos. **Química Nova na Escola: O ALUNO EM FOCO**, n. 28, p.37-41, maio 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/09-AF-1806.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2019.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Peres; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

GARCIA, Paulo Sérgio. **A Internet como nova mídia na educação**. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/EAD/NOVAMIDIA.PDF](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/EAD/NOVAMIDIA.PDF)>. Acesso em: 06 jul. 2019.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Proposições metodológicas para o ensino de Química: Oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, Uberlândia, v.7, p. 67-77, 2008.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Educação**. Porto Alegre, v. 22, n. 37, p.7-32,1999.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. XVIII ENEQ – Encontro Nacional de Ensino de Química. Florianópolis, SC. **Anais**. 2016. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2019.

SITE DO PROJETO TRANSFERE. Disponível em: < <https://projetotransfere.wixsite.com/projetotransfere>>. Acesso em: 05 jul. 2019.

## A QUÍMICA E A LITERATURA NAS REDES SOCIAIS

\*Bruna Gabriele Eichholz Vieira<sup>1</sup> (IC), Bruno dos Santos Pastoriza<sup>2</sup> (PQ)

bruna.gabriele.22@gmail.com

<sup>1</sup> Laboratório de Ensino de Química (LABEQ), Universidade Federal de Pelotas. Campus Capão do Leão, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos. CEP: 96160-000

Palavras-Chave: Química, Literatura de Divulgação Científica, Mídias Sociais.

Área Temática: Criação, criatividade e propostas didáticas

**RESUMO:** O presente texto consiste em um relato de uma experiência de publicação de resumos de livros de divulgação científica voltados à Química, desenvolvido no ano de 2018, a partir de uma página no Facebook® chamada “Mundo da Química”. Uma vez que essa rede social é amplamente utilizada, assumimos que trabalhos como esse de divulgação de literatura científica têm a potencialidade de atingir um grande público, o que justifica a sua produção. A experiência aqui compartilhada refere-se à descrição de algumas publicações realizadas, pela autora principal, e seus impactos na mídia social.

### Introdução

Muito se tem discutido, recentemente, acerca da presença da tecnologia e de seus avanços na sociedade moderna (BARROS; CARMO; SILVA, 2012). Percebe-se isso no ambiente de trabalho, no consumo e outros espaços, como por exemplo em aplicativos de refeição, de transporte, de compras, transferências bancárias, dentre outros diversos programas e aplicativos que tiveram seu avanço devido à tecnologia. Desta maneira, “chegamos na era digital, em que as informações transitam em velocidade instantânea e há comunicação direta entre as pessoas, sem limites de tempo e espaço” (FERREIRA, 2017, p. 2).

Assumimos que a sociedade em que vivemos é marcada fortemente pelo notório e acelerado desenvolvimento científico e tecnológico. Isso proporciona a produção de diversos tipos de conhecimentos, de modo que os estudantes acabam se desenvolvendo cognitivamente e desenvolvendo suas habilidades mais facilmente através da chamadas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) (RAUPP; EICHLER, 2012). Dentre os diferentes conhecimentos produzidos pela humanidade, o conhecimento científico é reconhecido como um dos que mais tem contribuído para a compreensão da ciência e de seu desenvolvimento, sendo trabalhado e discutido em pesquisas, principalmente na área de Ensino. Conforme Bueno (2008, p.4 apud GOMES, SILVA e MACHADO, 2016, p. 389), a divulgação do conhecimento científico,

Pressupõe um processo de recodificação, isto é, a transposição de uma linguagem especializada para uma linguagem não especializada, com o objetivo primordial de tornar o conteúdo acessível a uma vasta audiência.

As mídias sociais, em especial, são as mais usuais e as “modinhas” do momento. Perante a sociedade em que vivemos, elas acabam influenciando as práticas e os comportamentos dos indivíduos seja de qual maneira se dá (BARROS; CARMO; SILVA, 2012). Dessa forma, as TICs são as responsáveis por uma profunda reorganização do modo como as pessoas vivem, comunicam e aprendem – principalmente porque a utilização desse tipo de tecnologia tem permitido a construção de novos espaços de produção de conhecimentos, bem como alargar o tempo em que as aprendizagens podem ocorrer (RADMANN; PASTORIZA, 2019).

Embasado no uso da tecnologia e sua amplitude na transmissão de conhecimento, o texto desenvolvido visa compartilhar as bases teóricas e os efeitos da divulgação de materiais de cunho científico nas redes sociais. O trabalho foi produzido pela autora principal no ano de 2018, em uma página da rede social FaceBook®. Criada no ano de 2012, a página denominada *Mundo da Química*, conta atualmente com 343 mil seguidores (trezentos e quarenta e três mil seguidores). Dentre todos trabalhos publicados na página, foram realizadas três publicações na coluna Química Literária, nas quais cada uma descreve um livro diferente. A cada publicação são descritos pontos relevantes que os livros abordavam, despertando um certo interesse do leitor pela leitura. Ações como essa tiveram a intenção de direcionar o leitor ao estudo

da Química de maneira mais prazerosa e didática, contribuindo com os aspectos de divulgação científica e compreensão pública da ciência.

### Metodologia

O desenvolvimento das publicações teve início através da chamada de colunistas organizada pela página Mundo da Química no Facebook®. Assim, foi decidida a área de pesquisa que cada colaborador atuaria, sendo que os temas de cada colunista eram distintos. Devido ao fato pelo gosto da leitura e o interesse na divulgação científica por meios mais “didáticos”, a área temática de publicação em que a autora principal deste texto atuou dirigiu-se à literatura Química e à divulgação científica. Deste modo, criou-se a coluna *Química Literária*. As organizações das publicações eram feitas pelos administradores da página *Mundo da Química*, na qual, devido ao grande número de colaboradores, a cada quinze dias cada autor tinha sua publicação postada.

O acompanhamento das publicações e de sua repercussão se deu através da análise qualitativa de dados, bem como através do número de curtidas, compartilhamentos e comentários de cada publicação.

### Literatura, tecnologia e produção de conhecimento

A literatura seja a de contos, piadas, histórias, teorias e conceitos, como é o caso deste trabalho, é algo que deve ser trabalhado juntamente à escola pelo fato de proporcionar e instigar cada vez mais nos alunos o hábito de leitura (ROSA, 2006). Entretanto, percebe-se que alguns docentes ainda ignoram a relevância do universo escrito como base para a aprendizagem, tanto na própria linguagem que ela abrange, como na ludicidade que o livro cria para o leitor.

Bachelard (1996) e Lopes (1993) mencionam ser a produção do conhecimento na área de ciências dada por meio da ocorrência de rupturas com o senso comum. Nessa perspectiva, o processo educativo deveria alterar as concepções dos alunos e instaurar novas interpretações condizentes com o conhecimento científico. Acredita-se que ao se atuar no campo da divulgação científica, esse referencial epistemológico pode ser mobilizado, uma vez que, ainda que o processo de divulgação *per se* atue num campo já didatizado das ciências, o contato gradual e introdutório às questões científicas pode ter a função básica de auxiliar nos processos de ruptura de ideias gerais no sentido da produção do conhecimento da ciência. Assim, pesquisas como Lima e Giordan (2013), Xavier e Gonçalves (2017), dentre outras, na qual são relacionadas a materiais de divulgação científica na área da educação, apresentam tais ferramentas como mais “instigantes” e motivadoras, evidenciando o uso de tal material como recurso alternativo, uma vez que possibilitam o estudo de conceitos de forma mais acessível e “legível” a um público leigo.

A divulgação científica pode ser dada como o “uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral” (BUENO, 1984 apud ALBAGLI 1996, p.397). Nessa lógica, a divulgação propõe a tradução de uma linguagem mais complexa para um público mais amplo, leigo na temática.

Entre os meios de divulgação científica, a mídia é um dos vem recebendo maior atenção pela literatura especializada. A mídia é geralmente associada ao jornalismo científico, que, conforme a autora, pode ser definido como “um processo social baseado em uma frequente e oportuna relação entre organizações formais (estabelecimentos/redes de editores) e comunidades (público/espectadores) que tem lugar através da mídia (jornais/revistas/rádio/TV/ cinema” (ALBAGLI, 1996, p. 399).

Segundo Nislanne et al., as redes sociais como Instagram®, Facebook®, Whatsapp®, dentre outras, são usadas como ferramentas e utensílios para compartilhamento de informações e conhecimentos. A partir dessas ideias,

(...) as redes sociais passaram a ser introduzidas na escola, como aliadas no processo educativo, criando um espaço interativo entre professor e aluno, na tentativa de construir conhecimento em sala de aula (Linhares, Silva e Castro, 2017, p. 2).

Como relata Paulo Júnior (2004), os adolescentes fazem parte de um mundo onde a globalização predomina, ou seja, o celular e o acesso à internet já se tornaram um aspecto cultural que se sujeita tanto no ambiente escolar como no profissional. Referente a essa grande presença da tecnologia nos dias atuais, ela pode ser utilizada para outros fins, como na divulgação científica para diversas áreas, em especial a área da Química.

### A Página Mundo Da Química

A atividade deste trabalho foi desenvolvida durante o primeiro semestre do ano de 2018, em uma mídia social. No início de 2018, a página Mundo da Química ([https://www.facebook.com/mundodaquimica/?ref=br\\_rs](https://www.facebook.com/mundodaquimica/?ref=br_rs)) publicou em seu perfil uma chamada para novos colonistas. O grupo “Mundo da Química” possui um projeto denominado **Mundo da Química: Utilização das redes Sociais para a Promoção da Educação Científica**, contando com 36 colonistas, em que cada um faz publicações de temas diferentes relacionados à área da Química. O intuito de cada publicação é a divulgação de algum campo em que a Química está presente, evidenciando ao público as mais diversas aplicações que a ciência proporciona na sociedade.

Os conteúdos abordados fazem direcionamento a teorias e conceitos químicos, a história da química, além de abordagens cotidianas, tais como corrosão, moléculas presentes em alimentos, o aparecimento da ferrugem, a química do solo, etc. Cada postagem tem informações novas, buscando trazer o interesse do público alvo, além de despertar interesse e curiosidade de novos assuntos.

### Coluna química literária

Esta coluna é administrada pela autora principal do presente texto, e consiste na construção de publicações de resenhas, comentários e dicas sobre obras literárias, trazendo uma inter-relação da Química com a literatura. Essa coluna surgiu recentemente, cuja a primeira publicação foi no dia treze de abril do ano de 2018.

A primeira postagem foi referente ao livro *O Sonho de Mendeleiev: A Verdadeira História da Química*, na qual contou com 115 curtidas, um comentário e 48 compartilhamentos. Levando em consideração os comentários obtidos na própria publicação e nos compartilhamentos, destaca-se a ótima referência que o livro apresenta, proporcionando ao leitor o estudo da Química e seus fenômenos de um modo mais prazeroso.

A postagem referente à obra *O Sonho de Mendeleiev* (Figura 1), abrange a temática do surgimento da Tabela Periódica, grande ferramenta para o estudo da Química, além de propor um percurso histórico por entre as Ciências e a própria Química até o momento da proposição de Mendeleiev. A coluna Química Literária quando propôs esta obra como sugestão de leitura, abordou um pequeno resumo do livro, destacando pontos essenciais e curiosos, tais como a organização dos elementos químicos, as descobertas que tomam o campo da Química, a alquimia, etc.

Imagem 1. Imagem utilizada na publicação na página Mundo da Química sobre a obra “O Sonho de Mendeleiev: A Verdadeira História da Química”.

**Química Literária**  
**Livro "O SONHO DE MENDELEIEV: A VERDADEIRA HISTÓRIA DA QUÍMICA."**

- ↳ Obra de Paul Strathern, publicado pela editora Jorge Zahar Editores, no ano de 2002;
- ↳ O livro aborda a questão problemática de como elaborar uma organização para os elementos químicos já descobertos na época.
- ↳ Além da questão dos elementos químicos, Paul Strathern explica as sucessivas descobertas presentes no campo da química, desde a época da ciência dos físicos gregos, da alquimia, até chegar à fissão do átomo que permanece nos dias atuais.

Bruna Vieira

Fonte: Própria autora.

A segunda postagem publicada no projeto foi referente ao livro chamado *Marie Curie e a Radioatividade em 90 minutos*, de autoria de Paul Strathern publicado no ano de 2000, e postado na página Mundo da Química no dia 12 de julho de 2018. A obra de Strathern é baseada nas descobertas que a cientista Marie Curie, juntamente com seu marido, fez durante sua vida. Este livro traz uma breve história das contribuições e dos avanços sobre radioatividade, tais como a descoberta de dois elementos radioativos: Rádium e Polônio. Devido às grandes descobertas que a cientista do século XX proporcionou à Ciência, Curie ganhou dois prêmios Nobel.

A publicação da Obra atingiu 90 curtidas, 1 comentário e 44 compartilhamentos. Dentre os comentários obtidos na própria publicação e nos compartilhamentos realizados, destacam-se questões referentes ao ótimo conteúdo que o livro aborda e à exaltação do papel da mulher na ciência.

Imagem 2. Imagem utilizada na publicação na página Mundo da Química sobre a obra “Marie Curie e a Radioatividade em 90 minutos.”

**Química Literária**

**Livro “Marie Curie e a Radioatividade em 90 minutos”**

Obra de Paul Strathern, publicado na editora Zahar, no ano de 2000

O Livro relata a vida da cientista Do século XX, Marie Curie, ganhadora de dois prêmios Nobel.

Descobriu dois elementos: Polônio e Rádio

Marie Curie, junto a seu marido, trouxe muitas contribuições para o ramo de radioatividade.

Marie Curie faleceu em 1934, com leucemia, devido a grande exposição à radiação sofrida ao longo de sua vida acadêmica.

Paul Strathern  
**CURIE**  
E A RADIOATIVIDADE  
em 90 minutos  
Jorge Zahar Editor

*Bruna Vieira*

Fonte: Própria autora

Por fim, a última publicação postada na página Mundo da Química foi referente ao livro *A Colher que Desaparece - Loucura, Amor, Morte e a História do Mundo a Partir da Tabela Periódica*. Esta obra é de autoria de Sam Kean, publicada no ano de 2011 pela editora Zahar. Assim como Strathern, Sam Kean abordou curiosidades químicas que surpreendem aos leitores. Sua temática é referente a propriedades químicas de alguns elementos, tais como a do Gálio. O Gálio, elemento presente no grupo 13 da classificação periódica dos elementos, apresenta uma temperatura de fusão relativamente baixa, atingindo em média 29°C. Devido a isso, quando é colocado na presença de um “café”, que apresenta uma temperatura usualmente maior, por exemplo, acaba se fundindo e “desaparecendo”. Além da discussão da propriedade do Gálio, são abordados outros assuntos como, a utilização do cobre para a fabricação de moedas, o uso de urânio na fabricação de bombas atômicas, etc.



Imagem 3. Imagem utilizada na postagem da página Mundo da Química sobre a obra “A Colher que Desaparece - Loucura, Amor, Morte e a História do Mundo a Partir da Tabela Periódica.”

**Química Literária** Bruna Vieira

**Livro: “A Colher Que Desaparece- Loucura, Amor, Morte e a História do Mundo a Partir da Tabela Periódica”**

- Obra de Sam Kean;
- Publicado pela editora Zahar;
- Ano da edição: 2011.

O livro explora a Tabela Periódica e os novos elementos químicos, trazendo uma interdisciplinaridade com outras áreas de conhecimento.

O autor apresenta propriedades curiosas de alguns elementos, tais como a do Gálio. “A colher que desaparece” que o autor menciona é feita de gálio, metal na qual apresenta um ponto de fusão em torno de 29°C, temperatura inferior a de um cafezinho. Deste modo, quando o metal entra em contato com o café, o mesmo se funde “desaparecendo”.

**Ga**  
Gallium  
69.723

Avanços abordados pelo livro:

- Uso do Cobre na fabricação de moedas;
- Uso do Silício em aspectos informáticos;
- Uso do Urânio na obtenção das bombas atômicas

Fonte: Própria autora

A publicação obteve um vasto público, atingindo 102 curtidas, 51 compartilhamentos e 3 comentários. Dentre os comentários mais relevantes da publicação, destacam-se aqueles que consideraram o livro como “maravilhoso” e um material ótimo para se ler.

O conjunto das três publicações pôde atingir diretamente mais de 480 usuários da rede social Facebook, o que evidencia a vantagem desse meio de divulgação e instigação à aproximação e apropriação à ciência.

### Considerações finais

O desenvolvimento do projeto realizado pela mídia digital *Mundo da Química*, desenvolvido durante o ano de 2018, possibilitou a utilização de recursos digitais como ferramentas de divulgação científica, esperando-se auxiliar na mobilização de diferentes processos de aprendizagem, assim como proporcionando de modo mais rápido e eficiente a divulgação de materiais de literatura química.

Dentre as limitações e deficiências que o trabalho apresentou, destaca-se a falta de oportunidade de ampliar as explicações de cada livro, trazendo uma resenha mais suficiente e completa de cada obra,

bem como a utilização de outros meios de divulgação, como vídeos. Além disso, menciona-se a quantidade de publicações, que devido ao grande número de participantes do projeto eram feitas quinzenalmente. Em virtude disso, foi possível divulgar apenas três publicações de obras de divulgação científica no ano de 2018.

Levando-se em conta o que foi observado, é notável que o uso de mídias sociais, como Facebook®, Twitter®, Whatsapp®, Pinterest®, dentre outros, são fortes meios de comunicação que cada vez estão mais presentes no cotidiano dos jovens e adultos. Como visto no desenvolvimento do texto, o ensino via mídias sociais é considerado como uma ação dinâmica e motivadora, na qual sua utilização torna-se um recurso de apoio tecnológico, complementando o ensino realizado na sala de aula. Deste modo, mesmo que a proposta da atividade descrita neste trabalho tenha se dado de maneira reduzida, ela procurou instigar a leitura e o ensino Químico de modo mais didatizado.

Visto isso, trabalhos desse caráter se legitimam e tornam a transmissão de informação e conhecimento mais rápida, sendo algo positivo e de fácil acesso, pois ao todo, essas três publicações puderam atingir mais de 480 usuários da rede social Facebook. Desse modo, evidencia-se uma potencialidade em ampliar o conhecimento e acesso de diferentes sujeitos a materiais de divulgação científica e à produção, mesmo que em processo inicial, de saberes e conhecimentos que qualifiquem a compreensão do mundo por meio da Química.

## Referências

- ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania?. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996.
- BACHELARD, G. A formação do espírito científico. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARROS, A.; CARMO, M. F. A.; SILVA, R. L. A influência das redes sociais e seu papel na sociedade. **Anais do Congresso Nacional Universidade, Ead e Software Livre**, MG, v. 1, n. 3, p.1-6, maio 2012. Disponível em: <[www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/download/3031/2989](http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/download/3031/2989)>. Acesso em: 12 jul. 2019.
- FERREIRA, P. A. **O avanço da tecnologia e as transformações na sociedade**. 2017. Disponível em: <<https://noticias.portaldaindustria.com.br/artigos/paulo-afonso-ferreira/o-avanco-da-tecnologia-e-as-transformacoes-na-sociedade/#>>. Acesso em: 28 jan. 2019.
- GALVEZ JÚNIOR, P. E. Impacto das Mídias Sociais no Processo de Ensino Aprendizagem. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, v. 5, n. 1, p.1-10, - 2004. Disponível em: <[http://docs.uninove.br/arte/fac/publicacoes\\_pdf/educacao/v5\\_n1\\_2014/Paulo.pdf](http://docs.uninove.br/arte/fac/publicacoes_pdf/educacao/v5_n1_2014/Paulo.pdf)>. Acesso em: 29 jan. 2019.
- GOMES, V. B.; SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. Elaboração de textos de divulgação científica e sua avaliação por alunos de Licenciatura em Química. **Qnesc**, São Paulo, v. 38, n. 4, p.387-403, nov. 2016. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38\\_4/15-CP-20-15.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_4/15-CP-20-15.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2019.
- LIMA, G.; GIORDAN, M. Propósitos da divulgação científica em sala de aula: estudos preliminares sobre sua presença no planejamento de ensino. In: ENPEC, 9, 2013, São Paulo. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, 2013. p. 1 - 8. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1164-1.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2019.
- LINHARES, N. P.; SILVA, T.P.; CASTRO, S. L. As redes sociais no Ensino de Química: Um diagnóstico das concepções e práticas adotadas por professores do Município de Campina Grande-PB. Paraíba, v. 23, n. 13, p.1-13, dez. 2017. Disponível em: <<http://tededu.pro.br/wp-content/uploads/2017/12/Art13-vol.23-Dezembro-2017.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2019.
- LOPES, A. R. C. Contribuições de Gaston Bachelard ao ensino de ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, Espanha, v.11, n.3, p.324-330, 1993.
- Radmann, T. y Pastoriza, B. (2019). Um olhar sobre as produções acerca da divulgação da ciência. *Tecné, Episteme y Didaxis*: TED, 45, 89-106.

RAUPP, D.; EICHLER, M. L. A rede social Facebook e suas aplicações no ensino de química. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 10, n. 1, p.1-10, jul. 2012. CINTED-UFRGS. Disponível em: <[http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic\\_literatura/artigos/redes/30860-119866-1-PB.pdf](http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/redes/30860-119866-1-PB.pdf)>. Acesso em: 28 jan. 2019.

ROSA, C. M. A literatura na sala de aula: formando ouvintes, leitores e escritores. In: PERES, Eliane; TAMBARA, Elomar; GHIGGI, Gomercindo. **Programa Especial De Formação De Professores Em Serviço Da FAE/UFPEL: Dez Anos de Experiências**. Pelotas: Seiva, 2006. p. 95-106.

XAVIER, J. ; GONÇALVES, C. A RELAÇÃO ENTRE A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A ESCOLA. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 7, n. 14, p. 182-189, maio 2017. ISSN 1984-7505. Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/135>>. Acesso em: 27 jul. 2019.

## CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO ATRAVÉS DE UMA SÉRIE TELEVISIVA

Rosiele Oliveira da Encarnação<sup>1\*</sup> (PG); Renato Xavier Coutinho<sup>2</sup> (PQ).

\*rosiele\_oliveira@live.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima nº 1000. Cidade Universitária, Bairro Camobi, Santa Maria – RS. CEP: 97105-900.

<sup>2</sup> Instituto Federal Farroupilha, Campus São Vicente do Sul – RS, Rua 20 de Setembro, 2616 - CEP 97420-000 - São Vicente do Sul – RS.

Palavras-Chave: Séries televisivas, ensino de Química, aprendizado.

Área Temática: Criação, criatividade e propostas didáticas

**Resumo:** O presente trabalho tem por objetivo relatar uma experiência ocorrida com alunos do 2º ano do Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática de um Instituto Federal do Sul do Brasil, sendo o público-alvo os alunos com baixo desempenho nas avaliações da disciplina de Química utilizando uma série como ferramenta didática. A metodologia utilizada foi de pesquisa-ação e a Experiência de Leitura por Andaimos, adaptada a utilização do Cinema (filmes e séries). A Leitura por Andaimos conta com duas fases: planejamento e implementação. A fase de implementação apresenta-se em três etapas: Pré-leitura onde aplicou-se um Questionário Inicial (QI); na Leitura exibiu-se o “Episódio 9 da Temporada 5 da Série televisiva *CSI (Crime Scene Investigation): Las Vegas*” juntamente com roteiro de acompanhamento; e a Pós-leitura, em que foram realizadas as discussões sobre os conteúdos trabalhados no episódio, a construção de uma atividade pelos alunos e um Questionário Final (QF).

### Introdução

A Química é uma Ciência dinâmica e está presente em todos os lugares, seja para explicar fenômenos, conceitos, estruturas, reações, elementos químicos, etc. Seu caráter social de grandes descobertas perdura ao longo dos séculos. No entanto, enquanto disciplina escolar da Educação Básica, muitas vezes os conteúdos não são ensinados de maneira dinâmica, contextualizada, o que gera uma dificuldade de entendimento por parte dos alunos.

Dessa forma, é de grande importância sua abordagem no ambiente escolar, com o intuito de despertar interesse e proporcionar o aprendizado dos conteúdos químicos. Nesse sentido, Santos e Aquino (2011) destacam a necessidade da utilização de materiais alternativos com o potencial de auxiliar o processo de ensino em sala de aula.

Diante disso, o uso de filmes e séries no ensino possui o potencial de abordagem de conteúdos difíceis e complexos de uma maneira simples, auxiliando assim no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, Souza e Leite (2017, p.37) destacam que as séries de TV “utilizando em alguns casos o conhecimento científico, retratando os momentos de forma mais realista, inspirando o público a compreender os fenômenos observados”.

E Silva e Rosa (2013, p. 150) argumentam que as séries são consideradas um “recurso facilitador do processo de ensino-aprendizagem no ensino médio, contextualizando a Química presente nos episódios com o conteúdo programático visto em sala de aula”.

Portanto, o presente trabalho faz um relato de experiência de uma implementação ocorrida no Ensino Médio Integrado, com duas turmas de 2º ano do curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática, utilizando o Cinema (filmes/séries) como Ferramenta Didática aliada a Experiência de Leitura por Andaimos. Para isso, utilizou a série televisiva *CSI (Crime Scene Investigation): Las Vegas*, Temporada 5 Episódio 9. Assim abordou-se os seguintes conteúdos envolvendo os Cálculos estequiométricos como: coeficientes (massa, número/quantidade de moléculas, quantidade de mols/molaridade, volume), balanceamento de equação, concentração de reagentes, composição das substâncias, quantidade de reagentes (excesso, pureza, limitante e rendimento) e lei da conservação de massa.

## Metodologia

A intervenção relatada nesse trabalho originou-se e esteve vinculada ao projeto: Utilizando o Cinema como ferramenta didática no Ensino de Ciências Naturais, desenvolvido em um Instituto Federal no sul do Brasil com cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio. O presente trabalho contemplou 38 alunos, de duas turmas de 2º ano, do Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática. O trabalho era direcionado aos alunos que apresentavam baixo desempenho nas avaliações escolares da disciplina de Química, funcionando como Recuperação paralela.

A metodologia utilizada para a construção e a intervenção foi a Experiência de Leitura por Andaimos (GRAVES, GRAVES, 1995), adaptada ao Cinema (filmes, séries) como ferramenta didática, ao invés de textos. Tal metodologia, conta com duas fases: planejamento e implementação.

Na fase de planejamento construiu-se a proposta pedagógica, com a elaboração dos materiais utilizados durante a implementação, são eles: seleção do episódio da série, o roteiro de acompanhamento para o episódio e os questionários (inicial e final).

O roteiro de acompanhamento direcionava o olhar dos alunos para observação de alguns aspectos durante a exibição do episódio, que são os seguintes: como são realizados os cálculos, como são utilizados os reagentes, como são formados os produtos, alterações e modificações com a administração de uma quantidade de reagente, fatores do meio alteram o produto e processos de obtenção de impressões digitais. Dessa forma, o roteiro foi disponibilizado antes da exibição do episódio.

A proposta levou em conta as dificuldades dos alunos em relação aos conteúdos curriculares da disciplina, nessa fase o professor responsável pela disciplina nas duas turmas indicou os alunos que estavam com baixo desempenho e apontou os conteúdos que os alunos apresentavam mais dificuldade. O Questionário inicial (QI) contava com 5 perguntas, enquanto o Questionário final (QF) contava com 6 questionamentos.

Os questionários foram elaborados no formato de formulário eletrônico disponibilizados para que pudessem ser respondidos à distância. Enquanto a exibição do Episódio foi presencial e desenvolvida em horário livre das turmas trabalhadas.

Cabe destaque, que a série utilizada foi CSI e o Episódio escolhido para a ação foi o Episódio 9 da Temporada 5, com o título de *Mea Culpa*, o mesmo possui duração de 42 minutos.

A fase de implementação foi desenvolvida em três etapas, que são: pré-leitura, leitura e pós-leitura. As atividades da etapa de pré-leitura, foram responsáveis pelo suporte ao entendimento dos assuntos relatados no episódio da série, para ativar o conhecimento prévio do aluno e verificar os conteúdos com maior dificuldade, para isso aplicou-se um Questionário Inicial (QI). Na etapa de Leitura ocorreu a exibição do episódio juntamente com o roteiro de acompanhamento. Enquanto as atividades de pós-leitura sintetizaram e buscaram efetivar a compreensão das temáticas levantadas no episódio, para isso fez uso de discussões, elaboração de atividades pelos alunos, além de um Questionário Final (QF), sendo estes instrumentos utilizados no processo de avaliação dos alunos.

## Resultados e Discussões

Os questionários aplicados na fase de implementação procuraram perceber alguns pontos, sendo que o Questionário Inicial (QI) teve como objetivo identificar as dificuldades em relação a temática abordada, e levantar possibilidades de abordagens durante as atividades, e foi aplicado na etapa de pré-leitura, antes da exibição do episódio de CSI. O Questionário Final (QF), aplicado após a exibição do episódio, buscou avaliar o entendimento dos conteúdos químicos elencados, para verificar se auxiliou no processo de ensino e aprendizagem.

A Questão 1 trazia a seguinte indagação: *Qual a importância do cálculo estequiométrico? O que determina? Comente.* No QI a maioria dos participantes considerou como importante o cálculo para determinar a quantidade de substâncias que serão usadas em uma reação química (75%); descobrir determinadas substâncias envolvidas numa reação química (7%); para calcular quanto precisamos usar de cada reagente para não haver desperdício (7%); para prescrição de medicamentos (4%) e Não sabem (7%). Cabe destaque para a seguinte afirmação: *Ele determina a quantidade de reagente a ser utilizado e a quantidade de produto a ser obtido. Sem esse cálculo não podemos saber quantos mols de cada substância está em cada equação* (Aluno A).

No entanto no QF, 62,5% apontaram que é para saber a quantidade de substâncias envolvidas em uma reação química. Ressaltando a seguinte resposta: *O cálculo estequiométrico é importante para sabermos a quantidade de substâncias que reagem ou que são produzidas em uma reação química* (Aluno B).

Porém 25%, elencaram que é para determinar a quantidade de reagentes para formar determinado produto, conforme a resposta a seguir: *Obtermos a quantidade certa de cada reagente para podermos obter o produto esperado, ele determina a quantidade que precisamos de cada reagente para podermos fazer a reação dar certo e produzir o que esperávamos* (Aluno C). E 12,5% destacaram para determinar a quantidade de reagentes para formar determinado produto e para saber a quantidade de substâncias envolvidas em uma reação química.

Dessa forma, há entendimento da importância do cálculo estequiométrico, tanto no QI como no QF. Mas é perceptível, que no QI 7% destacaram que não sabiam responder já no QF todos os alunos conseguiram responder de maneira correta.

O questionamento 2 trazia o seguinte: *Relacione a “Lei de Conservação de massa” com Cálculos estequiométricos.* Essa questão solicitava aos alunos pensar nas relações entre a Lei de conservação de massa e os cálculos estequiométricos, e assim perceber que isso está interligado.

No QI demonstrou que 53% não conseguiram fazer essa relação, 29% não responderam, enquanto apenas 18% conseguiu fazer essa relação. Evidenciando assim, a dificuldade de fazer relações, e em como essa percepção da conservação de massa, que é um processo de transformação dos reagentes em produtos, seria um componente para entender quais teorias estão por trás dos cálculos.

Todavia no QF, a maioria dos alunos (84%) fizeram a relação, cabendo destaque para as seguintes afirmações:

*Lei de conservação de massa: Indica que numa reação química a soma das massas de todos os reagentes deve ser sempre igual à soma das massas de dos produtos* (Aluno D). *Na lei de conservação de massa nada se perde, nada se cria, tudo se transforma. Assim também é nos cálculos estequiométricos, você não cria e não perde nada, você faz o cálculo e transforma uma substância reagente em uma substância produto, e a massa das reagentes se juntam e forma o produto final* (Aluno E).

A Questão 3 perguntava: *Quais as condições ideais para um cálculo estequiométrico correto.* No QI 36% não souberam responder, e 64% conseguiram responder. Dos 64% que responderam foram citadas como condições ideais: Balanceamento/Reação balanceada (40%); os coeficientes da equação-Massa, moléculas e quantidade de mols (18%); composição das substâncias (3%); e explicou o cálculo (3%).

Já no QF, apenas 4% não responderam, e 96% responderam corretamente, comprovando o entendimento da ampla maioria dos alunos. Destacando assim as falas:

*Os cálculos estequiométricos baseiam-se nos coeficientes da equação. É importante saber que, numa equação balanceada, os coeficientes nos dão a proporção em mols dos participantes da reação* (Aluno F). *Montar e balancear a equação química, escrever a proporção em mols, efetuar a regra de três com os dados do exercício* (Aluno G). *Os cálculos das quantidades e produto de uma reação química pode ser*

massa, volume, quantidade, número de moléculas tudo isso vai ter também reagentes em excesso, pureza, rendimento (Aluno H). Fazer o seu balanceamento, estabelecer as proporções de grandezas (Aluno I).

A pergunta 4 indagava: *Como podemos identificar e calcular a massa necessária dos reagentes para originar o produto.* No QI 36% não conseguiram responder e 64% dos alunos responderam ao questionamento, dos que responderam: 7% identificou a massa, 46% respondeu como calcular a massa, e apenas 11 % respondeu como identificar e calcular a massa.

No entanto no QF, apenas 4% não responderam, enquanto 96% responderam ao questionamento e desses, 17% identificou a massa, 50% identificou como fazer o cálculo e 29% relatou como identificar e calcular a massa. Os alunos que responderam como identificar e calcular a massa, trouxeram as seguintes afirmações:

Sujeito J (QI) - *Ter as bases: massa, volume, quantidade de matéria (mols), número de moléculas. Para garantir que a reação ocorra e para ocorrer mais rápido, é adicionado, geralmente, um excesso de reagente. Apenas um dos reagentes estará em excesso. O outro reagente será o limitante. Estes cálculos podem ser identificados quando o problema apresenta dois valores de reagentes. É necessário calcular qual destes reagentes é o limitante e qual deles é o que está em excesso. Depois de descobrir o reagente limitante e em excesso, utiliza-se apenas o limitante como base para os cálculos estequiométricos.*

Sujeito L (QF) – *Olhamos na tabela periódica e fazemos o cálculo da sua massa, por exemplo, se você tem 2NH, então quer dizer que você tem 14+1 (que são as massas de N e de H respectivamente) = 15 x2 porque você tem 2 moléculas de NH, que resultará em 30g desse componente.*

O questionamento 5 trazia: *Qual a importância dos reagentes para originar um produto? A quantidade de reagente altera o produto.* No QI a metade dos alunos conseguiram responder (50%), e a outra parte não respondeu (50%). Dos que responderam, 29% expos sobre a primeira parte da pergunta “qual a importância dos reagentes para originar um produto”, 7% relatou sobre a segunda parte do questionamento “a quantidade de reagente altera o produto”. E 14% respondeu as duas partes da pergunta.

No QF, 8% não responderam, e 92% respondeu. Desses 92%, 8% correspondeu a primeira parte da pergunta, 21% a segunda parte e 63% as duas partes da pergunta. Então observa-se que aumentou significativamente os alunos que responderam, do QI (50%) para o QF (92%), sendo que no Questionário Final 63% conseguiu responder toda à questão. Cabe destaque para as seguintes colocações:

Sujeito M (QI) – *Se você não tiver nenhum reagente não haverá produtos. Sim altera. Porque se você precisa de certa quantidade de carbono, por exemplo, você não vai obter o produto total, ou talvez nem o produto que você queira obter.*

Sujeito N (QI) – *São os reagentes que vão dizer se vai dar um produto completo, usando o exemplo de cachorros quentes, considerando que cada cachorro quente é feito com uma salsicha inteira, serão produzidos no máximo 4 cachorros quentes. Assim existem salsichas em excesso. Podendo dizer-se que o número de pães é o fator limitante. Portanto a quantidade de reagentes altera sim o produto.*

Sujeito O (QF) – *Se você só tiver um reagente e não tiver o outro você não vai conseguir originar o produto, a quantidade altera sim o produto, porque se você tem 40g de tal reagente para reagir com outro para formar algum produto, você tem 40g, mas na reação só vai precisar 25g, esse se 15g a mais podem acarretar na formação de outro produto.*

Sujeito P (QF) – *Um reagente é uma substância (elemento ou composto) que é consumida no decorrer de uma reação química. Um produto de reação é uma substância formada no decurso de uma reação química, obtida a partir da combinação dos reagentes. Numa reação os reagentes são as substâncias que se combinam entre si originando novos compostos.*

Para identificar as percepções dos alunos sobre a implementação, no Questionário Final, a questão 6, indagava: *Você gostou da atividade? Comente.* Nesse sentido, seguem-se as colocações:

-*Sim, pois achei o filme muito bom, e nele tinha muitas relações com a química.* (Sujeito Q); *sim achei interessante, pois é algo que todos nós jovens estamos conectados como filmes e séries.* (Sujeito R); *sim, é uma forma que auxilia bastante sendo mais atraente para entendermos.* (Sujeito S); *gostei pelo fato do episódio ter a ver com o conteúdo visto em aula e tratar bastante sobre como que eles analisaram de digitais dos suspeitos.* (Sujeito T); *sim, adorei. Além de amar ver séries, gostei, pois, tivemos uma chance de ver de um outro ângulo, de outra maneira, de prestar atenção em coisas que as vezes passam despercebido.* (Sujeito U).

Após a exibição do episódio, as discussões na etapa de Pós-Leitura levaram em conta os aspectos que deveriam ser observados no roteiro de acompanhamento, bem como oportunizou que outros elementos observados pelos alunos fossem trazidos para discussão. Nesse momento algumas dúvidas que os alunos tinham sobre os conteúdos puderam ser sanadas e contextualizadas a partir das cenas do episódio.

Como uma das atividades finais na etapa de Pós-Leitura solicitou que os alunos desenvolvessem atividades, e sugestionou-se que poderiam ser: mapa conceitual, desenho esquemático, história em quadrinho, texto (poemas, dissertações, etc.), vídeos, etc. As atividades foram elaboradas individualmente ou em grupos, para que os alunos sentissem à vontade para demonstrar os aprendizados.

Figura 1: História em Quadrinho elaborado por um dos alunos.





Na Figura 1 o aluno elaborou uma história em quadrinho, demonstrando a diferença de uma substância para a outra, trazendo conhecimentos científicos de maneira criativa e lúdica. Afirmção confirmada por Martins (2012, p. 33) que ressalta que as Histórias em Quadrinhos (HQs) “podem ser usadas para introduzir um tema, aprofundar um conceito, para gerar discussões ou para encerrar um determinado conteúdo, de forma lúdica, pois as HQs unem aprendizagem com o lúdico”.

Alguns alunos optaram por produzir um vídeo (Figura 2), explicando como uma digital pode ser encontrada e detectada em um objeto, pelo processo de pó de carvão. Nesse sentido Aquino e Cavalcante (2017, p.118) pontuam que a produção de vídeos pelos alunos “mobiliza uma oportunidade única de desenvolvimento de habilidades e competências como a observação, a associação de dados e a decodificação de símbolos à medida que a própria natureza investigativa para a produção do vídeo propicia tais ações”.

Figura 2: Vídeo produzido pelos alunos



Diante disso, percebe-se a importância da inserção de filmes e séries como ferramenta no ensino de Química para promover a compressão dos aspectos que envolvem o cálculo estequiométrico de uma mais simples, dialógica, lúdica e articulada ao ambiente cultural dos alunos. Corroborando com os estudos de Santos e Aquino (2011, p. 164) que destacam que o Cinema (filmes e séries) “estimulou os alunos a perceberem que é possível notar arte e ciência em todos os aspectos de nossas vidas, dando um significado àqueles conceitos que aprendemos em sala de aula”.

Cabe destaque para o papel do professor como articulador que direciona o olhar dos alunos aos conteúdos químicos contidos no episódio, nesse aspecto Tenório et al. (2014, p. 94) comentam que o “papel essencial do professor como um elemento esclarecedor da matéria teórica e de sua aplicação prática”.

### Considerações finais

A utilização de uma série televisiva no ensino de Química aliada a metodologia de Leitura por Andaimos, possibilitou o acesso a uma nova forma de linguagem e de maneira de aprender, que atraiu, motivou e despertou o interesse dos alunos. Assim permitiu a abordagem dos aspectos teóricos que envolvem o Cálculo Estequiométrico de uma maneira bem mais simples e dinâmica, que auxiliou na

compreensão desse conteúdo pelos alunos. E possibilitou a articulação da teoria com a prática, pois muitos dos conteúdos que os alunos já tinham visto na teoria puderam ser visualizados em cenas do episódio.

Então, percebe-se a necessidade que mais atividades com o uso de ferramentas didáticas como filmes e séries sejam realizadas a fim de permitir que esses recursos adentrem ao ambiente escolar, para ampliar os olhares a respeito das diversas linguagens e alternativas que podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem. Cabe destaque que essas atividades tenham que ter como princípio a construção de conhecimentos e saberes científicos, assim os filmes e episódios de série devem estar relacionados com o conteúdo da disciplina e a faixa etária dos alunos.

## Referências

AQUINO, Kátia Aparecida da Silva; CAVALCANTE, Patrícia Smith. Análise da construção de conhecimento significativo utilizando a produção de curtas metragens no ensino de química orgânica. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.117-131, jan./abr. 2017. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC\\_16\\_1\\_6\\_ex1077.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_1_6_ex1077.pdf)>. Acesso em: 05 jul. 2019.

GRAVES, Michael F.; GRAVES, Bonnie B.. The scaffolded reading experience: a flexible framework for helping students get the most out of text. **Reading**, [s.l.], v. 29, n. 1, p.29-34, abr. 1995.

MARTINS, Elisângela Karine. **Histórias em quadrinhos no ensino de ciências: uma experiência para o ensino do sistema nervoso**. 2013. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional no Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012. Disponível em: <[http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1256/1/PG\\_PPGECT\\_M\\_Martins%2C%20Elisangela%20Karine\\_2012.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1256/1/PG_PPGECT_M_Martins%2C%20Elisangela%20Karine_2012.pdf)>. Acesso em: 05 jul. 2019.

SANTOS, Paloma Nascimento dos; AQUINO, Kátia Aparecida da Silva. Utilização do Cinema na Sala de Aula: Aplicação da Química dos Perfumes no Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas e Bioquímica. **Química Nova na Escola**, [s.l.], v. 33, n. 3, p.160-167, ago. 2011. Disponível em: <[http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic\\_literatura/filmes/160-RSA02910.pdf](http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/filmes/160-RSA02910.pdf)>. Acesso em: 05 jul. 2019.

SILVA, Priscila Sabino da; ROSA, Mauricio Ferreira da. Utilização da ciência forense do seriado CSI no ensino de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [s.l.], v. 6, n. 3, p.148-160, fev. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1478>>. Acesso em: 05 jul. 2019.

SOUZA, Jéssica Itaiane Ramos de; LEITE, Bruno Silva. A química nas Séries de TV: Um recurso para promover a Aprendizagem Tangencial de Portnow e Floyd no ensino de Química. **Experiências em Ensino de Ciências**, [s.l.], v. 12, n. 5, p.34-46, ago. 2017. Disponível em: <[http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID378/v12\\_n5\\_a2017.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID378/v12_n5_a2017.pdf)>. Acesso em: 05 jul. 2019.

TENÓRIO, Thaís et al. Séries televisivas de investigação criminal e o ensino de ciências: Uma proposta educacional. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, [s.l.], v. 13, n. 1, p.73-96, jan./abr. 2014. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC\\_13\\_1\\_5\\_ex779.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC_13_1_5_ex779.pdf)>. Acesso em: 05 jul. 2019.

# QUIMICANDO COM A QUÍMICA, O TWISTER DA TABELA PERIÓDICA

Pamela Franciele da Silva da Rosa<sup>1\*</sup>(IC), Ana Lúcia Becker Rohlfs<sup>1</sup>(PQ), Nádia de Monte Baccar<sup>1</sup>(PQ), Wolmar Alipio Severo Filho<sup>1</sup>(PQ). pameladarosa07@gmail.com

1 Universidade de Santa Cruz do Sul, UNISC

Palavras-chave: Ensino de Química, Jogos didáticos, Tabela Periódica.

Área temática: Criação, criatividade e propostas didáticas

**Resumo:** Os altos índices de evasão escolar têm se tornando um grande obstáculo para a Educação de Jovens e Adultos. A dificuldade na aprendizagem é um dos principais fatores, pois compreender alguns conteúdos de química é um problema para alguns estudantes. Muitos deles têm contato apenas com a parte teórica da disciplina. Com base nisso, uma estratégia de ensino baseada no jogo americano *Twister*, foi elaborada como um recurso facilitador do processo de ensino e aprendizagem para os conceitos referentes à Tabela Periódica. Os resultados indicam que tal estratégia pode criar condições para um melhor ensino de conteúdos de Química combinando a teoria com a prática. A atividade proporcionou um ambiente de interação, diversão e conhecimento de forma lúdica e educativa atingindo os objetivos.

## 1. Introdução

A disciplina de Química é considerada uma das mais difíceis da escola, talvez porque o ensino de química segue o modelo tradicional de se passar o conteúdo: decoração de fórmulas, símbolos e conceitos. Ainda, considerando que há uma necessidade urgente de passar todo o conteúdo, os professores são obrigados a vencer o mesmo, acumulando um item após outro na cabeça do aluno. Todavia, este processo de aprendizagem tem deixado os alunos desmotivados e frustrados e esta é uma das dificuldades em compreender a Química.

Na Educação de Jovens e Adultos, EJA, além destes fatores, a evasão escolar, que muitas vezes é atribuída ao fato do jovem já estar inserido no mercado de trabalho, faz com que o estudante tenha dificuldades com a Química, pois volta a estudar e não consegue conciliar escola e trabalho.

Tendo em vista estas preocupações, objetiva-se relatar uma estratégia didática diferente aplicada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Dois Irmãos do município de Venâncio Aires- RS, que auxiliou os alunos do 9º ano do EJA no processo de aprendizagem da Química. Nesse contexto, foi introduzida uma atividade lúdica que, segundo Russel (1999) as “atividades lúdicas são atividades capazes de promover a compreensão do conhecimento químico, bem como de motivar os alunos a gostarem da disciplina”.

## 2. Fundamentação teórica

A Educação de Jovens e Adultos tem altos índices de evasão escolar devido, principalmente, à inserção do jovem no mercado de trabalho, problemas familiares, *bullying*, bem como a dificuldade de aprendizagem dos alunos. A evasão escolar não deve ser vista exclusivamente como um fracasso para o aluno, mas também como fracasso da própria instituição de ensino, que muitas vezes não alcança seus objetivos, especialmente no que se refere à produtividade do estudante (LAIBIDA & PRYJMA, 2013).

Ainda, segundo Laibida e Pryjma (2013) fatores didáticos e pedagógicos colaboram muito para a evasão. O professor tem o dever de estudar o currículo selecionado e pesquisar metodologias inovadoras e estratégias de aprendizagem adequadas que estimulem o aluno no sentido de que o ensino seja mais prazeroso e, dessa forma, mais produtivo. Porém, a escola como instituição socializadora e com profissionais capacitados tem o compromisso de desenvolver estratégias pedagógicas para que o aluno evasivo seja resgatado, assegurando a sua permanência até que finalize os seus estudos formais.

Segundo Anastasiou (2007, p.78) “quando o professor é desafiado a atuar numa nova visão em relação ao processo de ensino e aprendizagem, poderá encontrar dificuldades, até mesmo pessoais, de se

colocar numa diferenciada ação docente”. Geralmente, essa dificuldade se inicia pela própria compreensão da necessidade de ruptura com o repasse tradicional.

Mudar o método de ensino pode minimizar a evasão escolar. A metodologia expositiva deixa tudo pronto para os alunos, por isso eles não problematizam e não refletem sobre os conteúdos propostos. Assim, o aluno acaba se acomodando, não é preciso pensar pois os resultados já estão prontos. Mas para mudar a forma de ensinar o professor precisa superar obstáculos, vencer desafios para atuar de forma diferenciada, modificando e dinamizando suas aulas com novas práticas curriculares e metodologias, ou seja, desenvolver processos educacionais que coincidam com a realidade do aluno de EJA, a fim de resgatar e mantê-los na escola.

É importante que o aluno possa buscar seus caminhos de aprender e de demonstrar o que e como aprendeu. Não é uma busca solitária, angustiante, sofrida e desinteressante. Seu caminhar tem e presença constante do professor como orientador e encorajador. Não significa retirar a responsabilidade do professor e repassá-la ao aluno, mas ampliar o sentido do trabalho pedagógico, incluindo a participação do aluno. (Segundo Villas Boas 2008, p.26).

## 2.1 Jogos lúdicos

A introdução de jogos lúdicos tem se revelado uma grande estratégia para os professores tornarem o ensino de Química mais fácil de compreender e mais divertido. Os jogos educativos são elaborados com objetivo de atingir um conteúdo específico para ser utilizado no meio escolar. De acordo com Kishimoto (1994), “o jogo educativo tem duas funções. A primeira é a função lúdica, propiciando diversão e o prazer quando escolhido voluntariamente. A segunda é a função educativa, ensinando qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber e sua compreensão de mundo”.

Os jogos didáticos proporcionam aos alunos o desenvolvimento da inteligência e da personalidade, socialização, desafio, mobilização da curiosidade e da criatividade. Tendo em vista estes conceitos, os jogos têm se tornado uma ótima ferramenta para o ensino destacando sempre a eficiência em despertar a atenção nos alunos. Atualmente, é possível encontrar muitos jogos sobre diversos conteúdos, não só relacionados à Química, mas também a outras disciplinas, pois tal recurso didático produz efeitos positivos no processo de ensino e aprendizagem (CASTOLDI & POLINARSKI, 2009).

## 3. Metodologia

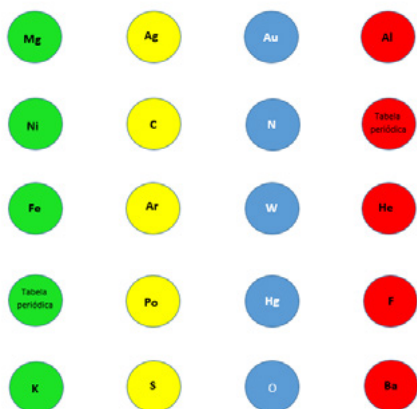
Devido à dificuldade de os alunos compreenderem o conteúdo Tabela Periódica, foram pesquisadas diferentes formas de introduzir um material alternativo que suprisse esta dificuldade e optou-se em realizar um jogo como recurso didático inspirado no jogo norte americano *Twister*, patenteado em 1966, por Charles F. Foley e Rabens Neil. Este jogo foi o primeiro a usar corpos humanos como peças de jogo. Partindo desta concepção, foram realizadas adaptações e modificações para que o conteúdo se tornasse incentivador e inovador para o ensino de Química, que foi denominado de “Quimicando com a Química, o *Twister* da Tabela Periódica”.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa sobre o jogo *Twister* qual é o seu objetivo e como jogar. Posteriormente, foi pesquisado como adaptar este jogo, bem como verificar se já havia algum jogo igual ou semelhante que abordasse o mesmo tema. Foram encontrados alguns jogos, neste estilo, sobre a Tabela Periódica, mas tais jogos traziam o conteúdo de forma superficial visando somente os elementos químicos e suas curiosidades e não suas propriedades e organização que são as principais dificuldades dos alunos em entender a matéria.

Para a construção do jogo foram empregados materiais de fácil acesso, como papelão, EVA, fitas adesivas e canetas permanentes. O jogo original *Twister* conta com um tapete de plástico de grandes dimensões apresentando quatro linhas verticais e cinco linhas horizontais com grandes círculos coloridos, cada uma com cor diferente, sendo vermelho, amarelo, azul e verde, na linha vertical. Porém, devido à

dificuldade de achar um material que fosse igual ou semelhante e que fosse possível para adaptar, optou-se em fazer grandes círculos de EVA, cinco para cada cor e neles foram escritos os símbolos dos elementos químicos e as palavras “Tabela Periódica” em dois deles (FIGURA 1).

Figura 1: Jogo Twister desenvolvido



Fonte: Elaborada pelos autores

Estes círculos foram colados no chão (FIGURA 2) com fita adesiva, facilitando a sua remoção para outros lugares, permitindo a disponibilização para outras turmas.

O jogo também conta com quatro recipientes, um para cada cor do tabuleiro, contendo perguntas referentes à organização e às propriedades da Tabela Periódica (FIGURA 3). Duas tabelas periódicas são igualmente disponibilizadas para auxiliar os jogadores.

Uma roleta também faz parte do jogo, ela é dividida em quatro seções rotuladas: pé direito, mão direita, pé esquerdo e mão esquerda, sendo cada parte dividida em quatro cores (vermelho, amarelo, azul e verde). A roleta foi confeccionada com papelão e EVA (FIGURA 4).

Figura 2: Aplicação do jogo Twister



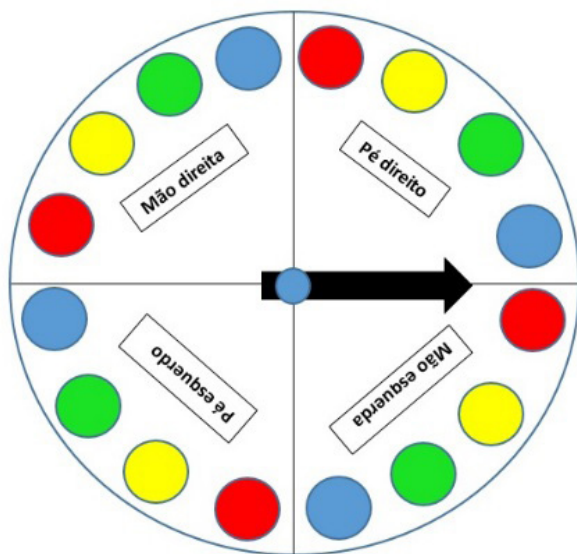
Fonte: registro fotográfico dos autores.

Figura 3: Perguntas do jogo Twister

- 1- Um átomo possui 12 prótons. Que elemento químico é este? **R= Mg**
- 2- Elemento químico que possui o menor raio atômico. **R= K**
- 3- Metal alcalino terroso está no período 6 e família 2. **R= Ba**
- 4- Elemento químico com a seguinte distribuição eletrônica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ . **R= Fe**
- 5- Elemento químico está na família 10 e período 4. **R= Ni**
- 6- Elemento químico apresenta a seguinte distribuição eletrônica em camada:  $K=2, L=8, M=18, N=18, O=1$  **R= Ag**
- 7- Um Atomo possui 79 prótons. Que elemento químico é este? **R= Au**
- 8- O elemento químico apresenta a seguinte distribuição eletrônica em camadas:  $K=2, L=8, M=3$ . **R= Al**
- 9- O elemento químico apresenta a seguinte distribuição eletrônica:  $1s^2, 2s^2, 2p^2$ . **R= C**
- 10- Elemento de número atômico 7. **R= N**
- 11- Elemento químico está na família 16 e período 2. **R= O**
- 12- Elemento químico mais eletronegativo. **R= F**
- 13- Elemento é um gás nobre de número atômico 18. **R= Ar**
- 14- Elemento químico é um gás nobre que não faz parte da regra do octeto. **R= He**
- 15- Elemento químico está no período 6 e família 6. **R= W**
- 16- Elemento químico descoberto por Pierre e Marie Curie. **R= Po**
- 17- Elemento químico está na família 12 e período 6. **R= Hg**
- 18- Elemento químico possui a seguinte distribuição eletrônica em camadas:  $K=2, L=8, M=6$ . **R= S**
- 19- Tabela periódica.
- 20- Tabela periódica.

Fonte: elaborada pelos autores

Figura 4: Roleta do jogo Twister



Fonte: registro fotográfico dos autores

### 3.1 O jogo

O jogo pode ter a participação de 1 até 4 jogadores e um mediador. O mediador irá girar o ponteiro da roleta e, em seguida, diz a cor e a parte do corpo nos quais parou. Após, irá retirar uma pergunta relacionada à cor. O jogador, com ou sem a ajuda de outras pessoas, irá responder à pergunta e colocar a parte indicada do corpo, no símbolo do elemento químico, condizente com a cor. O jogo procede desta forma com os outros jogadores. A FIGURA 5 ilustra o jogo em ação.

Figura 5: Aplicação do jogo Twister em sala de aula



Fonte: registro fotográfico dos autores

A pergunta selecionada não deve retornar ao jogo, para que não haja perguntas repetidas. Caso surja a expressão “Tabela Periódica” para um dos jogadores, quem deverá colocar o pé/mão direita ou esquerda no círculo com a frase é o jogador seguinte. Os jogadores devem seguir as regras: dois jogadores não podem dividir o mesmo círculo, neste caso a roleta deverá ser girada novamente; os jogadores só podem tocar o tabuleiro com os pés e/ou as mãos (caso cotovelos e joelhos tocarem o tabuleiro, estará eliminado); se o

jogador cair, desistir, empurrar ou derrubar de propósito outro jogador, estará eliminado; será considerado vencedor o jogador que restar no tabuleiro.

### 3.2 Jogando o jogo

O jogo foi aplicado na Escola Municipal de Ensino Fundamental Dois Irmãos do município de Venâncio Aires- RS, com a turma totalidade VI (corresponde ao 9º ano Ensino Fundamental) do EJA, turno da noite, formada por 14 alunos.

Antes de começar o jogo, os alunos tiveram 4 aulas sobre a tabela periódica, onde temas como a história da tabela periódica, propriedades e organização dos grupos e períodos dos elementos químicos foram apresentados através de um vídeo, aula expositiva e lista de exercícios.

Para a aplicação do jogo, a turma foi dividida em dois grupos: Tropa de Lítios X Os Níqueis. Cada grupo disponibilizou 1 jogador para cada rodada e enquanto o jogador era a peça do tabuleiro, os demais colegas auxiliavam nas respostas. Após a execução do jogo, foi aplicada uma nova lista de exercícios e os alunos avaliaram a metodologia empregada, depois de uma semana, sem necessidade de identificação, respondendo três questionamentos, com as seguintes opções: ruim, regular, bom, muito bom e excelente, bem como sim, não e talvez.

### 4. Discussões e resultados

Quando da exposição do assunto na aula tradicional, observou-se dificuldade na compreensão do conteúdo e na resolução dos exercícios, pois apesar dos alunos afirmarem que entenderam o conteúdo durante a aula teórica, a aprendizagem não foi suficiente para o entendimento e acertos das questões da primeira lista de exercícios.

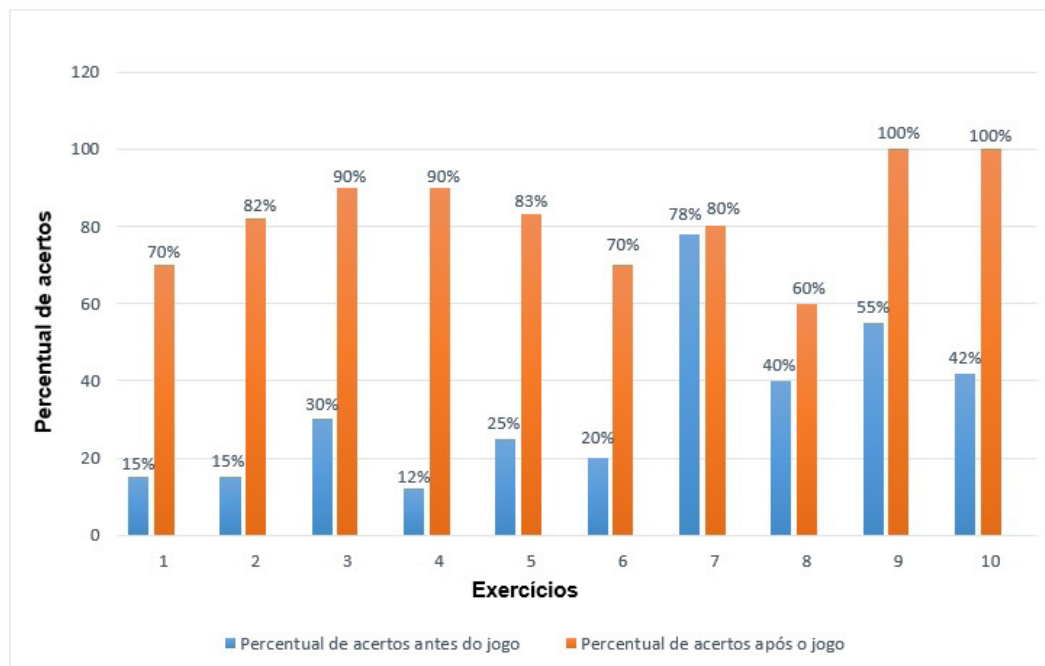
Por outro lado, a apresentação da proposta do jogo, como uma nova ferramenta didática, foi bem recebida pelos alunos. Inicialmente, os mesmos ficaram um pouco acanhados, pois os grupos contavam com alunos que não pertenciam ao mesmo círculo de amigos que estavam acostumados a relacionar-se. Isto fez com que os alunos interagissem com os demais colegas de forma respeitosa e divertida, uma vez que o jogo colocava os jogadores em posições engraçadas no tabuleiro.

Após a execução do jogo, uma segunda lista de exercícios foi aplicada para verificar o nível de aprendizagem dos alunos. A FIGURA 6 apresenta o comparativo referente ao percentual de acerto das questões entre a primeira e segunda lista de exercícios. A partir da análise do gráfico, observa-se que a primeira lista obteve média de acertos de 35,5% e após a aplicação do jogo o percentual de acertos das questões da segunda lista de exercícios atingiu média de 82,5%. No entanto, apenas uma questão (questão 8) registrou um percentual de acertos inferior a 70% após o jogo. Neste caso, a mesma foi esclarecida de uma forma mais detalhada.

O jogo proporcionou uma competição saudável entre os grupos, sendo observada interação mútua e intensa para compreender o conteúdo exposto e responder às perguntas, possibilitando a construção do conhecimento.



Figura 6: Percentual de acertos das listas de exercícios antes e após o jogo



Fonte: Elaborada pelos autores

A FIGURA 7 apresenta, em termos percentuais, os resultados obtidos na avaliação do jogo aplicado. Observa-se que o jogo foi bem avaliado por todos os alunos, 66% respondeu que o mesmo ajudou na compreensão do conteúdo “Tabela Periódica” e 74% recomendaria a aplicação desta proposta para outras disciplinas.

Figura 7: Avaliação do jogo Twister pelos alunos



Fonte: elaborada pelos autores

Ainda, observou-se um aumento da dedicação e interesse por parte dos alunos durante e após o jogo. Durante as aulas teóricas sobre Tabela Periódica e a aplicação do jogo, a turma contou com 14 alunos dos 40 matriculados e nas aulas seguintes o número aumentou para 22. O retorno destes alunos pode estar associado ao fato de que repensar práticas pedagógicas não só ajuda no processo de aprendizagem dos alunos, mas também pode minimizar a evasão escolar.

## 5. Conclusão

O jogo didático mostrou-se ser um ótimo recurso pedagógico, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem de Química tornando a disciplina mais divertida e fácil de compreender.

Através dos resultados obtidos conclui-se que os jogos podem ser ferramentas auxiliares em sala de aula, fazendo com que o aluno tenha interesse pelos conteúdos e curiosidade em aprender. O jogo favorece também aspectos como a socialização, atenção e concentração, trazendo grande benefício para o desenvolvimento e a aprendizagem. Quando o professor consegue interagir e conquistar o aluno, chamando-o para a aprendizagem por meio de novas práticas pedagógicas, tornam-se principais motivadores para a permanência dos alunos na escola.

## 6. Referências

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 7. Ed. Joinville, SC: Univille, 2007.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A Utilização de Recursos Didático-Pedagógicos na motivação da Aprendizagem. / *Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, p. 684-692, 2009. ISBN: 978-85-7014-048-7.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. São Paulo: Pioneira, 1994.

LAIBIDA, V. L. B.; PRYJMA, M. F. Evasão escolar na educação de jovens e adultos (EJA): professores voltados na permanência do aluno na escola. *Cadernos PDE*, v.1, p. 1-18, 2013. ISBN 978-85-8015-076-6.

RUSSEL, Jeanne V. Using Games To Teach Chemistry: An Annotated Bibliography. *Journal of Chemical Education*, v.76, n.4, p. 481 – 484, 1999. <https://doi.org/10.1021/ed076p481>

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. Virando a escola do avesso. Campinas, São Paulo: Papirus, 2008.

## EXTINTOR DE INCÊNDIO: UM ENSAIO DE EXPERIMENTAÇÃO PARA O ENSINO MÉDIO

Adrieli Bin (IC)<sup>1</sup>; Ana Claudia Lazaroto (IC)<sup>1</sup>; Jessica Karine Kalsing (IC)<sup>1</sup>; Gisele Louro Peres (PQ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Realeza

Palavras-Chave: Fogo, experimentação, extintor de incêndio.

Área Temática: Criação, criatividade e propostas didáticas

**Resumo:** O presente trabalho visa relacionar a teoria com a prática na disciplina de Química para alunos do primeiro ano do Ensino Médio no Colégio Estadual Doze de Novembro, Realeza-PR. O principal objetivo é desenvolver um projeto de pesquisa com os alunos para confeccionar um extintor de incêndio com materiais de baixo custo e de fácil acesso em sala de aula e utilizá-lo para compartilhar conhecimentos sobre as reações ácido e base, visando a construção em pequena escala que possibilite apagar pequenas chamas em materiais como madeira, tecido e papel, despertando assim o interesse dos alunos pela experimentação, de forma a auxiliar na compreensão e aprendizagem da temática proposta. Trata-se de uma proposta pedagógica em desenvolvimento que objetiva ser uma alternativa dinâmica ao ensino de modo a proporcionar uma melhoria no desenvolvimento durante processo de ensinar e aprender.

### Introdução

Durante o nosso processo de graduação no Curso de Licenciatura em Química pela Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Realeza-PR, muito se ouve que a experimentação é um instrumento didático que nos permite correlacionar a prática com a teoria. Entretanto, muitos professores possuem dificuldades em adquirir esse hábito e preferem seguir com o método tradicional de aplicar os conteúdos. A união da teoria com a prática nos possibilita, além de sair da zona de conforto, uma maneira diferente de abordar as ciências como um todo. Digamos que a prática é uma visão 3D da teoria e através dela podemos comprovar se o que aprendemos em sala de aula é realmente verídico, possibilitando um melhor entendimento dos conteúdos, pois assim o conhecimento sairia do papel e passaria a se tornar real. Dentre tantos benefícios que a prática nos trás, também podemos citar o poder da criticidade construída pelos protagonistas da experimentação.

Uma oportunidade que o professor tem de desenvolver a experimentação em sala de aula é através da pesquisa em conjunto com seus alunos tornando a aprendizagem significativa e relacionando a teoria com a prática. Segundo Machado (2008), “a experimentação é importante para facilitar a aprendizagem dos conceitos das ciências”, antes de tudo, o experimento didático deve garantir que os alunos tenham caráter investigativo sobre ele, e que favoreça a compreensão dos conceitos da disciplina.

Giordan (1999), ressalta a importância da experimentação que além de despertar interesse nos alunos, possibilita um aumento na capacidade de aprendizado através do visual, pondo em prática o que se encontrava somente na teoria. Os alunos por sua vez, relatam sobre a experimentação ser motivadora e lúdica. Por outro lado, sabemos o quão difícil é reproduzir esta prática em sala de aula, a falta de um laboratório devidamente estruturado e o pouco tempo são os principais fatores para que a atividade experimental não seja realizada.

Para o desenvolvimento da nossa proposta pedagógica, iremos abordar alguns conteúdos teóricos necessários e relacionaremos estes assuntos com os conceitos de ácidos e bases, trazendo a atividade experimental para promover questionamentos visando despertar um maior interesse e a curiosidade dos envolvidos. Assim, o intuito deste trabalho é propor a construção de um mini extintor de incêndio juntamente com os alunos, utilizando materiais recicláveis como a garrafa pet e reagentes de fácil acesso como o vinagre e o bicarbonato de sódio. Tendo como finalidade que os alunos testem seus extintores e realizem uma auto análise sobre o seu funcionamento promovendo um diálogo constante para que consigamos construir a criticidade. Este trabalho trata-se de um projeto que ainda não foi posto em prática.

## Entendendo um pouco mais sobre experimentação e os Caminhos Metodológicos da proposta

Independentemente da abordagem experimental, do objeto de estudo e dos fenômenos naturais, o que caracteriza o conhecimento científico é como ele ocorre por meio da investigação. Nesse sentido, em relação a importância da prática experimental

Tomar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade, reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o ensino de ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas. (GIORDAN, 1999, p.44).

Muitas críticas ao ensino tradicional são feitas, mas ainda há um número considerável de professores que utilizam deste método para construção de suas aulas. Notamos a dificuldade destes para utilização da experimentação em sala de aula, onde grande parte justifica a falta de reagentes, de vidrarias e até mesmo de um laboratório adequado e, por isso optam por utilizar somente da teoria. A experimentação é uma das maneiras de tornar o ensino tradicional mais atraente, entretanto, não podemos depender somente desta forma de abordagem. O diálogo, por exemplo, é um meio de permear discussões de caráter indagatório, possibilitando romper o tabu de que o aluno deve ser somente ouvinte e tornando-o membro ativo em sala de aula, além de viabilizar a interação entre os envolvidos.

Deixar o aluno restritamente como ouvinte no processo de aprendizagem não é a melhor forma de produzir conhecimento. Segundo Guimarães (2009), é necessário trazer os conhecimentos prévios dos alunos antes mesmo de aplicar os conteúdos, permeando assim, um diálogo entre eles e o professor, deste modo a aprendizagem será de fato significativa.

A unificação da teoria com a prática vai muito além de tornar o aluno protagonista da história. Assim, deixamos de apenas aplicar os conteúdos e passamos a compartilhá-los, construindo uma troca mútua de conhecimentos através das indagações que surgirão durante a prática. Porém, é necessário rever a forma que a utilizamos, se estamos introduzindo o aluno como um participante ou como observador.

...essa metodologia não deve ser pautada nas aulas experimentais do tipo “receita de bolo”, em que os aprendizes recebem um roteiro para seguir e devem obter os resultados que o professor espera, tampouco apeteer que o conhecimento seja construído pela mera observação. (GUIMARÃES, 2009, p.198)

A experimentação, não só na educação básica como em diversos níveis da educação, desperta a curiosidade nos alunos tornando a aula mais atrativa e interessante. Segundo Giordan (1999) “a experimentação tem um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos”, sabe-se que trazendo-a para a sala de aula o aprendizado dos alunos acaba sendo mais satisfatório do que apenas utilizar da teoria.

A proposta deste trabalho foi organizada em momentos e não podemos afirmar que cada momento será de uma, duas ou três aulas, uma vez que ainda estamos em processo de observação da turma escolhida. Tudo dependerá das dúvidas, incertezas, curiosidades, ou seja, da interação dos próprios alunos com este processo de aprendizagem. Cabe salientar que eles serão organizados em pequenos grupos e que a proposta poderá ser adequada a realidade que estão inseridos. Sendo assim, organizamos as aulas da seguinte maneira:

Para o primeiro momento, iniciaremos com a “identificação” dos conhecimentos prévios dos alunos, com o intuito de analisar o que eles sabem sobre o assunto, visto que cada um possui formas diferentes de observar o mundo. Somente assim poderemos construir um conhecimento escolar, partindo do que eles já sabem ou do que pensam que seja. Destaca-se também a importância de olhar para as curiosidades que os alunos têm sobre esse assunto. A identificação dos conhecimentos prévios será realizada através de algumas perguntas problematizadoras: Como o fogo é formado? Como podemos apagar ou combater pequenos

incêndios? Todo o extintor de incêndio apaga qualquer tipo de fogo? Quais são os problemas ambientais causados em incêndios? A análise desta atividade será realizada por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) de forma exploratória baseando-se em Moraes e Galiazzi (2006).

Ao final da aula, será dada como tarefa de casa que os alunos realizem uma pesquisa para identificar quais são os problemas ambientais que surgem em decorrência das queimadas que ocorrem na região e qual método deveria ser utilizado para apagar esse tipo de fogo, ou o que poderia ser feito para preveni-los. Pois assim, possibilitamos aos alunos observar e criticar o conhecimento científico já “moldado”.

No segundo momento, explicaremos então algumas características importantes do fogo e dos extintores de incêndio, e para isso faremos uma revisão na literatura, buscando trazer a classificação, os elementos e suas funções e os métodos de extinção do fogo bem como os principais tipos de extintores, buscando envolver conteúdos de química, como ácidos, bases e reações químicas.

No terceiro momento, após a realização da ATD, iremos abordar os principais pontos de incertezas e curiosidades apresentadas pelos alunos para que possamos reconstruir e ressignificar os conceitos abordados nas questões problematizadoras.

No quarto momento, será realizada a socialização e discussão dos problemas ambientais da região identificados pelos alunos. Após as discussões, procuraremos relacionar o conteúdo específico trabalhado nos momentos anteriores e a partir deste, daremos início a realização do protótipo dos extintores de incêndio que serão construídos onde os alunos irão realizar uma pesquisa sobre quais materiais alternativos poderemos usar.

No quinto momento, daremos início a proposta de construção do projeto de pesquisa. Neste momento os alunos irão descrever sobre como será desenvolvido o extintor e quais são as substâncias que serão usadas, quais os tipos de incêndio que o extintor pode ser aplicado, bem como quais as reações químicas envolvidas. A pesquisa e o estudo sobre o funcionamento do sistema montado é parte integrante do projeto a ser elaborado pelos alunos.

## **Conteúdos teóricos necessários a serem abordados**

### **1) Reação em cadeia do fogo**

Segundo Monteiro (2015), o conceito de fogo está definido como um processo químico de transformação de materiais combustíveis ou inflamáveis, sejam eles sólidos ou líquidos, em gases. Esse processo é também chamado de combustão, isso porque é necessário esses materiais se combinarem com o comburente, que geralmente é o oxigênio, para poder inflamarem.

Para que o fogo aconteça é necessário a presença de combustível, comburente e calor reagindo numa reação em cadeia. O combustível gera gases inflamáveis, os quais, quando misturados com um comburente precisam de apenas uma fonte de calor, uma faísca elétrica ou uma chama por exemplo, para inflamar e começar a reação em cadeia. (MONTEIRO, 2015).

### **2) Características, mecanismo e funções dos elementos que constituem o fogo**

Seguindo essa linha de raciocínio, buscaremos abordar o que são esses elementos citados acima, bem como trazer a sua função, assim descrita:

Combustível: é o alimento do fogo, serve para sua propagação. “Onde houver combustível, o fogo caminhará por ele, aumentando ou diminuindo sua faixa de ação.” (BATISTA, 2008). Esses combustíveis também podem ser sólidos ou líquidos, mas para que propaguem o fogo é necessário, primeiramente, que sejam transformados em gases pela ação do calor.

Comburente: é o ativador do fogo, dá a vida às chamas (GOMES, 2014). Geralmente é o oxigênio, mas vale salientar que existem outros comburentes como o cloro e o enxofre. Quanto mais comburente tiver no meio, mais o fogo terá suas chamas aumentadas, pois desprende mais luz e mais calor é gerado.

Calor: ele é o responsável por fazer o fogo se propagar. Conforme já colocado anteriormente, qualquer material para incendiar precisa ser aquecido para produzir gases. Quanto mais alta for a temperatura mais essa mistura inflamar-se-á, e esse processo contínuo que é a chamada reação em cadeia (BATISTA, 2008). Assim, quanto mais calor a combustão gerar provocará o desprendimento de mais gases e vapores.

### 3) Métodos de extinção do fogo

Para extinguir o fogo, basta retirar um dos elementos, seja o comburente, o combustível ou o calor do meio. Para Batista (2008), são quatro os principais métodos de extinção do fogo:

Resfriamento: consiste em diminuir ou retirar o calor do material a fim de evitar que mais vapores sejam liberados e reajam com o oxigênio. Exemplo: água.

Abafamento: esse método consiste em evitar que o oxigênio do ar se misture com os gases gerados na combustão. Exemplo: cobertura completa de um corpo incendiado.

Isolamento: consiste na retirada do material não atingido pelo fogo com a finalidade de eliminar o campo de propagação do fogo. Exemplo: fechamento de válvulas de gás.

Extinção química: ou rompimento de cadeia iônica, esse método é quando interrompemos a reação em cadeia. Consiste em empregar substâncias que reagem com alguns dos produtos da combustão evitando que ela se complete. Exemplo: bicarbonato de sódio.

### 4) Classificação do fogo

Conforme o texto de Gomes (2014), “o fogo pode ser classificado quanto aos materiais nele envolvidos, bem como a situação que se encontram”. Podemos classificá-los em quatro principais classes:

Classe “A”: materiais sólidos que queimam em superfície e em profundidade, após a combustão deixam resíduos. Madeira, papel, tecido e borracha são exemplos. O resfriamento é o método de extinção que pode ser usado nesses materiais.

Classe “B”: queimam somente em superfície e não deixam resíduos. Exemplos deste são: os líquidos inflamáveis como graxa, gasolina, álcool, etc. Método do abafamento é o essencial para sua extinção.

Classe “C”: aparelhos elétricos e eletrônicos energizados, como computadores. A extinção nesses materiais só pode ser feita com agente extintor não condutor de eletricidade.

Classe “D”: materiais que requerem a extinção por abafamento com o uso de extintores de pó químico especial, como os metais pirofóricos, sódio, magnésio, zinco, antimônio, lítio, potássio etc.

### 5) Tipos de extintores de incêndio

Para a extinção do fogo, hoje já existem vários tipos de extintores. “Agentes extintores são substâncias químicas sólidas, líquidas ou gasosas que agem para interromper uma combustão, seja por resfriamento, por abafamento, por extinção química ou pelo uso simultâneo desses processos” (BATISTA, 2008). Os principais agentes extintores são:

Água: sua extinção é por resfriamento, pode ser empregado tanto líquido como gasoso onde é aplicada em forma de vapor. No estado líquido pode atuar de três formas: jato compacto, chuveiro e neblina, sendo que a extinção por resfriamento se dá apenas nos dois primeiros e no terceiro a extinção é através do resfriamento e abafamento.

Espuma: principal ação de extinção da combustão é o abafamento. A espuma pode ser obtida através da reação química entre o sulfato de alumínio e o bicarbonato de sódio e um agente estabilizador da espuma.

Gases inertes: extinguem o fogo por abafamento ou rompimento da cadeia iônica, são exemplos desses o gás carbônico, o nitrogênio e os hidrocarbonetos halogenados pois eles não conduzem corrente elétrica.

Pós químicos: o bicarbonato de sódio, o sulfato de alumínio, a grafite são exemplos de pós químicos que atuam abafando e rompimento de cadeia iônica e não conduzem eletricidade.

Lembrando que ainda há outros agentes extintores como a areia, a terra, o cal, o talco etc. (BATISTA, 2008).

Dando continuidade á nossa proposta, após discutir sobre o assunto, será construído o extintor de incêndio, como exemplo motivacional para os alunos, sendo que tanto para os materiais usados como para o procedimento realizado, foi se baseado o que a Sociedade Brasileira de Química (SBQ) trás no livro “A química perto de você” (2010).

Para a construção do extintor será necessário alguns materiais, sendo eles descritos abaixo:

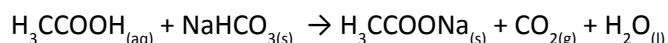
1. Lm 006 ed etnaregirfer ed ocsarf
2. satog atnoc ed obut
3. Lm 53 ed oiasne ed obut
4. mumoc erganiv ed Lm 054
5. oidós ed otanobraciB

Fure a tampa do frasco de refrigerante no mesmo diâmetro do tubo do conta-gotas, permitindo que o tubo fique o mais justo possível (para isso também pode ser usado fita teflon). A seguir, introduza o conta-gotas por esse orifício.

No frasco de refrigerante coloque o vinagre e no tubo de ensaio, adicione o bicarbonato de sódio de modo que o vinagre fique 2 cm abaixo da borda do tubo, tomando cuidado para que o bicarbonato de sódio não entre em contato com o vinagre, pois isso dará início à reação química e o experimento poderá ser prejudicado.

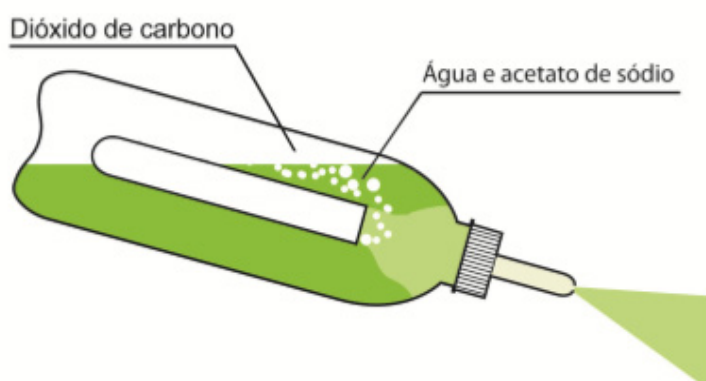
Após isso, feche o frasco de refrigerante apertando bem. Agite vigorosamente o extintor mantendo o furo da saída do conta-gotas fechado com o dedo indicador, isso irá provocar a reação química entre o vinagre e o bicarbonato de sódio. Feito isso incline o extintor em direção da região que deseja atingir, tirando o dedo da tampa, liberando a saída do líquido.

Por fim, será discutido a química que tem no extintor de incêndio, destacando a reação ocorrida, sendo que a reação que ocorre no momento em que o bicarbonato de sódio entra em contato com o vinagre forma como produto o acetato de sódio, gás carbônico e água. Conforme pode ser visto na equação abaixo:



Quando misturamos o bicarbonato ao ácido acético, haverá a formação do gás dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) isso resultará em um aumento da pressão interna do extintor e com isso o sal e a água formados na reação são expelidos para fora do frasco. Para essas quantidades de produtos que foram utilizados (bicarbonato de Sódio e vinagre), o jato do extintor pode alcançar até 3 metros de distância.

Figura 1: Utilização do extintor de incêndio.



Fonte: <https://www.tutorbrasil.com.br/forum/viewtopic.php?t=43053>

Quando o gás carbônico é aplicado no incêndio, o oxigênio consegue se diluir cobrindo os materiais em chamas. “Além disso, o gás carbônico age por resfriamento, pois quando é expelido atinge temperaturas de  $-79\text{ }^{\circ}\text{C}$ , rapidamente evapora, absorvendo o calor do material inflamado, e conseqüentemente resfriando o material.” (FIGURA, 2018 *apud* SPERANDIO, 2012)

Esse extintor é exclusivo para incêndios da classe “A” (materiais que queimam em profundidade e superfície, como madeira, papel, etc.), mas também pode ser utilizado para fogos da classe “C”, porque suas propriedades não conduzem eletricidade desde que os aparelhos incendiados não estejam ligados à rede elétrica.

### Considerações finais

Esta proposta publiciza a importância do extintor de incêndio e toda a química envolvida, tendo em vista que todos os materiais selecionados são de baixo custo e de fácil acesso. Sendo assim, o intuito de apresentar uma proposta que demonstre a relevância deste aparato em nosso cotidiano para ser utilizado em emergências de pequena escala, evitando que um pequeno foco de chama se estenda e se torne um incêndio, buscando prevenir conseqüências maiores como lesões, queimaduras e intoxicações através da fumaça.

Buscamos aplicar em sala de aula, para que através do compartilhamento dos conhecimentos, os alunos possam entender que as Ciências estão presentes em vários espaços, inclusive em nossa realidade.

### Referências

BATISTA JR, A. C. **Manual de prevenção e combate a incêndios**. 10. ed. São Paulo: Senac, 2008.

Classificação do fogo. Disponível em: <<http://www.kidde.com.br/Documents/ConceitosExtintores.pdf>> Acesso em 30 de maio de 2019

COSTA, Márcia. **Fogo o começo de tudo**. Fogo e incêndio por que o risco é previsível. 2016 Disponível em: <https://www.matafogo.com/item/video/225/91>

FERREIRA, L. H., Hartwig, D. H., Rocha-Filho, R. C. **Algumas experiências simples envolvendo o princípio de Le Chatelier**. Química Nova na Escola, v.5, p.28, 199.

FIGURA, Claudemir Adriano. **Controle de riscos e sinistros**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2018. 110 p

GIORDAN, Marcelo. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química Nova na Escola, Nº 10, 1999



GOMES, Taís. **Projeto de prevenção e combate á incêndio**. 2014. 98 f. TCC- Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

GONÇALVES, Sandro Pereira, et all. **Efeito estufa, suas causas e medidas para amenizar suas conseqüências**. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.fc.unesp.br/~lavarda/procie/dez14/sandro/index.htm>

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. **Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa**. Química nova na escola, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

MACHADO, P. F. L., MÓL, G. S., **Experimentando Química com segurança**. Química Nova na Escola, p. 57, nº 27, 2008.

MONTEIRO, Wanderson. **O teoria do fogo**. 2015. Disponível em: <<https://wandersonmonteiro.wordpress.com/2015/05/10/teoria-do-fogo/>>

MORAES, R., GALLIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva: Processo reconstrutivo de múltiplas faces**. Ciência & Educação, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006

Sociedade Brasileira de Química (org). **A química perto de você: experimentos de baixo custo para a sala de aula do ensino fundamental e médio**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010.

Tipos de extintores de incêndio. Disponível em: <<https://www.angare.com/o-que-e-extintor-de-incendio-quais-sao-os-tipos-de-extintores-de-incendio>, acesso em 01 de abril de 2019.

## DESENVOLVENDO GAME PARA ENSINO DE QUÍMICA: INOVANDO E SIMPLIFICANDO O DESIGN DE GAMES

Tiago Saidelles\* (PG)<sup>1</sup>, Janaína de Arruda Carilo Schmitt (PG)<sup>1</sup>, Cláudia Smaniotto Barin (PQ)<sup>1</sup>, Ricardo Machado Ellensohn (PQ)<sup>2</sup>, Leila Maria Araújo Santos (PQ)<sup>1</sup>. tiago-saidelles@redes.ufsm.br

<sup>1</sup> Mestrado Acadêmico em Educação Profissional e Tecnológica - CTISM/UFSM, Santa Maria - RS.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pampa / CTISM/UFSM.

Palavras-Chave: Jogos Sérios; Inovação, Ensino de Química.

Área Temática: Educação

**Resumo:** O uso de jogos educativos tem sido relatado na literatura como um potencial elemento de mediação pedagógica, que pode contribuir para o engajamento e o interesse dos estudantes pelo aprendizado. Contudo, há um crescente corpo de pesquisa examinando os benefícios dos professores serem os designers de jogos ao invés de simplesmente atuarem como usuários. Um dos desafios para isso refere-se ao domínio da linguagem de programação. Metodologicamente apoiados em Shuytema (2013), este trabalho tem como objetivo propor uma alternativa para contornar essa dificuldade, por meio do desenvolvimento de princípios de design para a produção de jogos no Microsoft Office Excel. Embora não seja destinado a este propósito, esse software é comum nos ambientes educacionais e requer pouca instrução adicional para que possa ser utilizado como ferramenta de autoria de jogos.

### Introdução

Os *serious game*, ou jogos sérios, são jogos que ultrapassam o objetivo de entretenimento, ou seja, proporcionam oportunidades de aprendizagem, colaboração, solução de problemas e autodescoberta (ALDRICH, 2005; KAFAI, 2006, MIRANDA, 2017). Nesse sentido, como afirmam Kebritchi & Hirumi (2008), os jogos podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, pois proporcionam experiências ricas, nem sempre viáveis numa sala de aula.

Os jogos digitais (games) vêm despertando o interesse do público jovem e podem ser um excelente aliado para mediação da aprendizagem, pois além de atraírem a atenção dos estudantes, podem torná-los ativos nesse processo. No entanto, nem sempre o professor encontra jogos adequados ao conteúdo que está trabalhando, quer por não possuírem a profundidade adequada ou, por não serem pertinentes ao contexto escolar. Assim, considerando que a maior parte dos professores de química não possuem ao longo de seu percurso acadêmico disciplinas que possibilitem desenvolver as habilidades de programação, torna-se inviável para estes tornar-se autores de seus jogos.

Dentro dessa perspectiva, ressalta-se a importância do professor tornar-se autor de seu material didático, visto que ao fazê-lo, ele potencializa sua práxis mobilizando diferentes saberes, desde a seleção de conteúdos, contextualização, adaptação à realidade escolar e objetivo de ensino. Além disso, a criação de recursos digitais está alinhada às competências digitais dos professores para o século XXI (BREVIK et al., 2019).

Assim, apoiados em Siko e Barbour (2012), que afirmam a importância de não apenas propor jogos para aprender, mas usar o design do jogo como uma ferramenta de instrução, justifica-se a importância de desenvolver princípios de design de forma a contribuir para que professores inovem em sua práxis, engajando estudantes no processo de construção de saberes na coletividade.

Assim, o presente trabalho visa propor princípios de design de games de baixa complexidade, proporcionando aos professores a possibilidade de criarem jogos digitais juntamente com seus alunos, obtendo os benefícios que se acredita estarem associados ao ensino construcionista. Uma maneira de os professores usarem o design de jogos para ensinar é usar o Microsoft Office Excel como uma ferramenta de design de jogos.

## Metodologia

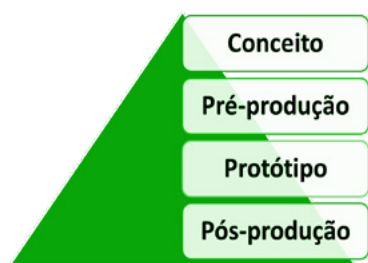
Trata-se de uma pesquisa aplicada, de produção tecnológica, baseada na Teoria de Games de Schuytema (2013). A construção do game será apresentada em etapas, adaptadas do referencial metodológico, sendo elas: “Conceito”, “Pré-produção” e “Protótipo” e Pós-produção”.

A produção de jogos requer uma equipe multidisciplinar, aqui formada por dois doutores em Química, um doutor em Tecnologias Educacionais e dois mestrandos em Educação Profissional e Tecnológica, sendo um deles tecnólogo em Redes de Computadores.

## Desenvolvimento

Para melhor compreensão do processo de produção tecnológica, ou seja, da criação do jogo, elaborou-se um organograma do processo, que pode ser visualizado na figura 1.

Figura - 1: Organograma de processos de desenvolvimento do Jogo



O primeiro passo para elaboração de uma proposta de jogo requer o delineamento do objetivo do mesmo, e a definição do público alvo ao qual se destina, bem como definição dos resultados esperados. Uma vez concluída essa etapa, é preciso pensar nas regras e interfaces que deverão ser projetadas, de forma à atender as necessidades elencadas na etapa anterior (pré-produção).

Após definidos todos esses parâmetros cria-se (programa-se) o protótipo inicial, que deverá ser testado, com objetivo de eliminar possíveis erros de programação (pós-produção)

Cada uma das etapas de desenvolvimento é composta de tarefas a serem desenvolvidas pela equipe conforme descrito no Quadro 1.

Quadro - 1: Processos de Criação do Jogo usando Excel

Processo de criação com suas respectivas fases		
<b>1ª Fase</b>	<b>Conceito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Premissa</li> <li>- Motivação do jogador</li> <li>- Diferencial</li> <li>- Público-alvo</li> <li>- Classificação etária</li> <li>- Plataforma-alvo e requisitos de hardware</li> <li>- Objetivos</li> <li>- Resultados esperados</li> </ul>
<b>2ª Fase</b>	<b>Pré-Produção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interface do game</li> <li>- Habilidade e itens dos personagens</li> <li>- Regras do game</li> </ul>
<b>3ª Fase</b>	<b>Protótipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protótipos Digitais</li> </ul>
<b>4ª Fase</b>	<b>Pós-Produção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correções de bugs</li> <li>- disponibilizadas atualizações ou expansões.</li> </ul>

Visando a compreensão dessas fases, descreve-se cada uma delas a seguir. Na fase de conceito, temos como premissa o uso do Microsoft Office Excel como ferramenta de programação e design do jogo. Sua escolha se deu devido a facilidade e flexibilidade de criação de um produto tecnológico, sem necessitar que o designer tenha um grande conhecimento em programação.

Como elemento de Motivação para o jogador, propôs-se um escore de pontuação, com feedback instantâneo sobre seu desempenho durante o ato de jogar. Juntamente com informações sobre número de acertos e erros durante toda a fase e a porcentagem final ao término do jogo. De acordo com Miranda (2017), a pontuação estimula o esforço do jogador e assim um maior engajamento do mesmo na atividade.

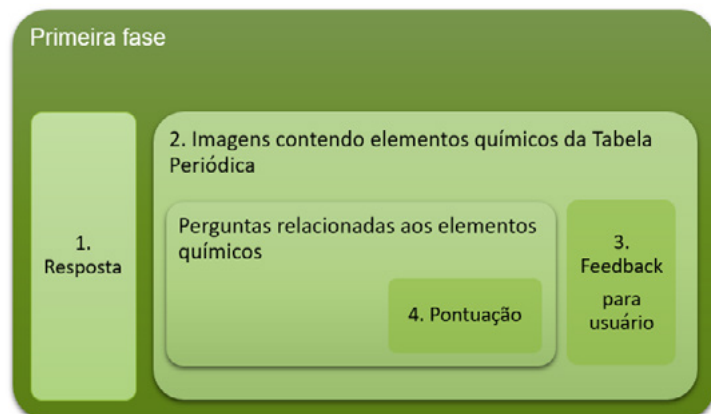
O público alvo deve ser definido antes do processo de construção do game, de forma a atender às necessidades e objetivos que se pretende alcançar com seu uso. Neste trabalho, os princípios de design foram pensados para estudantes do ensino médio ou superior, que estejam aprendendo os conceitos relacionados à tabela periódica, seus elementos, distribuição eletrônica, entre outros conceitos.

A Plataforma-alvo e os requisitos de hardware, necessários para a utilização e implementação do jogo, para a proposta aqui apresentada, consiste em computadores que possuam o pacote Microsoft Office instalado. Ressalta-se que para fins de programação é necessário o conhecimento das funções e recursos disponíveis na ferramenta Excel.

O jogo desenvolvido tem como objetivo prover princípios de design que possam propiciar aos professores (não programadores) inovar em sua práxis. Espera-se como resultado final que as práticas docentes passem a pensar seus próprios games com a finalidade de atrair a atenção dos discentes criando momentos de estudos e aprendizado de maneira agradável e atraente. Quanto ao objetivo pedagógico do game aqui proposto, destaca-se à familiarização com os conceitos relacionados à Tabela periódica, de uma forma divertida.

Na segunda fase, denominada como Pré-Produção, deu-se início a criação da interface do jogo. A figura 2 apresenta o design da interface, assim como suas regras de uso.

Figura - 2: Design da interface da primeira fase do do jogo



Após a criação do design da interface da primeira fase, foram estipuladas as regras para nortear o usuário no momento do jogo, sempre estimulando a competitividade e engajamento dos estudantes. O quadro 2, apresenta as regras para jogabilidade atribuídas a esta fase.

Quadro - 2: Regras de jogabilidade

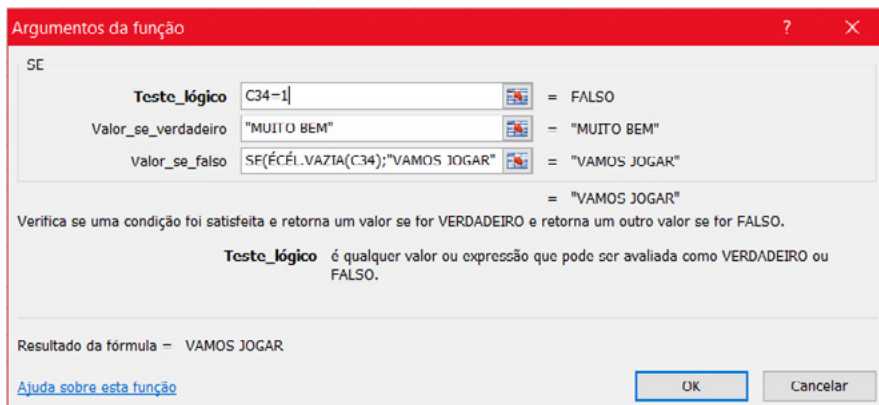
Regras da primeira fase	
1	O jogo de associação é composto por dez perguntas referente as imagens disponíveis acima, o usuário deve associar a imagem a afirmações corretas relativa aquele determinado elemento químico entre todas afirmações listadas.
2	Ao responder o usuário será informado imediatamente da sua situação referente a resposta sendo ela positiva o mesmo poderá seguir adiante caso contrário, o mesmo voltará e terá que respondê-la novamente.
3	O jogador só deve avançar de fase após terminar as dez questões e ter 100% de conclusão, cumprindo assim o propósito do jogo que aprender brincando.
4	Cada resposta correta acarretar 10 pontos para o jogador, no entanto a cada resposta incorreta o placar e decrementado 10 pontos, desta forma atraindo a concentração do usuário para o jogo. Promovendo o mesmo tem uma vantagem se acertar ou caso contrário sofrer uma penalidade.

Na terceira fase de implementação foi realizada a *prototipagem digital* do jogo, utilizando funções e fórmulas do Excel com a finalidade de propiciar a implementação mais amigável para um possível programador (professor ou estudante), possibilitando que o mesmo possa implementar e criar seu próprio jogo. A seguir apresenta-se a interface do jogo e seus respectivos passos para criação.

1. Implementação da lógica que irá guiar cada função do jogo.

a. Para realizar o feedback para o usuário do acerto ou erro referente a cada jogada utilizou-se a “função Se” do Excel (Figura3).

Figura - 3: Função SE com a lógica para análise de acertos e erros



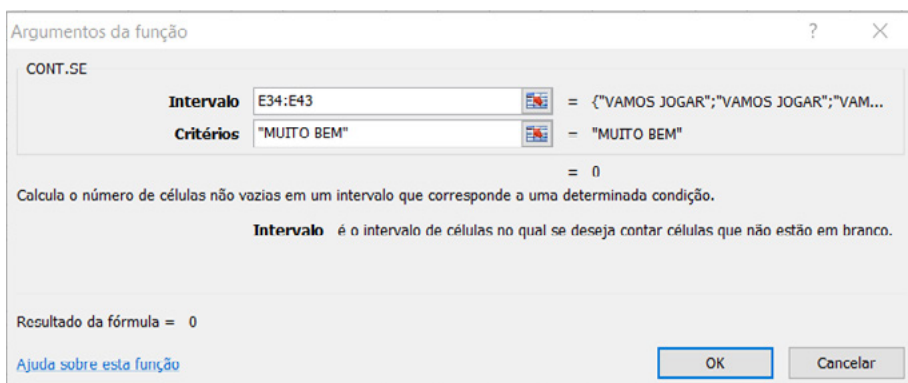
Durante a elaboração desta etapa foram atribuídos critérios para identificar se o jogador teve êxito na jogada ou não. Para elaboração destes critérios utilizou-se uma função bastante conhecida do Microsoft Office Excel para fins financeiros, à Função SE.

Dentro dos critérios lógicos exigidos pela função, está o parâmetro denominado argumento da função. Nessa etapa é feita a comparação da resposta do jogador com o gabarito correspondente, caso o jogador tenha êxito na resposta será atribuído uma mensagem "MUITO BEM" o que irá corresponder a um acerto no escore de pontuação. No entanto, se a resposta do jogador não estiver certa, a função realizará um teste utilizando um recurso denominado agrupamento de Função SE, com enfoque de identificar se a célula correspondente a resposta está vazia, ou recebeu um valor não compatível com o gabarito. Se estiver a célula estiver vazia, a mensagem informada ao jogador será "VAMOS JOGAR"; do contrário se a resposta elencada pelo usuário estiver errada, a mensagem exibida será "REFAZER", para que o mesmo possa ter outra chance de resposta.

### Função Referente Ao Escore Do Jogo

Durante o jogo o usuário receberá o score de pontuação decorrente dos acertos e erros relacionado aquela fase. Para efetivar essa programação foi utilizado a função do Excel "CONT.SE" como podemos ver na Figura 4.

Figura 4: Função CONT.SE referente aos acertos.



Para implementação da Função CONT.SE, usou-se como critério o *Intervalo* relacionado às células que contém as mensagens de acerto ou de erro referente aquela jogada. Para condição verdadeira, a função irá varrer todo o intervalo de células atribuídas em busca e o usuário verá a frase "MUITO BEM". Além disso, cada vez que a condição verdadeira for encontrada será incrementado 1 ponto na célula de *score* de acerto.

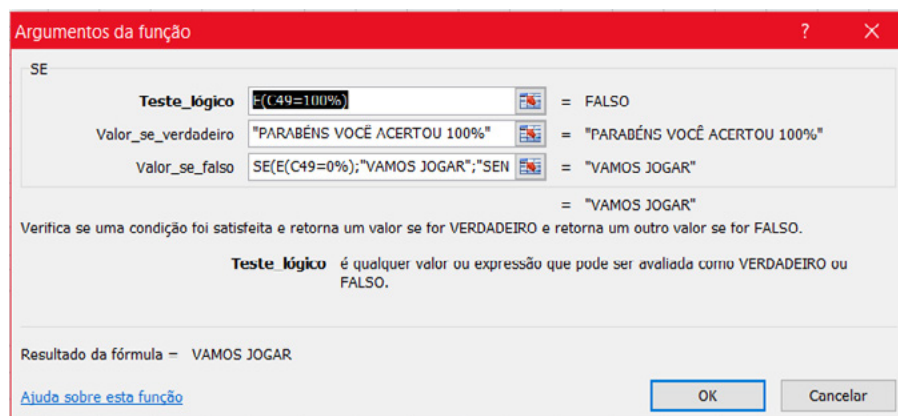
No tocante ao score de erro foi implementado a mesma função, mas com critério inverso, ou seja, ao varrer as células do intervalo para a verificação será descontado um ponto do score, se durante a varredura das células encontrar a palavra “REFAZER”.

## IMPLEMENTAÇÃO DA BARRA DE LOADING PARA EXEMPLIFICAR O DESEMPENHO DO JOGADOR DURANTE A FASE

Visando localizar o jogador quanto ao andamento do jogo, foi incluso no design uma barra de *loading*, que permite visualizar a porcentagem que já foi concluída, possibilitando o jogador ter um *feedback* instantâneo sobre sua porcentagem de acerto, desta forma o mesmo poderá fazer uma autoavaliação do seu domínio e assimilação do conteúdo trabalhado. Essa proposta está em consonância com o que afirma Schuyttema (2013), de que o game é uma atividade lúdica, que além de requerer ações e escolhas do jogador, propõe desafios e emoção.

Para criação deste recurso utilizou-se a função SE aninhadas, como podemos visualizar na Figura 5.

Figura - 5: Função Se aninhada



Como critério lógico para elaboração da “Função Se aninhada” no quesito Teste\_lógico usou a comparação relativa a informação contida na célula. Se a mesma for igual 100% e satisfizer o campo “Valor\_se\_Verdadeiro”, irá ser informado a mensagem “PARABÉNS VOCÊ ACERTOU 100%”. No entanto, se a mesma contiver o “Valor\_se\_falso” será realizada uma nova “Função Se aninhada”. Caso a célula referente à informação for igual 0%, será informado uma mensagem “VAMOS JOGAR”, caso contrário se o critério não satisfizer a condição o jogo irá informar ao usuário “SENDO RESOLVIDO”.

## Design da Interface Do Jogo

A interface do jogo foi estruturada em três blocos (Figura 6), sendo um composto por respostas, as quais receberão um valor correspondente ao elemento químico que satisfizer a pergunta. Na segunda coluna estão contidas as respostas correspondentes aos elementos químicos dispostos na figura. Esta figura contém dez elementos, sendo possível identificar sua nomenclatura, número atômico e número de massa. A coluna três, contém o *feedback* automático, tanto se a resposta está certa ou errada. Por fim é possível ter um escore imediato da pontuação, através de valores de acertos e erros como através da linha de vida onde é possível que o jogador visualize seu nível de desempenho.

Figura - 6: Interface do jogo em execução

The interface displays a grid of 10 chemical elements in a 2x5 layout:

1 34 Se Selenium	2 80 Hg Mercury	3 38 Sr Strontium	4 87 Fr Francium	5 9 F Fluorine
6 54 Xe Xenon	7 26 Fe Iron	8 20 Ca Calcium	9 94 Pu Plutonium	10 19 K Potassium

Below the grid is a table titled "Jogo de associação sobre elementos químicos":

Resposta	PERGUNTAS	Como você foi?
1	É um não metal	MUITO BEM
10	Forma Cátions Monovalentes	MUITO BEM
	É um metal de transição	VAMOS JOGAR!
	É líquido na CNTP	VAMOS JOGAR!
	Possui distribuição eletrônica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2$	VAMOS JOGAR!
7	Elementos de maior eletronegatividade	MUITO BEM
	É um metal alcalino terroso	VAMOS JOGAR!
	É um Actinídeo	VAMOS JOGAR!
	É um gás nobre	VAMOS JOGAR!
	Possui o maior raios atômico entre os elementos da tabela periódica	VAMOS JOGAR!
SCORE ACERTO	2	
SCORE ERRO	1	
<b>Linha de Vida</b>		
SENDO RESOLVIDO		
10%		

Como pode-se verificar no desenvolvimento deste trabalho, a utilização do Microsoft Office Excel para criação de jogos educativos é uma excelente alternativa para não programadores. Dessa forma, os princípios de design aqui propostos, podem contribuir para novas perspectivas do uso da gamificação, proporcionando para o professor a possibilidade de desenvolvimento de jogos de forma a complementar sua prática pedagógica, o que é corroborado por Siko e Barbour (2012).

Ressalta-se ainda que o uso das ferramentas do Microsoft Excel podem auxiliar os professores não apenas a criar seus games, mas desafiar os estudantes à fazê-lo, tornando-os sujeitos ativos do processo de ensino e aprendizagem, além de desenvolverem as competências digitais, exigência do mundo atual (BREVIK et al., 2019).

## Considerações Finais

Com base nos resultados obtidos, podemos afirmar que a ferramenta Microsoft Office Excel possibilita a criação de design de jogos, sem a necessidade do domínio de linguagens de programação, como Java, CSS, HTML5, Python, entre outras. Assim, é possível que, com um pouco de prática, professores e até mesmo estudantes, possam criar seus jogos, tanto para compor seus materiais didáticos ou ainda como desafios avaliativos.

Os princípios de design aqui relatados podem contribuir para o uso dos laboratórios de informática das instituições públicas de maneira consciente, criativa, inovadora e desafiadora e não apenas para entretenimento. Além disso a gamificação proporciona aos alunos a oportunidade de solucionar problemas de maneira mais rápida, servindo como fator motivacional para os mesmos aprenderem de forma significativa e ativa.

## REFERÊNCIAS

ALDRICH, C.. **Learning by doing**: the essential guide to simulations, computer games, and pedagogy in e-learning and other educational experiences. San Francisco, CA: Pfeiffer, 2005.



BREVIK, Lisbeth M. et al. Transformative agency in teacher education: Fostering professional digital competence. **Teaching And Teacher Education**, [s.l.], v. 86, art.102875, nov. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2019.07.005>.

KAFAL, Yasmin B.. Playing and Making Games for Learning. **Games And Culture**, [s.l.], v. 1, n. 1, p.36-40, jan. 2006. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1555412005281767>.

KEBRITCHI, M; AHIRUMI,. Examining the pedagogical foundations of modern educational computer games. **Computers & Education**, [s.l.], v. 51, n. 4, p.1729-1743, dez. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2008.05.004>.

MIRANDA, L. O que pensam os entusiastas e algumas áreas das ciências humanas e sociais sobre Gamificação? **Ciência Nerd**, v.4. n.2, 2017.

SCHUYTEMA, P. **Design de game**: uma abordagem prática. Tradução Cláudia Mello Belhassof; revisão técnica Paulo Marcos Figueiredo de Andrade. – São Paulo: Cengage Learning, 2013

SIKO, Jason P.; BARBOUR, Michael K.. Homemade PowerPoint Games: Game Design Pedagogy Aligned to the TPACK Framework. **Computers In The Schools**, [s.l.], v. 29, n. 4, p.339-354, out. 2012. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/07380569.2012.734430>.

## RELAÇÃO UNIVERSIDADE-ESCOLA ATRAVÉS DA COLABORAÇÃO DE ESTUDANTES DE NÍVEL MÉDIO EM PROJETOS ACADÊMICOS

Leandro Lampe (IC)\*<sup>1</sup>, Vitória Schiavon da Silva (IC)<sup>2</sup>, Charlene de Paula (IC)<sup>3</sup>, Letícia Leal (IC)<sup>4</sup>, Fábio André Sangiogo (PQ)<sup>5</sup>, Aline Joana Rolina Wohlmuth Alves dos Santos (PQ)<sup>6</sup>. leandoolampe@gmail.com

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Campus Universitário, Capão do Leão s/n. CEP: 96160-000 – Capão do Leão – RS – Brasil.

Palavras-Chave: Extensão, Ensino de Química.

Área Temática: Criação, criatividade e propostas didáticas

**Resumo:** O presente trabalho tem por objetivo relatar e analisar as percepções de um estudante de Ensino Médio, que colaborou ativamente, durante os três anos de seu Ensino Médio, na elaboração e desenvolvimento de oficinas que relacionam a Química com o cotidiano dos alunos da escola. Essas oficinas, realizadas em uma escola na cidade de Pelotas-RS, foram estruturadas na abordagem teórico-metodológica dos Três Momentos Pedagógicos, por meio de uma colaboração com os projetos QuiCo (projeto de ensino) e TRANSFERE (projeto de extensão) da UFPel. O grupo de trabalho era composto por professores da Universidade, professores da escola, alunos de graduação e alunos do Ensino Médio. Através da relação Universidade-Escola e vinculação entre ensino e extensão foi possível notar indícios de contribuições à formação do estudante de nível médio que atualmente é aluno universitário da UFPel.

### Introdução

A extensão universitária se mostra de grande importância, ainda mais nos cenários atuais em que nossa sociedade se encontra, uma vez que pode buscar a aproximação entre o meio acadêmico e a comunidade em geral e, no caso deste trabalho, à comunidade escolar. A relevância da Extensão é apresentada em documentos oficiais, como a Lei de Diretrizes e Bases (nº 9.394/96), quando indica que as instituições devem promover a extensão de forma aberta incentivando a participação da população, buscando a ampliação e disseminação das conquistas resultantes da criação cultural, científica e tecnológica de suas pesquisas (BRASIL, 2018a). Além de garantir a sua obrigatoriedade, a partir da Resolução nº 7/2018 que indica que a extensão deve compor, no mínimo, 10% da carga horária estudantil total dos estudantes de graduação (BRASIL, 2018b). Além disso, alguns autores também indicam a potencialidade de articulação entre ensino e pesquisa, através dos projetos de extensão (RODRIGUES *et al.*, 2013).

Assim, o projeto de extensão TRANSFERE - Mediação de conhecimentos químicos entre universidade e comunidades, que desde 2014 desenvolve suas atividades em uma escola da cidade de Pelotas/RS, passou a contar com a colaboração do projeto de ensino QuiCo - Estratégias de Ensino e Aprendizagem na Química do Cotidiano, ambos vinculados ao Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas - UFPel. Estes projetos exercem atividades elaborando e desenvolvendo oficinas temáticas, estruturadas nos Três Momentos Pedagógicos (Problematização Inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do Conhecimento) (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERAMBUCO, 2002), onde buscam relacionar os conteúdos de Química com o cotidiano dos estudantes. Através dessas atividades são feitos estudos que buscam analisar possíveis indícios de contribuições conceituais envolvendo a Química, por parte dos estudantes de Ensino Médio, sendo que, posteriormente, estes resultados divulgados em eventos, periódicos e no site do projeto TRANSFERE (<https://projetoanfere.wixsite.com/projetotransfere>).

A elaboração dessas oficinas é feita por integrantes dos projetos, que contam com a participação dos professores de Química da escola, os professores da Universidade, os alunos de graduação e alunos do Ensino Médio, que colaboram como voluntários nas atividades dos Projetos. Esse processo de elaboração, que promove interação entre Universidade e Escola, apresenta contribuições para a formação dos estudantes de graduação, uma vez que, na maioria, os graduandos integrantes são estudantes do curso de Licenciatura em Química. Essas contribuições para os futuros docentes, através da interação Universidade-Escola, são apontadas em estudos por meio de relatos das vivências de futuros professores em ambiente escolar (SILVA *et al.*, 2012), para além do que indica o Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024), que compete a

extensão a todos cursos de graduação, contribuindo na formação extensionista dos mesmos (BRASIL, 2018b). Entretanto, no âmbito dessas atividades extensionistas, os relatos de contribuições para os estudantes do Ensino Médio que se dispõem a participarem assiduamente de projetos promovidos pelo meio acadêmico, auxiliando na elaboração e desenvolvimento de atividades e materiais didáticos para serem desenvolvidos com jovens na mesma faixa etária, isto é, para estudantes do Ensino Médio, não é recorrente em eventos e artigos.

Assim, apresenta-se como objetivo do presente trabalho, relatar e analisar as percepções, através de uma entrevista semiestruturada, com o estudante de Ensino Médio que colaborou na elaboração e desenvolvimento das oficinas promovidas pelo projeto na escola durante os seus três anos de Ensino Médio na escola parceira dos projetos.

### Metodologia

O estudante do qual se trata este relato, passou a integrar o projeto durante o período em que estava no 1º ano do Ensino Médio, após participar de uma das oficinas intitulada “Fogos de Artifício”, que abordava principalmente conhecimentos referentes a modelos atômicos e foi realizada pelo projeto na turma do estudante. Ao término da atividade, em todas as oficinas realizadas no ambiente escolar, os estudantes foram convidados a integrar o projeto, desse modo, buscava-se aproximar os alunos das atividades desenvolvidas na própria escola, além de colaborar com a elaboração e o desenvolvimento das próximas oficinas.

Ao longo da sua trajetória, o estudante se envolveu na escolha de tópicos de discussão para as próximas oficinas, na busca por materiais que servissem de subsídio e referência para a elaboração dos recursos didáticos apresentados ao longo das atividades, como por exemplo, apresentação de slides, questionários, e livrinhos que continham as explicações e conteúdos desenvolvidos nas oficinas. Ele também se envolvia na busca por experimentos que pudessem comprovar a teoria estudada, ou de alguma forma buscassem auxiliar na organização do conhecimento ou na aplicação dos conhecimentos abordados ao longo das atividades, e assim, atendendo a abordagem teórico-metodológica utilizada.

Ao concluir o Ensino Médio, o estudante ingressou no curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, na UFPel. E assim, por conta de sua nova rotina de estudos, agora em turno integral, não pôde continuar a apresentar suas contribuições nas atividades dos projetos.

Para tratar das possíveis contribuições geradas por estar inserido em projetos do meio acadêmico, ainda durante sua formação em nível médio, foram apresentadas algumas questões (Quadro 1) ao estudante, durante uma entrevista, que foi mediada de forma dialogada, de modo que pudessem ser contempladas outras questões que surgissem ao longo da conversa estabelecida.

Quadro 1: Questões apresentadas durante a entrevista.

Questões
1. Você acredita que os projetos tenham contribuído em algo na sua formação? E como contribuiu?
2. O que motivou você a permanecer durante esses três anos atuando como voluntário dos projetos?
3. Como você acha que as oficinas contribuíram para a formação dos participantes, como os teus colegas, por exemplo?
4. Já tendo participado de um projeto ligado ao meio acadêmico, agora como universitário, qual a sua impressão sobre esses projetos para a formação do indivíduo?
5. Quais pontos você sugere para aprimorar ainda mais a relação dos projetos com os alunos da escola?

A entrevista ocorreu durante uma reunião do projeto, na biblioteca da escola. As demais reuniões anteriores sempre ocorreram semanalmente no turno inverso às aulas dos estudantes da escola, em espaço

escolar, no intuito de estreitar os laços entre Universidade-Escola, e fazer com que os estudantes do Ensino Médio se apropriassem dos espaços disponibilizados pela própria escola, como por exemplo, a biblioteca e o laboratório de Ciências da Natureza.

De modo a contemplar o anonimato do estudante que participou da entrevista, foram utilizadas codificações para sua fala e para as questões, como: E para o estudante; e Q1, Q2... para as questões. Então, ao mencionar EQ1, refere-se à fala do estudante durante a questão 1. A análise do material empírico foi realizada a partir de sucessivas leituras das respostas do estudante, buscando atender ao objetivo deste trabalho.

## Resultados e discussões

Algumas respostas ou trechos da fala do estudante foram selecionados de maneira representativa e são apresentadas abaixo, no Quadro 2.

Quadro 2: Registros da fala do estudante.

Registros
<i>Então o Transfere, como eu tinha dito, ele contribuiu para mim tanto como aluno e como pessoa, porque eu passei três anos da minha vida aqui [...] na simplicidade eu aprendi as coisas, porque a gente fez um experimento aquela vez do detergente que, quando eu olhei ele assim de imediato e pensei: 'Nossa! Onde eu vou achar isso daqui?' e aí, sabe, [...] só que esse experimento mesmo, salvou três questões minhas no ENEM. EQ1</i>
<i>Então a gente teve alguns trabalhos que tivemos que apresentar para outras turmas [...] me ajuda muito essas apresentações com outras turmas, porque isso eu vou usar com frequência agora na faculdade, [...] os projetos ajudavam nessa parte, e ajudava melhor a fazer slides também, a montar um trabalho melhor. EQ1</i>
<i>Porque como eu disse, eu consegui aproveitar algumas coisas como: construir um trabalho; preparar para uma apresentação [...] eu vi que no Transfere eu ia ter uma oportunidade de melhorar alguns aspectos como aluno, e eu fiquei. EQ2</i>
<i>Eu acho tudo que envolve prática chama atenção, acho que falta prática. EQ3</i>
<i>Os alunos estão se interessando menos porque os professores não estão passando aquela motivação, aquele prazer de dar aula. EQ3</i>
<i>Depois da oficina voltava para o mesmo padrão de sempre. Aí era legal na hora, legal para semana... mas depois voltava para as mesmas aulas que a gente sempre tinha. EQ4</i>
<i>Eu acho que a gente tem que começar com as turmas mais novas. Como a gente trabalha com médio, então seria os primeiros anos. E uma forma de chamar atenção deles, pode ser fazendo um questionário, por exemplo perguntando com quais os assuntos que eles gostariam de abordar a química. EQ5</i>

A partir dos registros da fala do estudante, alguns tópicos podem ser destacados, entre eles as contribuições geradas pela sua participação nos projetos ao longo dos anos, o que pode ser evidenciado no trecho: “só que esse experimento mesmo, salvou três questões minhas no ENEM” (EQ1), quando o estudante

menciona as contribuições de aprendizagens na área da Química geradas pelos projetos ao se referir que com os estudos realizados para a elaboração da oficina “A química dos detergentes”. Segundo EQ1, essa oficina teria possibilitado o acerto de três questões no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), contribuindo para seu ingresso no Ensino Superior.

Com as atividades promovidas pelos projetos não se buscava apenas contemplar um ensino propedêutico, mas, também, um ensino vinculado ao cotidiano dos estudantes, onde seria possível notar relações entre fenômenos do dia-a-dia com os conceitos e conhecimentos desenvolvidos em Química. Entretanto, fornecer subsídios aos estudantes de modo com que possam aplicar os conhecimentos trabalhados durante as oficinas em diferentes situações, também são objetivos dos projetos, assim como a situação apresentada pelo estudante, quando mencionou a possibilidade de aplicação dos conhecimentos sobre tensoativos no ENEM. Essa situação pode indicar para a potencialidade dos Três Momentos Pedagógicos, uma vez que, ao se referir ao terceiro momento pedagógico (Aplicação do Conhecimento), Muenchen (2010) aponta que este momento seria destinado a abordagem sistemática do conhecimento incorporado pelo aluno, para interpretar e analisar tanto as situações iniciais que levaram ao estudo daquele tema, como também situações que não apresentam relação direta com o momento inicial, mas que possam ser compreendidas pelos mesmos conhecimentos tratados durante o estudo.

Ao relatar sobre a participação nas apresentações das oficinas para as turmas do Ensino Médio, o estudante indica que *“me ajuda muito essas apresentações com outras turmas, porque isso eu vou usar com frequência agora na faculdade”* (EQ1). Através do relato, foi possível perceber que o estudante apresenta preocupação quanto às apresentações, apontando para possíveis contribuições para o seu curso de graduação. Além disso, apesar de não mencionar no seu relato, a participação em apresentações, bem como o próprio contato com os projetos, pode ter contribuído para a apropriação da linguagem deste estudante, e ainda suas habilidades de comunicação oral e escrita (MASSI, ABREU e QUEIROZ, 2008).

Outro fator que estimulou o estudante a permanecer auxiliando nas atividades dos projetos, foi a intenção de permanecer próximo ao meio acadêmico. Essa observação pode ser evidenciada na fala *“eu vi que no Transfere eu ia ter uma oportunidade de melhorar alguns aspectos como aluno, e eu fiquei”* (EQ2), pois a mesma evidencia a possibilidade de se aprimorar enquanto estudante, sendo isso um estímulo a permanecer durante três anos atuando como voluntário nos projetos.

Durante todas as oficinas desenvolvidas pelos projetos, os alunos participantes demonstraram bastante interesse pelas atividades práticas, pois as mesmas buscam retomar, usar ou desenvolver conhecimentos, a partir de temáticas que relacionam a Química e o cotidiano. Com a fala *“Eu acho tudo que envolve prática chama atenção, acho que falta prática”* (EQ3), evidencia-se um interesse pelas atividades experimentais, de práticas que vinculam a Química ao cotidiano, e isso é compatível com o que os demais colegas relatam durante as oficinas. O fato de o estudante considerar que *“práticas”* chamam a atenção, pode ser utilizado como um fator promotor para o processo de ensino e de aprendizagem.

A inserção da experimentação durante as oficinas pode ser vista como um fator motivador para os demais estudantes participarem de forma dialogada das atividades promovidas, levantando questionamentos, contribuições, etc. e assim aprimorando as possibilidades de ensino como as oficinas temáticas e a utilização da experimentação, que se diferem das aulas tradicionais, conforme o relato do estudante apresentado acima. De acordo com estudos já reportados na literatura, o ensino apresentado da forma tradicional, vinculado principalmente a memorização de fórmulas e conceitos, já não atende as reais demandas dos alunos e, portanto, podem encontrar na experimentação um recurso oportuno (MOURA, 2013).

Quanto às aulas ministradas pelos professores da escola, no caso não especificamente da disciplina de Química, o estudante faz o seguinte apontamento: *“Os alunos estão se interessando menos porque os professores não estão passando aquela motivação, aquele prazer de dar aula”* (EQ3). Por meio da colocação, evidencia-se que os alunos podem ser afetados de alguma maneira pela desmotivação apresentada pela

carreira docente, que não viabilizam espaço e tempo para planejamento e estudo, e isso pode exercer influência sobre o processo de ensino e aprendizagem estabelecido em sala de aula, o qual muitas vezes fica limitado a aulas expositivas dialogadas, sem que haja a busca por novas metodologias de ensino que promovam estímulos aos jovens estudantes.

Essa desmotivação também pode ser subentendida pela colocação do estudante ao relatar que *“depois da oficina voltava para o mesmo padrão de sempre. Aí era legal na hora, legal para semana... mas depois voltava para as mesmas aulas que a gente sempre tinha”* (EQ4). O estudante apresenta propriedade sobre a fala, uma vez que, teve essa experiência de vivenciar a oficina e em seguida a aula de Química, pois como integrante do grupo, participou, apresentou e auxiliou na confecção da oficina “A Química dos detergentes” para a turma de 3º ano da qual o estudante fazia parte e em seguida retornou à rotina das aulas.

Para a compreensão dessa desmotivação profissional pelos professores, a que o estudante se refere, deve ser levada em consideração uma série de fatores internos e externos à escola, como apontado por Jesus (2004), que não se dimensiona a ser feita no momento, neste relato.

Além da própria oficina que se apresenta como uma possibilidade metodológica que pode ser apropriada pelos professores de Química, os projetos também elaboram materiais que são disponibilizados para os participantes das oficinas, entre eles, um livrinho que contém todos os conteúdos e conhecimentos desenvolvidos ao longo da oficina (TRANSFERE, 2019). O livrinho é disponibilizado com intuito de servir como material de consulta, apoio e estímulo ao estudo para os estudantes, além de poder ser utilizado como um recurso didático para os professores.

### Considerações Finais

A participação assídua do estudante nas ações dos projetos na escola parceira, durante 3 anos, conferiu uma característica especial e única. Essa característica é reflexo da interação entre pessoas com níveis de formação diferentes, estabelecendo troca de experiências e aprendizados.

Através das falas do estudante, podem ser evidenciados certos indícios que contribuíram para a sua formação durante o nível médio, bem como para os estudos que serão desenvolvidos no curso superior, como apresentações orais, elaboração e desenvolvimento de trabalhos. Além disso, pôde-se evidenciar que o estudante tinha uma percepção de desmotivação de seus professores devido à ausência da realização de atividades diferenciadas, a exemplo de práticas, durante as aulas, ainda que a escola contasse com laboratório de Ciências.

Já em relação à utilização de situações do cotidiano para desenvolver conhecimentos e conteúdos relacionados à área de Química, observou-se através das colocações feitas pelo estudante, que isso seria positivo. Uma vez que, estimulou seu processo de ensino e aprendizagem, e também permitiu com que o estudante evidenciasse situações tratadas em sala de aula no seu dia-a-dia.

Por fim, a participação e o empenho do estudante de Ensino Médio para a elaboração e desenvolvimento de todas as atividades da oficina deve ser destacada como importante, já que enriquece o processo de mediação de saberes, permitindo desenvolver atividades que vinculem interesses e necessidades de aprendizagens para os estudantes de ensino médio, graduação e professores da escola e da Universidade.

### Referências

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei Nº 9.394** (n. 009394). Brasília, 1996. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394\\_ldbn1.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf)>. Acesso em: 26 jul. 2019.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024)**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/documents/186968/485745/Plano+Nacional+de+Educa%C3%A7%C3%A3o+PNE+2014-2024++Linha+de+Base/c2dd0faa-7227-40ee-a520-12c6fc77700f?version=1.1>> Acesso em: 24 jul. 2019.

BRASIL. **Portaria nº 1.350**, Diretrizes para as Políticas de Extensão da Educação Superior Brasileira. Brasília: CNE, 2018a. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=102551-pces608-18&category\\_slug=novembro-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=102551-pces608-18&category_slug=novembro-2018-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 24 jul. 2019.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 7** - Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. Brasília: CNE, 2018b. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=104251-rces007-18&category\\_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=104251-rces007-18&category_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192)> Acesso em: 24 jul. 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

JESUS, S., N.; Desmotivação e crise de identidade na profissão docente. **Revista Katálysis**. v. 7, n. 2, p. 193-202, 2004. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179617806006>>. Acesso em: 23 jul. 2019.

MASSI, L.; ABREU, L. N.; QUEIROZ, S. L.; Apropriação da linguagem científica por alunos de iniciação científica em Química: considerações a partir da produção de enunciados científicos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, n. 3, p.704-721, 2008. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Luciana\\_Massi/publication/28241736\\_Apropriacao\\_da\\_linguagem\\_cientifica\\_por\\_alunos\\_de\\_iniciacao\\_cientifica\\_em\\_Quimica\\_consideracoes\\_a\\_partir\\_da\\_producao\\_de\\_enunciados\\_cientificos/links/53eb54e30cf28f342f453072.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Luciana_Massi/publication/28241736_Apropriacao_da_linguagem_cientifica_por_alunos_de_iniciacao_cientifica_em_Quimica_consideracoes_a_partir_da_producao_de_enunciados_cientificos/links/53eb54e30cf28f342f453072.pdf)> Acesso em: 22 jul. 2019.

MOURA, Aguinaldo Capeletti. **Atividade Experimental e o Desenvolvimento de Competências e Habilidades no Currículo do Estado de São Paulo**. 2013. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação Para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2013. Disponível em: <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90988/moura\\_ac\\_me\\_bauru.pdf?sequence=1](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90988/moura_ac_me_bauru.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 21 jul. 2019.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos Três Momentos Pedagógicos: Um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS**. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, 2010. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/93822>>. Acesso em: 21 jul 2019.

RODRIGUES, A. L. L.; PRATA, M. S.; BATALHA, T. B.; COSTA, C. L. N. A.; NETOS, I. F. P.; Contribuições da extensão universitária na sociedade. **Cadernos de Graduação - Ciências Humanas e Sociais**, Aracaju, v. 1; n.16; p. 141-148, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/cadernohumanas/article/viewFile/494/254>> Acesso em: 21 jul. 2019.

SILVA, L. G. F.; LOPES, R. L. S. U.; SILVA, M. F.; JÚNIOR, W. T.; Formação de professores de Física: experiência do Pibid-Física da Universidade Federal de Rondônia. **Revista Brasileira de Pós-graduação**, v. 9, n. 16, p.213-227, 30 abr. 2012. CAPES. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21713/2358-2332.2012.v9.287>> Acesso em: 22 jul. 2019.

SILVA, N. M. R.; SILVA, W. D. A.; PAULA, N. L. M.; O ensino de química frente à experimentação: conhecendo diferentes realidades. **Revista Debates em Ensino de Química**. v. 2, n. 2, p. 70-78, 2016. Disponível em: <<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/download/1316/1075>> Acesso em: 22 jul. 2019

SITE DO PROJETO TRANSFERE. Disponível em: <<https://projetotransfere.wixsite.com/projetotransfere>> Acesso em: 21 jul. 2019.

# PROJETO QUÍMICA ITINERANTE: RELATO DE EXPERIÊNCIAS SOBRE AS AÇÕES DESENVOLVIDAS COM ESTUDANTES DA REGIÃO DE ABRANGÊNCIA DA UPF

André Slaviero<sup>1</sup> (IC)\*, Lairton Tres<sup>2</sup> (PQ), Mayara Luza Chiapinoto<sup>3</sup> (IC), Mara Regina Linck<sup>4</sup> (PQ), Rafaela Cristina Moretti Rodrigues<sup>5</sup> (IC). \*167622@upf.br

<sup>1,3,5</sup> Acadêmico(a) do Curso de Química Licenciatura e Bolsista PAIDEX da Universidade de Passo Fundo – BR 285, São José – Passo Fundo – RS;

<sup>2,4</sup> Professor(a) do Curso de Química Licenciatura da Universidade de Passo Fundo – BR 285, São José – Passo Fundo – RS.

Palavras-Chave: Química Forense, experimentação.

Área Temática: Criação, criatividade e propostas didáticas.

**RESUMO:** Apropriando-se do tema das ciências forenses no cotidiano, por meio de atividades de extensão universitária, realizaram-se ações em escolas da região da área de abrangência da Universidade de Passo Fundo, no intuito de promoverem-se práticas que despertassem o interesse pela ciência e possibilitassem a diversificação da rotina escolar. Tais ações foram feitas com o auxílio de atividades experimentais que envolveram práticas de química forense, por meio de um caso criminal, instigando a curiosidade, promovendo a participação ativa dos educandos e maior compreensão dos conceitos químicos, sobressaindo-se o entendimento acerca da importância destes na resolução de problemas sociais.

## Introdução

As ciências forenses compreendem uma diversidade de opções de abordagem no ensino de Química, devido aos inúmeros campos de atuação existentes e o envolvimento de conhecimentos de outras áreas do saber (DIAS FILHO; ANTEDOMENICO, 2010). Baseando-se nesse ideal, nos cursos de Química (Bacharelado e Licenciatura) da Universidade de Passo Fundo (UPF) desenvolveu-se o projeto intitulado “Química Itinerante”, no ano de 2018. Este projeto foi pensado pelos professores dos referidos cursos e debatido no Núcleo de Educação Química da Instituição (NEQ/UPF).

A Universidade de Passo Fundo, por sua vez, Instituição de Ensino Superior (IES) comunitária, desenvolve atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação. Por meio da extensão, realiza práticas que envolvem, além da prestação de serviços sociais gratuitos, de utilidade pública à comunidade na qual se insere, a aproximação da comunidade acadêmica com a realidade, o que corresponde ao caráter que esta IES assume de compromisso social e vivência da prática (VEIGA et al., 2012). No viés educacional e, de modo específico, em um curso de formação inicial de professores, esse paradigma é assumido e idealizado por meio da inserção e contribuição no meio escolar envolvendo a região de abrangência da UPF.

Assim, no ano de 2018 planejaram-se as ações do projeto Química Itinerante, envolvendo a resolução de um crime fictício no qual os estudantes das escolas visitadas foram convidados à assumir o papel de investigadores/peritos e buscar resolver o crime com base nos indícios e provas criminais dispostas, encontrando-se o(s) culpado(s). O projeto ocorreu pela primeira vez durante o primeiro e o segundo semestre de 2018. Foram atendidas 33 escolas da região de Passo Fundo, abrangendo um total de 1.281 estudantes de 3º ano do ensino médio, envolvendo 10 bolsistas de projetos de extensão PAIDEX (Programa de Apoio Institucional a Discentes de Extensão e Assuntos Comunitários – PAIDEX/UPF), acadêmicos dos cursos de Química Licenciatura e Bacharelado e professores formadores.

Essas ações possibilitaram que, no contexto do ensino tradicional, comum em muitas das escolas visitadas, fosse possível divulgar a ciência como forma de resolução de problemas sociais, no sentido de promover a alfabetização científica (CHASSOT, 2001) por meio do ensino de Ciências e de Química. Com isso, espera-se mudanças na concepção sobre a química, muitas vezes, apontada como de difícil compreensão e



desinteressante pelos estudantes, que não são estimulados pela prática docente desenvolvida nos ambientes tradicionais de ensino (LAUXEN et al., 2015).

Assim sendo, no presente trabalho, discorre-se acerca do desenvolvimento metodológico do projeto Química Itinerante e apontam-se as principais características das atividades realizadas, as atividades experimentais que foram propostas e demais considerações.

### **A química forense: conferindo significado aos conceitos científicos**

A Química Forense caracteriza-se por despertar o interesse dos estudantes e propiciar o desenvolvimento de atividades interdisciplinares nos ambientes escolares (CRUZ et al., 2016).

Dessa forma, torna-se bastante relevante para ser trabalhada em sala de aula por aplicar os conhecimentos científicos na resolução de crimes. Além de possibilitar que o aprendiz torne significativo o que aprende, esse tema traz para a escola a possibilidade de dar significado social à disciplina ensinada, ou seja, amplia a visão e orienta o discente (CRUZ et al., 2016, p. 167).

Dias Filho e Antedomenico (2010, p. 72) ainda consideram que o emprego desta temática no ensino “[...] aguça a curiosidade dos alunos, tornando o aprendizado produtor e permite uma abordagem interdisciplinar, seja por meio do uso de reportagens jornalísticas ou de filmes e seriados televisivos [...]”, fato este que possibilita que os estudantes participem dos momentos didáticos, pois, em sua maioria, já tiveram contato midiático com o tema. Isso fez com que o momento do projeto Química Itinerante, em cada escola, possibilitasse uma ocasião de ensino que se aproximasse do dia-a-dia estudantil. Afinal, motivava-se os mesmos a participarem das ações, facilitando assim o processo de ensino-aprendizagem, conferindo significado ao que era debatido.

Com o maior envolvimento ocorreu ao mesmo tempo a participação ativa dos estudantes pois, além de ser uma metodologia diversificada, que talvez ainda não tivesse sido abordada em sala de aula, houve a realização das atividades experimentais propostas. Nesse viés, Galiazzi e Gonçalves (2004) sinalizam que

A explicitação do conhecimento de cada um dos participantes do grupo proporciona a emergência das teorias pessoais. A construção de argumentos é favorecida pela discussão das teorias pessoais do grupo e, nessa perspectiva, o trabalho em grupo pode ter um papel essencial, colaborando para a autonomia do coletivo e para a socialização dos alunos. Os resultados surpreendentes da atividade experimental, o que inclui aspectos estéticos e intrigantes, que desestabilizem o conhecimento dos alunos também fazem parte de uma característica relevante e positiva a considerar em atividades experimentais a serem desenvolvidas [...] (p. 331).

Isso possibilita que a contextualização dos conceitos abordados supere a visão simplista empregada e mantida como correta pelos estudantes nos meios tradicionais de ensino de ciências/química (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004), fazendo que a motivação proporcionada pela realização do experimento sirva de base para apresentar “[...] relações sociais, culturais, econômicas e políticas” (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 331).

Por conseguinte, é válido também apontar o que é defendido por Chassot (2001) quando enfatiza a grande responsabilidade contida no ensino de ciências, que, para ele

[...] é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer Educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos (CHASSOT, 2001, p. 31).

### **Metodologia**

A ideia do projeto Química Itinerante surgiu inicialmente no Núcleo de Educação Química (NEQ), da Universidade de Passo Fundo. Nos encontros do núcleo os professores formadores dos cursos envolvidos discutiram os objetivos, quais atividades seriam abordadas, como e quando haveria o planejamento das dinâmicas e demais particularidades. Após isso, realizaram-se a preparação das atividades, bem como o teste dos roteiros experimentais vinculados e a escrita do caso criminal (*criminal case*). Depois, foi feito o

convite às escolas do município de Passo Fundo e da região de abrangência da UPF. Com o aceite do convite por parte das escolas, agendou-se então uma data para que ocorresse o desenvolvimento das ações.

Planejaram-se 8 atividades experimentais que foram desenvolvidas no intuito de auxiliar os estudantes na resolução do caso criminal proposto. Tais atividades necessitavam de materiais de laboratório, vidrarias e reagentes, que eram levados até as escolas pelo grupo que se deslocava até elas.

No momento da visita realizava-se a apresentação do grupo do curso de Química e do vídeo “*Vivere senza química*” (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=28MxRV8WYWg>), para iniciar as discussões vinculando-se a importância da ciência química presente no cotidiano social. Após eram organizados grupos com os estudantes distribuindo-os, sempre que possível, em igual número. Cada grupo deveria fazer a escolha de um relator e um auxiliar de atividades. O relator seria responsável por elaborar o laudo a partir dos resultados das atividades investigativas e o auxiliar de atividades realizaria o procedimento, podendo contar com a ajuda dos demais colegas, se necessário. Os estudantes então eram convidados a ouvir a leitura do caso criminal e atentarem nos detalhes, pistas e demais encaminhamentos que já eram informados durante a leitura. Depois disso, cada um dos grupos recebia uma das atividades experimentais, contendo um kit com os materiais necessários e um roteiro experimental, a fim de auxiliá-los.

Posto isso, era destinado um tempo para cada grupo realizar sua atividade experimental e discutir os resultados, para que, mais tarde, fosse feita a socialização dos mesmos. Nesta etapa dos encontros os professores formadores, bolsistas e acadêmicos dos cursos de química que acompanhavam as ações do projeto auxiliavam na organização das vidrarias de laboratório e dos reagentes e materiais necessários, além de mediar as discussões, fomentando a apresentação dos resultados feitos por cada grupo e incentivando para que fossem propostas hipóteses e ideias que possibilitariam a resolução do caso a fim de serem encontrados os prováveis culpados e inocentes.

Conforme eram feitas as explanações pelos estudantes, questionava-se para que buscassem estabelecer ainda relações coerentes com as provas do crime utilizadas para a realização das atividades experimentais (simulando os procedimentos forenses por vezes adotados no trabalho de investigação criminal) e também para que, em alguns casos, os estudantes associassem os resultados obtidos na atividade experimental feita por seu grupo com os resultados das atividades dos outros grupos. Com isso buscava-se demonstrar que para a eficiência e a elaboração de laudos, confiáveis e precisos, o profissional encarregado por estas funções, cotidianamente, ao realizar seus trabalhos, necessita da realização de mais do que um procedimento. Por fim, após todos os grupos exporem suas considerações era feita a revelação do crime, surpreendendo a todos e, ao final do momento, destinava-se um espaço para perguntas e demais questionamentos que, eventualmente, poderiam ter surgido.

### **Caso criminal – *criminal case***

O caso proposto teve como base o jogo *Criminal Case*, do Facebook® relacionado a uma temática criminal investigativa (disponível em: <https://www.facebook.com/CriminalCaseGame/>). Apresentava a ideia de que um crime havia ocorrido no interior de um laboratório de uma empresa e que todos os funcionários seriam suspeitos. Diante disso, indícios encontrados no local do crime teriam sido recolhidos pela Polícia Criminal para serem analisados em laboratório forense.

Alguns líquidos presentes na cena do crime foram analisados para ser verificada a presença de etanol, ácido e base. Impressões digitais foram coletadas dos frascos, um pedaço de rocha com indícios da presença de sangue também foi recolhido, resíduos de pólvora, canetas utilizadas para escrever um bilhete e um líquido identificado como “Sangue do Diabo”.

Nesse contexto, as escolas visitadas serviram como laboratório forense e os estudantes foram convidados a serem os peritos na resolução do caso. Assim, com base no caso criminal, e nas sugestões dadas às turmas, as atividades propostas foram: 1- Verificação de impressões digitais, 2- Comparação de

tinta de caneta (cromatografia), 3- Verificação de presença de etanol, 4- Verificação de comportamento ácido e básico, 5- Verificação de presença de pólvora 6- Sangue do Diabo, 7- Diferenciação entre mármore e granito e 8- Identificação de sangue com luminol.

As análises foram feitas de acordo com diferentes técnicas químicas para cada caso. Com isso, foi possível notar que a curiosidade dos estudantes era demonstrada, ao decorrer da leitura do caso, durante a realização das atividades experimentais e com os resultados. Afinal, muitas vezes, as hipóteses que os mesmos foram levantando eram modificadas no decorrer do processo investigativo e no confronto dos resultados das diferentes análises até se chegar a uma provável conclusão. Nesse sentido, Silva et al. (2018) indicam que é possível concretizar um bom ensino de conceitos científicos quando são empregadas

[...] situações de ensino que possibilitem trabalhar a curiosidade científica dos estudantes expressa em sala de aula e fora dela. Para isso, é importante o professor elaborar situações de ensino e aprendizagem que permitam aos estudantes questionar e levantar hipóteses por meio de suas próprias curiosidades (SILVA et al., 2018, p. 241).

Nas Figuras 1, 2, 3 e 4 encontram-se alguns registros dos momentos do projeto Química Itinerante:

Figuras 1, 2, 3 e 4: registros fotográficos de alguns momentos da realização das ações do projeto Química Itinerante



Fonte: os autores.

### Considerações finais

Ao final deste trabalho, pode-se concluir que as ações do projeto Química Itinerante se voltaram para a promoção do maior contato com a ciência e um dos seus vários campos de atuação, a área forense, que por meio da química e dos seus conceitos e processos, permite que o meio social dependa de uma leitura de mundo com viés científico.

Apesar das ações do projeto realizadas nas escolas serem pontuais, esses momentos interdisciplinares e contextualizados foram propostos no intuito de promover maior entendimento dos conceitos químicos e científicos presentes no meio forense, algo que muitas vezes, no ensino tradicional, passa despercebido pois, geralmente, ignora-se o potencial do cotidiano no ensino.

O projeto promoveu diversos benefícios aos envolvidos, entre os quais destacam-se: o aprimoramento do contato com o meio escolar para os acadêmicos em formação inicial (bolsistas PAIDEX e acadêmico dos cursos), futuros professores, que acompanham as ações realizadas, muitas delas, em suas escolas de origem; momentos interativos e de vivência de novas experiências para os professores formadores, permitindo perceber as diferentes situações de ensino e as dificuldades vivenciadas no meio escolar; aprimoramento e trocas de experiências possibilitadas aos professores das escolas no contato com os acadêmicos e professores formadores; e o despertar do interesse científico por parte dos estudantes de nível médio envolvidos nas ações. Ressalta-se ainda que o projeto apresentado continua sendo abordado no ano de 2019, sendo que desta vez as escolas são convidadas a dirigirem-se até os laboratórios dos cursos de Química da UPF para a realização das atividades. Nesta nova edição, voltando-se à questão ambiental, mantendo o viés forense, com um crime de ordem ambiental como condutor dos trabalhos.

Ao serem analisadas as atividades desenvolvidas no projeto, destaca-se e assume-se também o que Cruz et al. (2016), expressam como fundamentos e conclusões após realizarem atividades semelhantes às do projeto Química Itinerante:

A maioria dos estudantes tem uma visão da química como uma ciência descritiva, baseada em símbolos, regras, fórmulas e reações, pois se esqueceram de lhes mostrar o real papel dessa ciência no cotidiano. A interdisciplinaridade e a contextualização da ciência forense, por meio da experimentação lúdica, tornaram o conteúdo menos teórico [...] [motivando] a participação dos alunos. Com esse trabalho, foi possível demonstrar que o professor, ao desenvolver atividades práticas e lúdicas em sala de aula, ajudará o aluno a observar a relevância dos conteúdos estudados, incentivando-o a aprender química de forma simples, relevante e duradoura, que poderá ser comprovada pela curiosidade, pela participação em aula [...] (2016, p. 171-172).

## Referências

CHASSOT, A. I. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 5. ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. Coleção educação em química.

CRUZ, A. A. C. et al. A Ciência Forense no Ensino de Química por meio da Experimentação Investigativa e Lúdica. *Revista Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 167-172, maio/2016.

DIAS FILHO, C. R.; ANTEDOMENICO, E. A Perícia Criminal e a Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências Naturais. *Revista Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 67-72, maio 2010.

GALIAZZI, M. do C.; GONÇALVES, F. P. A Natureza Pedagógica da Experimentação: uma Pesquisa na Licenciatura em Química. *Revista Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

LAUXEN, A. A. et al. Trabalhando com situações de estudo para a construção dos conceitos de Ciências Naturais no ensino fundamental. In: STURM, L. (Org.). *Qualidade do ensino na educação básica: Contribuições das ciências da natureza, da matemática e de suas tecnologias*. Passo Fundo: Ed. UPF, 2015, p. 21-34.

SILVA, P. B. da et al. O Valor Pedagógico da Curiosidade Científica dos Estudantes. *Revista Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 40, n. 04, p. 241-248, nov. 2018.

VEIGA, L. da. et al. O que é uma universidade comunitária? Um estudo sobre o grau de conhecimento dos estudantes de uma Instituição de Ensino Superior. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NAS AMÉRICAS, 12, 2012, Vera Cruz-México. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/97853/O%20Que%20c3%89%20Uma%20Universidade%20Comunit%3%a1ria%20Um%20Estudo%20Sobre%20O%20Grau%20De%20Conhecimento%20Dos%20Estudantes%20De%20Uma.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 29 jul. 2019.

# JOGO DA MEMÓRIA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS: UM JOGO DIDÁTICO E INCLUSIVO PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Ingrid Dutra de Ávila\*<sup>1</sup> (IC), Cássio Henrique Henn<sup>1</sup> (IC), Tavane da Silva Rodrigues<sup>1</sup> (IC), Bruno dos Santos Pastoriza<sup>1</sup> (PQ) dingrid523@gmail.com

<sup>1</sup> Laboratório de Ensino de Química, Universidade Federal de Pelotas. Campus Capão do Leão, Centro de Ciências Químicas farmacêuticas e de Alimentos. CEP 96160-000

Palavras-Chaves: Jogo didático, ensino e inclusão.

Área Temática: Criação, criatividade e propostas didáticas

**Resumo:** O presente trabalho é um relato sobre a construção de um jogo didático inclusivo realizado por dois alunos de graduação na disciplina de *Instrumentação para o Ensino de Química*, componente curricular regular do segundo semestre do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). O trabalho tem o intuito de apresentar a construção do jogo intitulado “Jogo da Memória dos Elementos Químicos”, o qual é destinado especialmente para pessoas com deficiência visual, baixa visão e não deficientes visuais. Apesar das dificuldades encontradas na elaboração e nas limitações, podemos observar as potencialidades de estratégias e metodologias apresentadas pelo jogo no processo de ensino e aprendizagem.

## Introdução

Na atualidade, o sistema educacional está em um processo de constante desenvolvimento. E é a partir disso que o professor se depara com os mais variados tipos de materiais e recursos que tem a potencialidade de serem utilizados em sala de aula, sejam eles a tecnologia, a experimentação ou até mesmo os jogos didáticos. Então, para que uma aula de química não seja maçante, o professor recorre a algo que possa lhe auxiliar, como um jogo didático, que pode motivar os alunos para a aula e assim, possibilita uma relação mais intensa de professor-aluno. Sabe-se que é difícil estabelecer uma metodologia ou estratégia de ensino e aprendizagem (GODOI, 2010), pois isso, requer uma adaptação do professor, pois muitos são habituados a usar apenas aulas expositivas.

O presente trabalho é um relato sobre a construção reflexiva de um jogo didático inclusivo, desenvolvido especialmente para alunos com deficiência visual ou baixa visão, podendo também ser utilizado por alunos sem limitações visuais. O “Jogo da Memória dos Elementos Químicos” foi desenvolvido por dois alunos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas - UFPEL.

Na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química, componente curricular regular do segundo semestre do curso, estudamos através de um viés reflexivo a temática “inclusão”, culminando na construção de materiais didáticos inclusivos. Buscou-se a produção de uma ferramenta pedagógica capaz de auxiliar o professor a mediar conceitos químicos, sendo de fácil manuseio e compreensão. Além de visar a importância da inclusão, trabalha-se com a valorização dos sujeitos por intermédio do contato do aluno com o conhecimento científico, independente de suas capacidades ou limitações.

Para a elaboração e desenvolvimento deste e de outros materiais didáticos produzidos no decorrer da disciplina, nós visitamos junto ao professor responsável, duas escolas da cidade de Pelotas que prestam atendimento à alunos especiais, a Associação Louis Braille, que contempla a educação especial de deficientes visuais, e a Escola Alfredo Dub, que atua na educação de surdos e deficientes auditivos.

Sabendo da dificuldade de ensino e da abstração da disciplina de Química, o professor tem a possibilidade de recorrer a materiais como os jogos, segundo Silva (2016):

Um ponto de vista amplamente debatido no século XXI por diversos educadores, pedagogos e especialistas em pesquisas realizadas na área de ensino é a grande dificuldade que os alunos do Ensino Médio se deparam no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos

propostos pela disciplina de química. Assim, um dos grandes desafios encontrados pelo docente de forma geral é obter uma metodologia que possa criar um ambiente que estimule a participação ativa dos discentes, auxiliando na melhoria da prática educativa, objetivando fornecer subsídios teóricos metodológicos no processo de aprendizagem (SILVA et al., 2016, p. 1).

Deste modo, nos desafiamos a pensar em artefatos inclusivos capazes de atrair a atenção do aluno e semear a cultura da inclusão dentro do ensino básico de nossa região, servindo de fomento para o despertar do espírito científico em nossos estudantes.

### **Jogo Didático para o Ensino de química e suas contribuições**

Hoje se tornou comum a utilização de jogos didáticos como ferramenta potencializadora dos processos de ensino e aprendizagem nos diferentes componentes curriculares das instituições escolares. Disciplinas com uma carga conceitual muito grande e abstrata, assim como a química, são consideradas pelos alunos “algo” muito complexo e de difícil compreensão por possuir símbolos e uma linguagem científica específica da área (FOCETOLA et al., 2012). É nesse contexto que o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estimular o interesse do estudante.

Os jogos, de modo geral, sempre estiveram presentes na vida das pessoas, seja como elemento de diversão, disputa ou como forma de aprendizagem. Por meio de sua análise em diferentes épocas, pode-se perceber que jogar sempre foi uma atividade inerente do ser humano. O filósofo Platão (427-348 a.C.), em sua época, afirmava a importância de “aprender brincando”. Aristóteles, discípulo de Platão, sugere que a educação das crianças deveria ocorrer por meio de jogos que simulassem atividades dos adultos (CUNHA, 2012).

Jogos podem ser considerados educativos se desenvolverem habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem, tais como resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, dentre outras. Quando um jogo é elaborado com o objetivo de atingir conteúdos específicos para ser utilizado no meio escolar, este é denominado de jogo didático. No entanto, se ele não possuir objetivos pedagógicos claros e sim ênfase ao entretenimento, então os caracterizamos de entretenimento. O jogo educativo deve ter suas funções bem definidas, devendo proporcionar a função lúdica – que está ligada à diversão, ao prazer e ao desprazer – e a função educativa – que tem por objetivos a ampliação dos conhecimentos. Adicionalmente, o jogo educativo contribui para o estreitamento da relação aluno-professor e aluno-aluno, podendo facilitar o processo de inclusão (GODOI, 2010, p. 22).

Assumimos assim a importância da criação de jogos educativos, principalmente para o ensino da Química, que é uma disciplina que assusta muito os alunos ao entrarem no Ensino Médio, e assusta ainda mais o professor quando este se depara com um aluno com algum tipo de deficiência. Nessas situações, surgem perguntas como: “de que modo vou trabalhar o conteúdo para esse aluno?”, “será que minha metodologia faz com que ele compreenda os conceitos químicos?”. Com situações como esta, percebemos que é importante dar espaço para a inclusão, pois em sala de aula muitas vezes é observado que o aluno que tem alguma deficiência não tem uma atenção especial e o apoio necessário (VILELA-RIBEIRO; BENITE, 2010).

### **Desenvolvimento do jogo**

Sabendo-se que as escolas públicas possuem um grande número de alunos especiais, dentre eles aqueles com baixa ou nenhuma visão, construímos nossa proposta no intuito de possibilitar que pessoas com deficiência visual participem e passem a interagir, através do jogo, nas aulas da disciplina de Química, fazendo com que se sintam úteis e valorizados ao passarem a compreender e conhecer o universo da ciência química. Buscamos desconstruir paradigmas e preconceitos com a valorização deste aluno como agente transformador dentro do âmbito escolar. Desta forma, o eixo estruturador para nossa proposta de atividade,

a partir de estudos, visitas, conhecimentos prévios, além dos que foram emergindo ao decorrer de nossos encontros, através de diálogos e sugestões.

Nossa proposta tem como nome “Jogo da Memória dos Elementos Químicos”, porque a ideia principal é possibilitar ao aluno, deficiente visual ou não, formar e conhecer elementos químicos e substâncias de uma forma divertida, possibilitando ações inclusivas junto aos demais colegas de sala de aula. Embora o nome do jogo pareça encaminhar um trabalho memorístico, ele foi organizado de maneira a melhor desenvolver o conhecimento químico. O jogo ao ser manipulado pelo aluno auxilia na reconstrução do pensamento químico, desenvolvendo e enriquecendo os saberes conceituais da disciplina através do processo reflexivo do pensar com base nas ações propostas pela atividade, para o professor, o jogo o leva à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (CUNHA, 2012).

Diferente do jogo tradicional que viramos uma figura e temos que virar outra, igual ou algo do tipo para formar par, este jogo da memória faz com que o aluno pense e elabore ideias visando o pensamento químico. Por exemplo, ao virar uma carta contendo o elemento hidrogênio (H) e virar outra contendo o cloro (Cl), há que se analisar a possibilidade de formar alguma substância conhecida entre esses elementos. Neste caso, será considerada adequada a resposta caso o aluno identifique a possibilidade de formação do ácido clorídrico ou cloreto de hidrogênio. Nessa proposta, a noção de “memorização” se dá mais pelo reconhecimento da posição das cartas no tabuleiro do que pelo processo de mobilização do conhecimento químico. E este, no material, necessita ser mais do que lembrado, mas efetivamente mobilizado com mais aspectos da aprendizagem para solução do “problema” posto pela atividade.

O jogo foi estruturado com materiais simples e de fácil manuseio para que o estudante com deficiência não tenha nenhum tipo de dano físico, pois sabemos que eles usam a ponta dos dedos para ler o braille. Visto isso, o material tem que ser pensado para que não haja transtornos. Para que o aluno deficiente visual possa identificar se a carta e o átomo estão na posição correta em cima do tabuleiro, a carta possui na parte superior esquerda um pingote de tinta em alto relevo.

Os elementos químicos utilizados para a construção do jogo foram: Alumínio (Al), Hidrogênio (H), Oxigênio (O), Enxofre (S), Bromo (Br), Sódio (Na), Fósforo (P), Nitrogênio (N), Potássio (K), Magnésio (Mg), Carbono (C), Lítio (Li), Cloro (Cl), Flúor (F), Ferro (Fe), Iodo (I), Cobre (Cu), Chumbo (Pb), Cálcio (Ca) e Zinco (Zn). Além disto, o jogo possui uma cartilha contendo as regras em tinta e em braille, contém também o gabarito das possíveis substâncias a serem formadas e o manual do professor para orientar o mediador do jogo. Esses componentes do jogo estão dispostos nas Figuras 1 e 2.

Figura 1: Tabuleiro com as cartas dispostas sobre ele e alguns elementos químicos utilizados

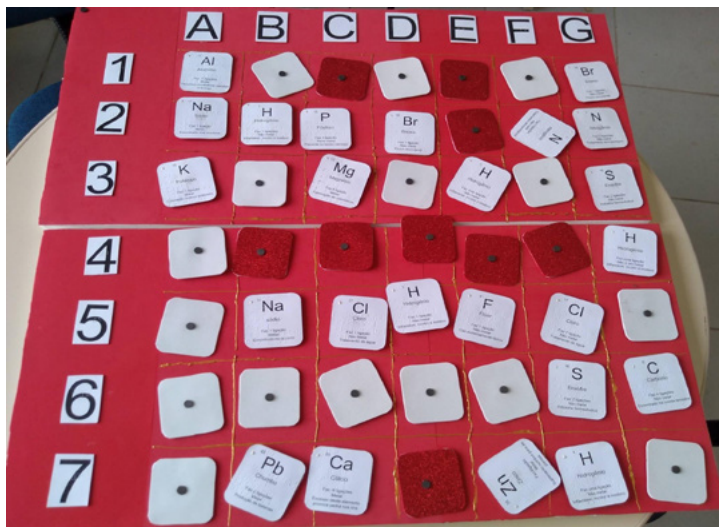
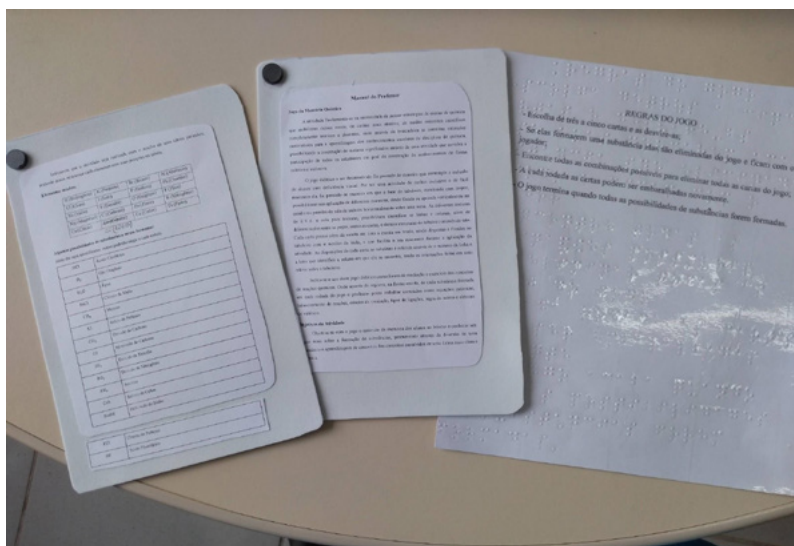


Figura 2: Manual do professor (à esquerda) e regra do jogo (à direita) em braille e tinta



Os materiais utilizados na construção do jogo foram:

- Isopor, usado como base para o jogo;
- Tinta de alto relevo;
- Imãs;
- Tecido de E.V.A com espessura grossa;
- Folha de gramatura 180/90 branca.

O isopor foi utilizado como base/tabuleiro e forrado com o tecido de E.V.A, para que fossem colocadas sobre ele as cartas feitas com a folha de gramatura 180/90 branca. Estas cartas possuem suas informações dispostas tanto em tinta quanto em Braille, apresentando, cada uma, um elemento químico com seu símbolo, nome, número atômico e algumas informações sobre ele.

Foram utilizados ímãs para a fixação das cartas, havendo um na base de isopor e outro atrás da carta (como é possível ver no detalhe da figura 1) de forma que possibilitem o embaralhamento e movimentação delas (como é feito no jogo da memória tradicional), mas também permitissem sua fixação para facilitar o



jogo. Na lateral do tabuleiro foi inserida uma coluna com os números em tinta e em braille e, na parte superior do tabuleiro, letras em uma coluna horizontal (também estão em braille e em tinta). A lateral com números e a parte superior com as letras são para que o aluno deficiente visual se oriente em termos do plano formado pelo tabuleiro, de modo a poder guiar-se sobre onde estão as cartas. Esse modo de localização espacial do jogo segue a linha de propostas como batalha naval, xadrez, dentre outros. Entre as cartas foram inseridas linhas verticais e horizontais, feitas com tinta em alto relevo, que têm a função de auxiliar na localização espacial do tabuleiro para deficientes visuais.

### Modo de Jogar

Como todos os jogos, este também apresenta regras baseadas no original, mas não igual a ele, pois no original temos que achar figuras iguais ou nomes relacionados à figura. Já em nossa proposição, o diferencial é que há os elementos químicos e o aluno precisa elaborar e pensar de que maneira vai formar uma substância química com os elementos que forem virados, assim possibilita aguçar o entendimento básico da Química do aluno.

O jogo pode ser aplicado tanto pelo professor responsável pela turma quanto por um aluno, pois ele é simples de ser jogado. Este pode ser jogado por até 5 pessoas e podem ser viradas até 3 cartas por aluno a cada rodada.

Primeiramente, são distribuídas as cartas em cima do tabuleiro viradas para baixo e organizadas entre as linhas horizontais e verticais por meio dos ímãs. Após isso, o primeiro aluno vira a primeira carta e lê (em braille ou tinta) para todos a sua volta o elemento que está nela e suas informações. Feito isso, ele poderá virar outra carta, ler suas informações, e ter a primeira tentativa para montar uma molécula. Se ele não conseguir, poderá virar outra carta, lendo suas informações e buscando formar uma substância com todas. Caso ele não consiga montar uma substância, as cartas voltam a ser viradas para baixo e segue-se a vez para o próximo colega.

Cada vez que o aluno formar uma substância, ele elimina as cartas que montaram a substância do jogo e fica com elas. O jogo termina quando todas as cartas tiverem sido retiradas do tabuleiro em função das possibilidades de substâncias formadas.

### Processos da elaboração do jogo e sua avaliação

A primeira versão de nosso jogo se deu de maneira escrita e descritiva, pois o professor queria um documento que explicasse o objetivo que pretendíamos contemplar com a proposta, quais deficiências poderiam ser atendidas, quais materiais seriam usados e etc. Após muito debate entre todos, decidimos que o jogo deveria contemplar o braille, sendo pensado especialmente para alunos com diferentes graus de deficiência visual, mas ao mesmo tempo teria que conter tinta para que pessoas videntes usassem o material. Esta foi uma decisão conjunta entre nós, o professor e os demais colegas da disciplina.

Feito isso, começamos a elaborar o material. Sabendo que o deficiente visual usa o tato para fazer a leitura do braille, nós pensamos em materiais simples e que não trouxessem danos físicos ao deficiente. Todo o jogo contempla o Braille, exceto o manual do professor disposto na figura 2.

A atividade final da disciplina implicou em uma avaliação das propostas produzidas por uma banca formada tanto pelo professor quanto por um representante da associação Louis Braille com deficiência visual, um representante da Escola Alfredo Dub e professores de LIBRAS da UFPel e suas intérpretes.

### Considerações finais

Os jogos didáticos inclusivos ajudam o professor a mediar conceitos, sejam eles de química, matemática, física, etc, que para os alunos são considerados de difícil entendimento. Além disso a aula para

esses estudantes se torna mais prazerosa, assim como o professor tem a possibilidade de ter uma relação maior com eles. Para os alunos que têm algum tipo de deficiência, os jogos ajudam a melhor compreender os conceitos de maior complexibilidade para eles. A disciplina de *Instrumentação para o Ensino de Química* auxilia, ainda que de modo inicial, nós, professores em formação, no sentido de conhecer métodos e materiais para utilizar no Ensino de Química.

Para futuramente o jogo ser utilizado em sala de aula ele precisa passar por uma reconstrução a partir das sugestões dadas a ele para possíveis melhorias em nosso trabalho. Por exemplo, no processo de avaliação foi sugerido que o documento contendo a regra do jogo, que havia sido plastificado, fosse mantido apenas em papel em versões futuras, deste modo ficando mais sensível ao tato e leitura em braille.

Como já visto na figura 1 ele tem um formato muito grande e difícil de ser transportado para alguma sala de aula. Então, foi sugerido reformular a maneira que ele vai ser transportado em alguma ocasião que seja utilizado. Nesse sentido, foi pensado que ele deve ter uma estrutura que possa fechar o tabuleiro como uma pasta, facilitando o manuseio e movimentação deste.

De modo geral, a construção deste jogo foi importante para nós, professores em formação, pois ele nos proporcionou perceber além das dificuldades de aprendizagem dos alunos com deficiência visual. Além disso, a construção desta proposta nos mostrou a importância de trazer a inclusão para a educação, pois não basta colocar um aluno para a sala de aula e trabalhar o conteúdo, é preciso ter uma metodologia, estratégia e atividades de ensino específicas para que ele compreenda o que está sendo trabalhado em sala de aula e não fique excluído. Através desta proposta, observamos a importância de trazer o lúdico e a inclusão para o ensino da Química.

## Referências

CUNHA, Marcia B.; Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula; **Química Nova na Escola**; Vol. 34, N° 2, p. 92-98, 2012.

FOCETOLA, Patrícia B. M.; CASTRO, Pedro J.; SOUZA, Aline C. J.; GRION, Lucas S.; PEDRO, Nadia C. da Silva.; IACK Rafael dos Santos.; ALMEIDA, Roberto X.; OLIVEIRA, Anderson C.; BARROS Claudia V. T.; VAITSMAN, Enilce.; BRANDÃO, Juliana B.; GUERRA, Antonio C. de Oliveira.; SILVA, Joaquim F. M.; Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química; **Química Nova na Escola**; Vol. 34, N° 4, p. 248-255, 2012.

GODOI, Thiago A. F.; OLIVEIRA, Hueder P. M.; CODOGNOTO, Lúcia.; Tabela Periódica - Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio; **Química Nova na Escola**; Vol. 32, N° 1, p. 22-25, 2010.

SILVA, Lillyane R. B.; BARBOZA, Renata J. de Oliveira.; MATOS, José G. J.; LIRA, Magadá M. R.; A Importância Do Uso De Jogos Didáticos e suas Contribuições para o Ensino de Química, **III CONEDU: Congresso Nacional de Educação**, Natal, p.1-6, 2016. Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV056\\_MD4\\_SA18\\_ID3179\\_16082016195444.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD4_SA18_ID3179_16082016195444.pdf)>.

VILELA-RIBEIRO, Eveline B.; BENITE, Anna Maria C.; A Educação Inclusiva na Percepção dos Professores de Química; **Ciência & Educação**, Goiânia, v. 16, n. 3, p. 585-594, 2010.

## A MOLÉCULA DA SEMANA: APRENDIZAGEM EM QUÍMICA ATRAVÉS DA MODELAGEM

Samuel Robaert (PQ)<sup>1</sup>, Jairo Manfio (PQ)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> samuel.robaert@iffarroupilha.edu.br

<sup>2</sup> jairo.manfio@iffarroupilha.edu.br

Palavras-Chave: Ensino de Química, Modelos, Modelagem

Área Temática: Criação, criatividade e propostas didáticas

**Resumo:** O projeto de ensino “A molécula da semana”, consistiu na construção de modelos de moléculas de substâncias presentes no cotidiano, ou de interesse, pelos estudantes dos primeiros e terceiros anos dos Cursos Técnicos Integrados em Informática e Agropecuária do campus Frederico Westphalen, do Instituto Federal Farroupilha. Nos modelos construídos, os átomos foram representados por bolas de isopor de diferentes cores e tamanhos e as ligações por varetas. O projeto objetivou oportunizar, através da construção de modelos representacionais, uma melhor compreensão da estrutura da matéria, suas propriedades e aplicações, bem como o debate acerca da presença da química no cotidiano. Ao longo de 21 semanas, cada grupo, utilizando kits de modelos moleculares e programas de computador, realizou seu projeto e fez um banner com informações da substância representada, para ser exposto no campus. O projeto propiciou aos estudantes contato direto com inúmeros conceitos químicos fundamentais para a aprendizagem, como ligação química e geometria molecular, assim como uma aproximação com o fazer científico, cuja etapa de modelização é fundamental.

### INTRODUÇÃO: CRIAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS E A APRENDIZAGEM EM QUÍMICA.

Ensinar Química é um desafio rotineiro que se apresenta aos professores, por isso precisa ser constante a busca e o desenvolvimento de estratégias de ensino que relacionem o cotidiano com os conteúdos estudados para superar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes. Diversos autores, como Ferreira e Justi (2008), Ferreira (2010), Melo e Neto (2012), Ferreira e Arroio (2013), Silva, Machado e Silveira (2014), Silva, Ferreira e Silveira (2014), têm apontado que tais dificuldade inerentes à aprendizagem desta ciência, sua linguagem e seus conceitos, devem-se também ao caráter abstrato da mesma.

Trate-se de uma constatação, pois esta ciência trabalha com aspectos intangíveis a nossos sentidos e, por diversas vezes, com conceitos que destoam das percepções. Por exemplo, a compreensão de fenômenos químicos, ou seja, do que é macroscopicamente observável, requer uma interpretação dos aspectos submicroscópicos (em escalas tão diminutas quanto a nano,  $10^{-9}$ , ou pico,  $10^{-12}$ ), e estas, muitas vezes, contrariam a “lógica” perceptível pelos nossos sentidos, como por exemplo, na questão da descontinuidade da matéria. Assim, o Ensino de Química deve estar centrado nas inter-relações entre as diferentes dimensões do conhecimento químico, ou seja, suas dimensões fenomenológicas, representacionais e também teóricas, negando o senso comum de que a ciência se apoia em aparências e em observações de fenômenos.

Seguidamente os químicos fazem uso de modelos para representar estruturas e entidades químicas que estão fora do campo observável desta ciência, com base nas evidências macroscópicas apontadas por experimentos realizados com metodologias muito rigorosas e em ambientes e condições extremamente controlados. Tais modelos são estruturas de natureza imagética, e que muitas vezes contrariam percepções e construções do senso comum. Assim, segundo Gilbert e Boutler (1995) os modelos são representações parciais “de um objeto, evento, processo ou ideia, que é produzida com propósitos específicos como, por exemplo, facilitar a visualização; fundamentar elaboração e teste de novas ideias; e possibilitar a elaboração de explicações e previsões sobre comportamentos e propriedades do sistema modelado” (apud FERREIRA e JUSTI, 2008, p. 1).

Por isso mesmo, quando falamos em modelos, não estamos nos referindo a representações da realidade, mas em tentativas de aproximação da interpretação que fazemos desta realidade. Estas tentativas de representação da realidade são um aspecto fundamental da ciência química e parte constitutiva do que denominamos de conhecimento acumulado. São os modelos que permitiram o desenvolvimento de diversas

tecnologias que mudaram e mudam constantemente a sociedade, a cultura e o próprio entendimento que se tem sobre a ciência e a tecnologia.

Assim quando nos referimos a modelos e modelização e sua centralidade para a construção do conhecimento científico, estamos assumindo duas dimensões do conhecimento: a) A do modelo em si, que busca representar determinada aproximação da realidade e b) o conhecimento do conhecimento, ou seja, determinada epistemologia que embasa este fazer científico.

Por isso mesmo, fazer modelagem no ensino de química também requer assumir os possíveis erros e equívocos desta ciência e esta é uma aprendizagem fundamental, tanto quanto a de conhecer os conceitos da química. Assumir que o modelo não é uma verdade, e que a ciência química não é detentora de verdades é importante para a aprendizagem da ciência, pois é esta concepção que permite o avanço contínuo do conhecimento científico e, por consequência, das tecnologias, que trazem inúmeros avanços para a vida cotidiana das pessoas, incluindo melhores expectativas de qualidade de vida.

Pensar nos fenômenos químicos e na ciência química, sua linguagem e representação pode ser algo muito difícil, à medida que na escolarização, muitas vezes, se faz uso de artifícios como memorizações de fatos, equações e procedimentos. No entanto, o uso de modelos didáticos para a aprendizagem de conceitos químicos (no caso deste projeto, de representações de estruturas químicas submicroscópicas, que denominamos de moléculas) pode ser um facilitador para que o aluno faça a transposição entre um certo conhecimento científico para uma situação real de seu cotidiano (FERREIRA e JUSTI, 2008).

Tal entendimento também é defendido por Giordan (2013, p. 193), que percebe que a visualização molecular, “enquanto uma das formas de representação do objeto molécula, confere certa concretude à representação molecular, que tem se mostrado necessária para engajar o aluno no processo de elaborar formas internas e externas de representação dos fenômenos submicroscópicos”.

Assim, a possibilidade de o estudante pensar no modelo, visualizar sua estrutura e utilizá-lo como ferramenta, em aproximação ao trabalho desenvolvido por um cientista, cria uma rica situação de aprendizagem que envolve a construção do conhecimento químico sobre o mundo, mas também um “conhecimento do conhecimento”, ou seja, uma epistemologia.

Este projeto, que tem por metodologia a construção de objetos moleculares (GIORDAN, 2013)<sup>1</sup>, pode oportunizar a construção de um rico contexto de aprendizagem, onde de forma colaborativa, os estudantes participam da construção de significados, conceitos e representações, mas também sobre as formas como se constitui a ciência, além de permitir refletir sobre sua complexidade e suas limitações também.

Além disso, precisamos considerar que estas atividades necessitam que os estudantes se engajem ativamente no seu processo de aprendizagem, onde além de elaborarem seus próprios modelos, avaliam outros utilizados pelo ensino e pela ciência. Assim, trata-se também da importante aprendizagem dos processos de construção de modelos, de modelagem e sua importância na construção do conhecimento (JUSTI, 2015). Trata-se também de compreender o processo de construção da ciência química e do que os químicos efetivamente fazem, que é modelar estruturas da matéria, a fim de explicar as propriedades e suas modificações (HOFFMANN, 2007).

Percebe-se então a importância de atividades de modelagem no ensino de química, através da construção de modelos didáticos, pois a construção de modelos didáticos representativos de objetos moleculares relevantes no sentido da formação integral dos estudantes do Ensino Médio, pode contribuir para que ampliem seu conhecimento acerca dos materiais com os quais rotineiramente precisam trabalhar, ao mesmo tempo em que permite refletir sobre este conhecimento, seus impactos econômicos, sociais e

---

1 “ [...] Representações destas partículas submicroscópicas, cujo meio de veiculação pode variar desde o papel, passando pelos conjuntos plásticos, isopor e madeira, chegando à tela do computador ou à projeção holográfica” (GIORDAN, 2013, p. 130)

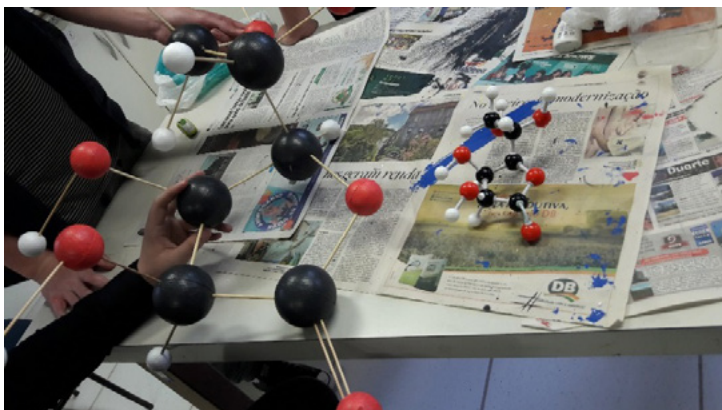
ambientais, bem como sobre como se dá a construção do conhecimento científico, em uma aproximação muito simples.

### O PROJETO DE ENSINO E AS ATIVIDADES DE CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS

O projeto “A molécula da semana” foi desenvolvido nos Cursos Técnicos Integrados em Agropecuária e Informática, do campus Frederico Westphalen do Instituto Federal Farroupilha no período de março a setembro de 2018 e foi desenvolvido como atividade extracurricular no turno inverso ao horário de aula. Neste período, os estudantes se organizaram em grupos de trabalho e pesquisa e foram desafiados a identificar alguma substância que fosse do seu interesse e que julgassem pertinente construir um modelo da molécula.

Os grupos realizaram pesquisas sobre as moléculas escolhidas, destacando suas aplicações, informações físicas e químicas, curiosidades e relação com o meio ambiente. Tudo isso com a finalidade de confeccionar um pôster para ser exposto junto ao modelo. A cada semana, um grupo, com orientação do professor e um monitor, reunia-se para modelar as moléculas pesquisadas, utilizando bolas de isopor em três dimensões diferentes, representando os átomos de diferentes elementos químicos e varetas de bambu, para representar as ligações químicas entre os átomos (figura 2).

Figura 2. Grupos trabalhando na modelagem de estruturas representacionais de moléculas



Foi estabelecida uma escala de cor e de tamanho para os principais átomos: bolas de isopor pretas, de tamanho 75 mm, para o carbono, bolas de isopor vermelhas de 50 mm para o átomo de oxigênio, azul para o átomo de nitrogênio e verde para os halogênios, bolas de isopor brancas de 35 mm para átomos de hidrogênio. Os demais elementos como silício, enxofre e ferro apareceram em menor quantidade e foram utilizadas outras escalas de tamanho e cor para sua representação.

Os grupos trabalharam com kits moleculares e também utilizando visualizações em três dimensões no computador para fazer a modelagem das moléculas, o que foi replicado utilizando as bolas de isopor e varetas de bambu previamente pintadas. As estruturas representacionais das moléculas e os banners informativos das substâncias modeladas foram expostos semanalmente no campus, durante 21 semanas.

O projeto envolveu a participação de 230 estudantes e a construção de 42 modelos de moléculas e seus respectivos banners informativos.

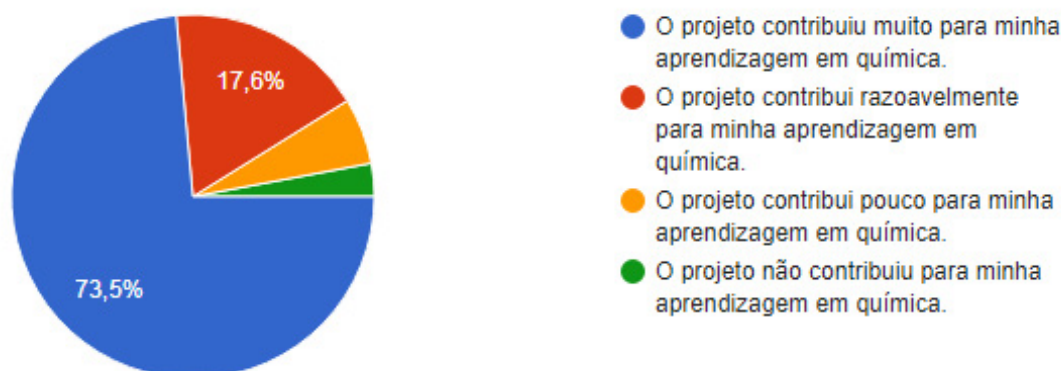
Como atividade final todas as moléculas e foram expostas simultaneamente, penduradas no alto dos corredores, como decoração para a Mostra de Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal Farroupilha.

## DISCUSSÃO E RESULTADOS

A coleta de dados para *análise do projeto de ensino* foi realizada por meio de um questionário eletrônico, por amostragem, da qual participaram 32 estudantes, ou 15% do total de participantes do projeto, sendo destes 68% estudantes do terceiro ano e 32% do Primeiro Ano do Ensino Médio.

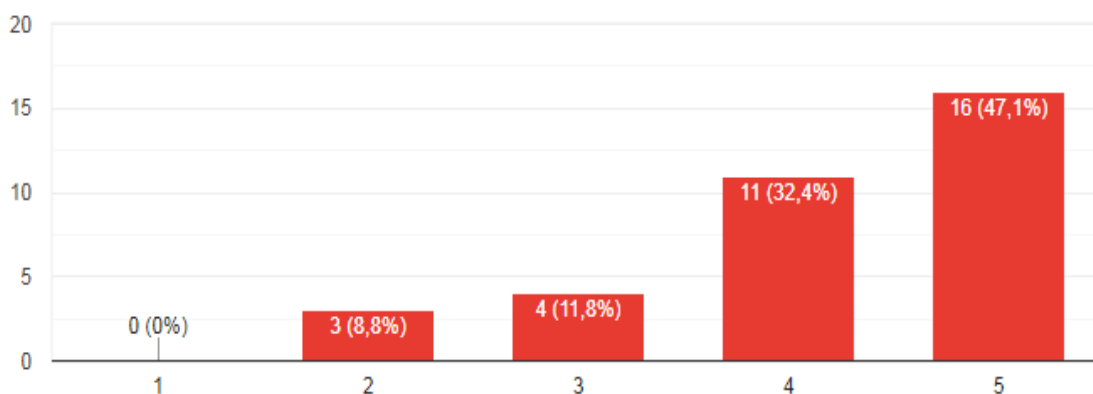
A contribuição do projeto na aprendizagem em química foi avaliada conforme gráfico – 1. As avaliações positivas levam a validação da metodologia tal como executada.

Gráfico 1: Como você avalia a contribuição do projeto “A molécula da semana” para a sua aprendizagem em química?



Cada estudante teve a oportunidade de avaliar sua participação individual no projeto atribuindo valores de 1 a 5, sendo 1 uma participação muito baixa e 5 uma participação muito satisfatória, conforme gráfico-2.

Gráfico 2: De forma geral, em uma escala entre 1 e 5, como você avalia a sua participação no projeto?



Com os dados e a observação realizada durante as atividades percebeu-se o efetivo envolvimento dos estudantes na confecção dos modelos, a preocupação em acertar ângulos dos ligantes, e entender a distribuição espacial dos átomos. A pesquisa para a confecção dos banners informativos oportunizou a busca de informações acerca das substâncias, suas propriedades físicas e químicas, aplicações tecnológicas e em alguns casos o perigo para o meio ambiente.

Também se observou que durante a construção dos modelos moleculares os estudantes vão se familiarizando com ligações químicas, geometria, ângulo de ligação, impedimento espacial, dentre outros conceitos da química fundamentais para construção de uma visão química e da estruturação dos materiais.

Buscou-se com o projeto priorizar o debate sobre a importância do uso de modelos para a ciência, assim como explorar suas limitações e o senso comum que existe sobre os mesmos. Neste sentido, ao serem questionados se os modelos de moléculas construídos por eles expressariam a realidade, ou seja,

representariam como as moléculas realmente são, os estudantes responderam, por exemplo, que não, “pois, apesar de tentar chegar ao mais próximo possível da realidade, as moléculas não são exatamente como as reais, mas sim uma representação das mesmas, possuindo então, erros e imperfeições”, que “não conhecemos como são moléculas só temos uma ideia, ou seja, uma noção de como seria”, “pois não conhecemos como são moléculas só temos uma ideia, ou seja, uma noção de como seria”, ou ainda que “as moléculas não são realmente assim”.

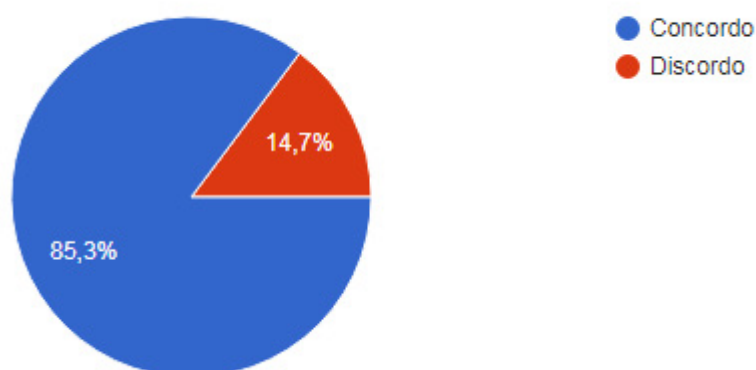
Outros estudantes, porém, mesmo com a atividade realizada, permaneceram com um entendimento de que as estruturas modeladas com objetivo didático, poderiam ser reais, pois “elas devem ser assim na vida real” ou ainda que “a forma como as pesquisas revelaram, estão em livros etc...daí as moléculas foram feitas se baseado e copiando”.

Este grupo de estudantes parece não ter conseguido elaborar um entendimento sobre os modelos e seu papel, parecendo permanecer no entendimento de que as estruturas representadas são reais e, por isso, podem ser representadas de forma “concreta”, como percebemos nas seguintes falas: “por que fizemos tudo de acordo como é” ou ainda “porque elas estão de forma organizada como as moléculas originais”.

Ao serem questionados se “os modelos seriam representações parciais da realidade, mas não a realidade”, 91,2% dos estudantes concordaram com esta afirmação, enquanto que 8,8% entendeu o contrário, de que os modelos seriam representações reais de moléculas.

Ainda, quando provocados pela afirmação de que os modelos não seriam cópias fiéis da realidade e que possuiriam limitações – gráfico 3, a grande maioria dos estudantes concordou com a proposição, demonstrando que um dos objetivos do projeto, relacionado ao entendimento dos modelos como aproximações da realidade, mas não cópias fiéis desta, também foi atingido por um grupo considerável de estudantes participantes do projeto.

Gráfico 3: Os modelos não são cópias fiéis da realidade e possuem limitações.



## CONCLUSÃO

Entendemos que o projeto de ensino pode contribuir para a construção de conhecimentos acerca dos materiais com os quais rotineiramente os estudantes se deparam ao mesmo tempo em que permitiu refletir sobre este conhecimento, seus impactos econômicos, sociais e ambientais, bem como sobre como se dá a construção do conhecimento científico, em uma aproximação muito simples.

O projeto de ensino A molécula da semana foi um importante espaço para que houvesse o engajamento dos estudantes com seu processo de aprendizagem, onde além de elaborarem seus próprios modelos didáticos, puderam conhecer outros utilizados pelo ensino e pela ciência.

As atividades de modelagem permitem “visualizar o mundo submicroscópico” da química, que não é perceptível ao ser humano pelos seus órgãos dos sentidos e que, por isso, muitas vezes não fazem parte da linguagem do cotidiano. Assim, estas atividades de modelização permitiram, também, aos estudantes entender como os químicos procedem para analisar a estrutura das substâncias e suas propriedades.

## REFERÊNCIAS

BENITE, A.C.; BENITE, C.M.; SILVA FILHO, S.M. Cibercultura em Ensino de Química: Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Modelos Atômicos. Sociedade Brasileira de Química. Revista Química Nova na Escola. Volume 33, nº 2, maio de 2011.

FERREIRA, P.F.M.; JUSTI, R.S. Modelagem e o “fazer ciência”. Sociedade Brasileira de Química. Revista Química Nova na Escola nº 28, maio de 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/08-RSA-3506.pdf>. Acesso em 25 fev. 2018.

FERREIRA, R.C.; ARROIO, A. Visualizações no Ensino de Química: concepções de professores em formação inicial. Sociedade Brasileira de Química. Revista Química Nova na Escola. Volume 35, nº 3, agosto de 2013. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35\\_3/09-PE-32-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_3/09-PE-32-12.pdf). Acesso em 25 fev. 2018

GIORDAN, M. Computadores e linguagens nas aulas de ciências. Ijuí: Unijuí, 2013.

HOFFMANN, R. O mesmo e o não mesmo. Tradução: Roberto L. Ferreira. São Paulo: Ed. Da Unesp, 2007.

JUSTI, R. Modelos e modelagem no Ensino de Química: um olhar sobre aspectos essenciais pouco discutidos. In: MALDANER, O.A.; SANTOS, W.L.P. Ensino de Química em Foco. Ijuí: Unijuí, 2015.

MELO, M.R.; NETO, E.G.L. Dificuldades de ensino de aprendizagem dos modelos atômicos em química. Sociedade Brasileira de Química. Revista Química Nova na Escola. Volume 35, nº 2, maio de 2013. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35\\_2/08-PE-81-10.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/08-PE-81-10.pdf). Acesso em 25 fev. 2018.

SILVA, G.R.; MACHADO, A.H.; SILVEIRA, K.P. Modelos para o átomo: atividades com a utilização de recursos multimídia. Sociedade Brasileira de Química. Revista Química Nova na Escola. Volume 37, nº 2, maio de 2015. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37\\_2/06-EQM-83-13.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_2/06-EQM-83-13.pdf). Acesso em 25 fev. 2018.

SILVA, N.S.; FERREIRA, A.C.; SILVEIRA, K.P. Ensino de modelos para o átomo por meio de recursos multimídia em uma abordagem investigativa. Sociedade Brasileira de Química. Revista Química Nova na Escola. Volume 38, nº 2, maio de 2016.



## JOGOS DIDÁTICOS COMO METODOLOGIA NO ENSINO DE QUÍMICA

Carolina Ana Trebin<sup>1\*</sup> (IC), Nadine Jaques Sacerdote<sup>1</sup> (IC), Edileuza Pinto Teixeira<sup>1</sup> (IC), Édila Alves da Silva<sup>2</sup> (PG), Mara Elisa Fortes Braibante<sup>1,2</sup> (PQ)

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), campus Santa Maria, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), caroltrebin1@gmail.com

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde-UFSM, Bolsista de Mestrado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Palavras-Chave: Elementos químicos, Ensino por Jogos, Três Momentos Pedagógicos.

Área Temática: Materiais Didáticos

**Resumo:** Neste trabalho apresentamos uma proposta didática balizada pelo Ensino por Jogos e os 3 Momentos Pedagógicos como estratégia para proporcionar aos estudantes um aprendizado eficiente em relação ao tema Evolução Histórica da Classificação dos Elementos Químicos. As etapas de elaboração desse trabalho se fundamentam pelos três momentos pedagógicos e sua articulação ao Ensino por Jogos, na elaboração de uma cruzadinha. Acreditamos que diferentes propostas metodológicas articuladas a objetivos bem definidos pelos docentes podem influenciar de forma significativa na aprendizagem dos estudantes.

### INTRODUÇÃO

O Ensino de Química, de forma geral, tem sido tratado de forma descontextualizado, nomenclaturas, fórmulas e cálculos, são conteúdos de Química necessários para o entendimento desta ciência mas tem-se tornado desmotivador por não serem trabalhados de forma relacionada com o cotidiano dos estudantes. Nesse contexto, alguns educandos apresentam dificuldades no entendimento da disciplina Química, não compreendendo o motivo pelo qual a estudam, pois, nem sempre esse conhecimento é transmitido de maneira que eles possam entender sua importância. Esses são alguns fatores que colaboram para a uma desmotivação para a aprendizagem em Química pelos estudantes, que geralmente não percebem a relação entre os conteúdos apresentados em sala de aula com o seu cotidiano (MIRANDA; COSTA, 2007).

Uesberco e Salvador (2000) enfatizam, a relevância do Ensino de Química para o progresso social em âmbito científico e cotidiano:

A Química, assim como outras ciências, tem papel de destaque no desenvolvimento das sociedades, pois ela não se limita à pesquisa de laboratório e a produção industrial [...]. Embora às vezes não se perceba, esta ciência está presente no nosso dia-a-dia e é parte importante dele, pois a aplicação dos conhecimentos químicos tem reflexos diretos sobre a qualidade de vida das populações e sobre o equilíbrio dos ambientes da terra". (UESBERCO; SALVADOR, 2002, p.3)

Diante disso, a utilização no ensino, de metodologias que proporcionem maior motivação para a aprendizagem de conhecimentos científicos, pode oportunizar uma compreensão mais adequada dos conteúdos estudados em sala de aula. Um dos tópicos conceituais tratados no Ensino de Química refere-se à Tabela Periódica, no entanto muitos elementos que constituem esse material permanecem desconhecidos pelos estudantes, já que não são abordados no dia a dia escolar.

No intuito de contribuir para melhorar a significação dos conteúdos escolares por parte dos estudantes, objetivamos com esse trabalho apresentar uma proposta didática que contemple o Ensino por Jogos para desenvolver o conteúdo de Tabela Periódica, especificamente do elemento Plutônio. Esse trabalho é parte de uma atividade desenvolvida na disciplina de Química Analítica Qualitativa Experimental, especialmente nas horas destinadas às Práticas Educativas, na qual cada grupo elaborou uma proposta que pudesse ser aplicada a estudantes do nível médio.

A opção por preparar uma atividade balizada pelo Ensino por Jogos, justifica-se pela "conquista cognitiva, emocional, moral e social para a criança e um estímulo para o desenvolvimento de seu raciocínio lógico" (BRASIL, 1997, p. 49), características atribuídas a essa metodologia segundo os Parâmetros

Curriculares Nacionais. De acordo com Kishimoto (2011, p. 15), “o jogo é uma atividade estruturada, que parte de em princípio de regras claras e de fácil entendimento”. Existem vários tipos de jogos, cada um com uma finalidade diferente. Há jogos que estimulam a capacidade de imaginação, concentração e outros que enfatizam regras.

Nessa proposta optamos por utilizar o jogo de palavras-cruzadas que possui como finalidade o estímulo cognitivo e da memória. De acordo com Benedetti Filho (2009, p. 89) as “palavras cruzadas, jogo de adivinhar palavras e cruzá-las em sentido horizontal e vertical, tiveram origem no Antigo Egito e foram publicadas no Brasil, em 1925 pela primeira vez, no jornal carioca “A Noite””.

Gonçalves (2016, p. 22) salienta que a utilização de palavras cruzadas no ambiente educacional “propicia o raciocínio mais ágil e a atenção mais focada, o desenvolvimento de habilidades como o estímulo à memória”. A autora salienta que a utilização desse recurso pode auxiliar o professor a identificar possíveis dificuldades enfrentadas pelos estudantes, principalmente quando relacionadas a problemas de interpretação de conceitos (GONÇALVES, 2016).

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Pretende-se, a partir da proposta didática elaborada, abordar o conteúdo de Tabela Periódica relacionando-o com o elemento químico Plutônio e, dessa forma, facilitar o entendimento das propriedades químicas e da organização periódica dos elementos pelos estudantes.

### Tabela Periódica

A Tabela Periódica surgiu da necessidade que os cientistas tinham de organizar os elementos químicos e fornecer o máximo possível de informações sobre eles, facilitando sua consulta. O químico russo Dmitri Ivanovich Mendeleev (1834-1907) é considerado “o pai da tabela periódica”. Em 1869, ele apresentou à comunidade científica correlações entre a massa atômica dos elementos e suas propriedades, permitindo um melhor entendimento da periodicidade dos elementos químicos.

Julius Lothar Meyer (1830-1895), cientista alemão, também organizou os elementos em ordem crescente de massa atômica, em filas horizontais. Nas colunas estavam localizados os elementos com propriedades semelhantes, isso permitia a previsibilidade de propriedades para elementos ainda não conhecidos.

O físico inglês Henry Moseley determinou o número atômico de diversos elementos por meio de experiências feitas com raio X. Suas descobertas foram importantes, porque levaram a conclusão de que os elementos deveriam ser organizados em ordem crescente de número atômico e não de massa atômica como tinha sido proposto por Mendeleev (LISBOA, 2016). Por meio de uma sistematização rigorosa, a Tabela Periódica tomou forma no estudo dos elementos químicos e seus compostos, sendo consolidada por vários experimentos e pela contribuição de inúmeros pesquisadores.

### Plutônio

O elemento químico Plutônio, de símbolo Pu, é um metal de transição interna pertencente ao grupo dos actinídeos, cujo número atômico é 94, sua massa atômica é de 244 u. É um elemento transurânico, ou seja, um elemento artificial com número atômico maior que 92. Radioativo, uma porção do metal é capaz de levar a água a ebulição em virtude da energia durante decaimento de radiação alfa, é um metal prateado que em contato com o ar forma uma película amarela de óxido de plutônio, além de óxidos forma outros compostos com o nitrogênio, carbono e silício.

A descoberta da fissão nuclear por O. Hahn e F. S. Strassmann, em dezembro de 1938, descoberta essa que abriu a “idade atômica” é, portanto, um subproduto da pesquisa para a procura e para a produção dos elementos transurânicos. Por outro lado, e, curiosamente, a descoberta do primeiro

elemento transurânico, neptúnio, foi um subproduto dos estudos levados a cabo por E. M. McMillan, em 1940, sobre o fenômeno da fissão. (SEABORG, 1969, p. 24)

A Experiência Trinity foi o primeiro teste nuclear realizado pelos Estados Unidos, em julho de 1945 em uma localidade próxima ao Novo México, local que atualmente se situa o Campo de Testes de Mísseis. Essa detonação foi equivalente a 20 quiloton, que é uma unidade de massa correspondente a 1.000 toneladas de TNT. Com o sucesso desse experimento, logo foi produzida uma bomba atômica que seria usada na guerra, “*Fat Man*”, a bomba de Plutônio, lançada sobre a cidade de Nagasaki no Japão. Para começar a reação em cadeia, foi usada uma mistura radioativa de Berílio e Polônio posta no centro de uma esfera com o tamanho de uma bola de futebol e feita de plutônio. Os nêutrons emitidos por esta fonte provocaram o início da reação. A bomba atômica lançada, se deslocou na queda, vindo a cair em um vale próximo a cidade pretendida, uma parte da explosão foi contida, mesmo assim, seus efeitos dizimaram a cidade de Nagasaki (FOLHA DE SÃO PAULO, 2013).

### METODOLOGIAS DIDÁTICAS

Para a elaboração dessa proposta didática utilizou-se o Ensino por Jogos estruturado de acordo com os 3 Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov, et al., (2009). A opção por essa organização metodológica se justifica em razão do ensino por jogos apresentar-se como potencialmente significativo para a construção do conhecimento, além de ser uma fonte de motivação. De acordo com Lopes (2001, p. 23), as atividades balizadas por jogos são eficientes para serem trabalhadas no ambiente escolar em todas as etapas da educação, visto que “o jogo em si, possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo de aprendizagem”.

Com relação aos 3 Momentos Pedagógicos, justificamos a escolha pela facilidade de organização da proposta didática, que inclui etapas fundamentais para o desenvolvimento da aprendizagem e da aula. Essa metodologia conta com etapas referentes à problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (DELIZOICOV et al., 2009).

### Os 3 Momentos Pedagógicos

A dinâmica dos 3 Momentos Pedagógicos tem origem na concepção de Paulo Freire, em que os conteúdos são elencados para que o tema abordado possa ser compreendido em todas as suas vertentes. Dessa forma, os conceitos acabam por se tornar os meios para o entendimento do tema e deixam de ter o objetivo final em si próprios.

O primeiro momento pedagógico, “problematização inicial”, consiste no levantamento de questões a respeito da temática em estudo. Sua finalidade é promover o debate e a reflexão sobre situações reais, sendo os estudantes instigados a expor seus conhecimentos sobre os temas discutidos. Nesse contexto, o professor terá acesso aos conhecimentos prévios dos educandos, podendo formular atividades que estejam de acordo com as necessidades de aprendizagem dos estudantes.

No segundo momento, ocorre a organização do conhecimento, ou seja, a sistematização dos conceitos científicos necessários ao entendimento da problemática em estudo. Nesse momento, deverá ocorrer a abordagem dos conteúdos relacionados ao tema, visando uma melhor compreensão e interpretação dos fenômenos e acontecimentos que norteiam as questões em estudo pelos educandos, como salientam Delizoicov, et al. (2009, p. 201):

Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a orientação do professor [...] de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para a compreensão científica das situações problematizadas (DELIZOICOV, et al., 2009, p. 201).

Por último, no terceiro momento pedagógico, ocorre a aplicação do conhecimento, que destinando-se a abordar o conhecimento que vem sendo incorporado pelo estudante. Nessa etapa, o educando poderá analisar e interpretar as situações propostas inicialmente, bem como aquelas que não estejam diretamente ligadas a problematização inicial, mas que possuem similaridades quanto a sua solução.

### Ensino por Jogos

O ensino por jogos encontra respaldo na utilização de atividades lúdicas. Para Guimarães (2006), dinâmicas dessa natureza possibilitam o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias às práticas educacionais atuais. Esse autor salienta que a finalidade das atividades lúdicas não se restringe apenas na facilidade de memorização do assunto em estudo, mas sim, em “induzir o raciocínio do aluno, a reflexão, o pensamento e conseqüentemente a construção do seu conhecimento, onde promove a construção do conhecimento cognitivo, físico, social e psicomotor” (GUIMARÃES, 2006, p. 11).

Já em 1908, Girard apontava a relação do jogo educativo como forma de instrução para o ensino. Esse autor esclarece, que a partir do jogo é possível expressar sentidos, além de aprender de forma espontânea e divertida. Já Silveira (1998), afirma que os jogos com objetivos pedagógicos potencializam situações de ensino e de aprendizagem, oportunizando a construção do conhecimento. Em suas palavras:

[...] os jogos podem ser empregados em uma variedade de propósitos dentro do contexto de aprendizado. Um dos usos básicos e muito importante é a possibilidade de construir-se a autoconfiança. Outro é o incremento da motivação [...] um método eficaz que possibilita uma prática significativa daquilo que está sendo aprendido. Até mesmo o mais simplório dos jogos pode ser empregado para proporcionar informações factuais e praticar habilidades, conferindo destreza e competências (SILVEIRA, 1998, p. 02).

Sendo assim, acredita-se na viabilidade do uso de jogos em sala de aula como uma ferramenta capaz de preencher lacunas relativa às possíveis dificuldades apresentadas pelos estudantes, além de favorecer a construção de conhecimento, pois esse tipo de atividade proporciona uma atmosfera de motivação que induz o estudante a participar ativamente do seu processo de ensino e de aprendizagem.

### METODOLOGIA PARA A PROPOSTA DIDÁTICA

Essa proposta didática foi elaborada para ser desenvolvida com estudantes do 1º ano de Ensino Médio em um tempo estimado de 4 horas-aulas. A contextualização do conhecimento ocorrerá por meio do tema Evolução histórica da classificação dos elementos químicos. A temática eleita refere-se a um capítulo do livro intitulado Moléculas em Exposição: O Fantástico mundo das substâncias e dos materiais que fazem parte do nosso dia-a-dia (EMSLEY, 2001).

A partir dessa proposta didática, objetivou-se propor um trabalho que permitisse a exploração dos conteúdos científicos por meio da motivação e do desenvolvimento do raciocínio. Dessa forma, foi elaborado um jogo de palavras-cruzadas para trabalhar os conteúdos de Tabela Periódica e o elemento químico Plutônio.

A partir do desenvolvimento dessa proposta, pretende-se que o estudante possa relacionar seus conhecimentos prévios com fatos já ocorridos, despertando seu interesse por elementos químicos que, normalmente são desconhecidos, nesse caso o Plutônio. Nesse contexto, o professor configura-se como mediador do processo de aprendizagem.

### 1º Momento Pedagógico: Problematização Inicial

No primeiro momento será apresentado o tema a ser desenvolvido ao longo da proposta didática. Como parte integrante desse momento, disponibilizar-se-á para leitura o texto intitulado “Poluindo o planeta Plutônio”. Após a leitura pretende-se realizar uma roda de conversa sobre o texto.

Essa etapa se configura pela problematização inicial dos assuntos que norteiam a questão de estudo. Dessa forma, elaborou-se alguns questionamentos possíveis de realização junto aos estudantes, conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1: Possíveis questionamentos a serem realizados com os estudantes

1. Os efeitos das bombas de Hiroshima e Nagasaki teve consequência para os dias atuais?
2. Por qual motivo o elemento Plutônio é artificial como outros elementos da tabela periódica?
3. Por que o Plutônio é tão perigoso? Este elemento químico teve alguma aplicação benéfica para a humanidade?
4. O elemento Plutônio é muito incomum pois existe em formas diferentes, quantas formas encontra-se o plutônio e por que isso acontece?

Fonte: autores

A partir desses questionamentos, objetiva-se incitar a discussão juntamente aos educandos, como forma de propor a reflexão sobre o assunto a ser estudado. É relevante destacar, que por meio desses questionamentos podem surgir outros, dependendo das dúvidas e respostas apresentadas.

## 2º Momento Pedagógico: Organização do Conhecimento

No segundo momento acontecerá a sistematização do conhecimento, que ocorrerá por meio das questões desencadeadas na etapa anterior, com o intuito de saná-las. Para isso, é necessário a apresentação dos conteúdos necessários para o entendimento do tema, ou seja, os conceitos referentes à Tabela Periódica e o elemento Plutônio.

## 3º Momento Pedagógico: Aplicação do Conhecimento

No terceiro momento, pretende-se abordar o conhecimento que vem sendo incorporado pelo estudante, por meio de uma cruzadinha, retomando os conceitos e relacionando-os com as questões discutidas nas etapas anteriores.

O material utilizado nessa etapa será um jogo de palavras cruzadas composto por perguntas dispostas verticalmente e horizontalmente, sobre os conceitos da Tabela Periódica. As questões que constam nas palavras cruzadas foram elaboradas a partir dos conceitos de química. A cruzadinha foi composta por quatro perguntas dispostas na horizontal e três na vertical, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1: O jogo de palavras cruzadas

**Resposta das Palavras Cruzadas**

**Palavras Cruzadas: Propriedades Químicas**

**Horizontais:**

1. É o número de cargas que um átomo teria em uma molécula.
2. Melhor forma de consultar os elementos químicos.
3. Qual é o grupo químico do Plutônio?
4. É um elemento artificial. Pertence ao sétimo período da tabela periódica. Subproduto do uso do urânio pelas usinas nucleares.

**Verticais:**

5. Na tabela, os elementos crescem de cima para baixo e da direita para a esquerda.
6. Corresponde a energia mínima necessária para a retirada de elétrons.
7. O sólido derrete e a substância se torna um líquido, esse processo chama-se ponto de \_\_\_\_\_.

Horizontais:

1. Número de cargas que um átomo possui em uma molécula de sal.
2. Melhor forma de consultar os elementos químicos.
3. Qual é o grupo químico do Plutônio?
4. É um elemento artificial. Pertence ao sétimo período da tabela periódica.

Verticais:

5. Qual a propriedade dos elementos que na tabela periódica aumenta da direita para a esquerda e de baixo para cima.
6. Corresponde a energia mínima necessária para a retirada de elétrons.
7. O sólido derrete e a substância se torna um líquido, esse processo chama-se ponto de \_\_\_\_\_

Fonte: autores

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias usadas nesse projeto são de extrema importância, visto que, pode oportunizar diferentes formas para se obter a aprendizagem dos conteúdos, visando uma aprendizagem mais eficiente pelo estudante. Utilizamos como referência o livro *Moléculas em Exposição* para a contextualização do conteúdo e os três momentos pedagógicos como organizador do processo didático, norteado pelo ensino por jogos.

Com relação aos três momentos pedagógicos entendemos que este método pode potencializar as diferentes fases da aprendizagem visto que enfatiza cada uma das etapas fundamentais para apropriação dos conceitos científicos, bem como, do possível contexto cotidiano dos estudantes. Relativamente ao ensino por jogos compreendemos suas potencialidades em termos de motivação, interação, curiosidade e diversão.

A partir da articulação proposta para esse trabalho é importante ressaltar que o professor deverá ter em mente quais os objetivos pedagógicos pretende explorar, para posteriormente optar por um modelo de jogo que satisfaça suas intenções, visando a melhor compreensão dos estudantes em relação ao conteúdo estudado. A utilização de jogos em sala de aula desenvolve habilidades para melhorar a compreensão do conteúdo pelos educandos. Portanto, para que o jogo tenha um cunho educativo, o professor precisa conhecer as necessidades de seus alunos para que, através de uma intervenção pedagógica planejada, ele consiga adaptar o jogo aos conteúdos a serem trabalhados e aos objetivos do ensino que ele pretende alcançar.

Assim o objetivo é fazer com que os alunos gostem de aprender a disciplina de Química mudando a rotina das aulas. Acreditamos que essa proposta possa auxiliar no aprendizado dos estudantes, bem como na seleção de métodos de ensino para os docentes da área de Ensino de Química, permitindo adaptações aos materiais, conforme suas necessidades.

## Referências

BENEDETTI FILHO, E.; et al. Palavras cruzadas como recurso didático no ensino de Teoria Atômica. Vol. 31. No. 2. Mai 2009. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_2/05-RSA-1908.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_2/05-RSA-1908.pdf)>. Acesso em 08 jun 2019.

BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/** Secretária de Educação Fundamental, Brasília, DF 1997. 138 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em 20 fev. 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, A. J.; PERAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências Fundamentos e Métodos**. 3ª.ed. São Paulo: Cortez, 2009.

EMSLEY, J. **Moléculas em Exposição: O Fantástico mundo das substâncias e dos materiais que fazem parte do nosso dia-a-dia**; 1ª ed., ED. Blucher, 2001.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Experiência Trinity inaugura a era atômica**. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/livrariadafolha/2013/07/1311714-experiencia-trinity-inaugura-a-era-atmica.shtml>>. Acesso em: 14 ago.2019.

GIRARD, J. M, **Éducation de la petite enfance**. Paris: Librairie Armand Colin 1908.

GONÇALVES, A. S. A utilização das TDIC no ensino da tabela periódica. Trabalho de Conclusão de curso (Especialização em Educação na Cultura Digital). Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina – SC, 2016. 99 p.

GUIMARÃES, O. M. **Caderno Pedagógico: Atividades Lúdicas no Ensino de Química e a Formação de Professores**. Projeto Prodocência. MEC/SESU-DEPEM, UFPR. 2006.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira, e a educação**. 14ª ed. São Paulo, 2011.

LISBOA, J. C. F; BRUNI, A. T. **Ser protagonista: química, 1º ano**. p. 102-112.3. ed.-- São Paulo: edições SM, 2016.

LOPES, M. da G. **Jogos na Educação: criar, fazer e jogar**. São Paulo: Cortez, 2001.

MIRANDA, D. G. P; COSTA, N. S. **Professor de Química: Formação, competências/ habilidades e posturas**. 2007.

SEABORG, Glenn. **Prospects for Further Considerable Extension of the Periodic Table**. Journal of Chemical Education, v. 46, nº 10, p. 626 – 634, October 1969.

SILVEIRA, R. S; BARONE, D. A. C **Jogos educativos computadorizados utilizando a abordagem de algoritmos genéticos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de informática. Curso de Pós Graduação em Ciências da Computação, 1998.

UESBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química**. Volume único. 5ª ed., São Paulo: Saraiva, 2002.



## SAÚDE BUCAL: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA

Paola Jennifer Babinski<sup>1\*</sup> (IC), Edileuza Pinto Teixeira<sup>1</sup> (IC) Arthur Jacques Ferreira<sup>2</sup> (IC), Édila Rosane Alves da Silva<sup>3</sup> (PG), Mara Elisa Fortes Braibante<sup>1,3</sup> (PQ)

paola11jb@gmail.com

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), campus Santa Maria, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID),

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), campus Santa Maria

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde-UFSM, Bolsista de Mestrado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

**Palavras-Chave:** Resolução de Problemas, Ensino de Química, Temáticas.

Área Temática: Criação, criatividade e propostas didáticas

**Resumo:** O presente trabalho apresenta uma proposta didática baseada na temática intitulada “Saúde Bucal”. A referida proposta foi elaborada de acordo com a Metodologia de Resolução de Problemas para desenvolver o conceito de estequiometria. Nesse trabalho, são descritas todas as etapas de implementação da proposta, bem como um bloco de problemas a ser utilizado com estudantes do Ensino Médio. Acreditamos que diferentes metodologias de ensino articuladas a questões cotidianas e pesquisa podem dinamizar o processo de ensino e aprendizagem.

### Introdução

Esse trabalho trata-se de uma proposta de ensino que aborda a utilização da temática Saúde Bucal para ser desenvolvida com estudantes de nível médio. Essa proposta é resultado de uma atividade realizada por graduandos do 3<sup>o</sup> semestre do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), na disciplina de Química Analítica Quantitativa Experimental, especificamente nas horas destinadas às Práticas Educativas.

A proposta elaborada pelos autores deste trabalho contempla a temática Saúde Bucal e foi desenvolvida segundo os aportes da Metodologia de Resolução de Problemas articulada à temáticas. De acordo com Silva e Goi (2019), essa associação metodológica pode potencializar o desenvolvimento da capacidade de reflexão e avaliação de situações sociais e cotidianas, por meio de ações preventivas ou corretivas, obtidas com base no processo de ensino e de aprendizagem.

Nesse sentido, essa proposta visa estimular os estudantes a modificarem o modo como vêm a aprendizagem de química, visto que, engloba uma situação real a conceitos científicos. Pretende-se também, estimular os professores a utilizarem um método mais atrativo para a abordagem dos conteúdos científicos, por meio de temáticas relacionadas a situações sociais e cotidianas fundamentada pela solução de problemas.

Tendo em vista a necessidade de articular questões contextualizadas e conceitos científicos, elaborou-se uma proposta didática, cuja a temática se refere a “Saúde Bucal”, para trabalhar o conceito de Estequiometria. Cabe ressaltar que quando contextualizamos algum conteúdo específico com a realidade do aluno isso permite o interesse em aprender conceitos científicos e incentiva a curiosidade de como a química está presente no dia-a-dia

### Referencial Teórico

O ensino por meio de temas é amplamente difundido em todos os documentos normativos da educação nacional, como alternativa para aproximar questões contextuais e conceitos científicos abordados dentro da sala de aula. A discussão em torno desse meio de ensino é apresentada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), por meio dos temas transversais; nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000), por intermédio dos temas estruturadores e, atualmente na

Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), a qual orienta que os conhecimentos conceituais sejam estruturados por temáticas transversais e estruturadoras, embasadas pela realidade local e social da comunidade escolar:

[...] cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar a os currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora (BRASIL, 2018, p. 18).

Diante disso, trabalhar a temática sobre saúde bucal no ambiente escolar pode ser eficiente para esclarecer aos estudantes a importância de compreender os processos químicos envolvidos na conservação dos dentes, além de conscientizá-los sobre a importância da higienização bucal para evitar determinados problemas que podem ocorrer diariamente pela falta de cuidados com a saúde bucal.

Em vista disso, é necessário a escolha de metodologias que contemplem o tipo de aprendizagem que se pretende desenvolver. Nesse sentido, optamos em trabalhar com a Metodologia de Resolução de Problemas como uma tentativa de inovar o processo de ensino aprendizagem. De acordo com Pozo e Echeverría (1998, p. 9) “a solução de problemas baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento”.

Assim, quando se ensina por meio de resolução de problemas o aluno desenvolve a capacidade de aprender a buscar seu próprio conhecimento em busca de respostas de suas próprias indagações e questionamentos. Dessa forma, faz-se necessário entender o que vem a configurar-se como problema. De acordo com Echeverría e Pozo (1998, p. 13-14), “problema é considerado uma situação na qual um indivíduo ou um grupo quer ou necessita resolver e para o qual não se dispõe de um caminho rápido e direto que lhe leve à solução”.

Lopes (1994, p. 24) define problemas como “algo em que não se conhece a resposta nem se sabe se existe - possuem vários níveis de complexidade - podem possuir modelos diversos no formato tradicional de papel e lápis”. Para Laudan (1986), epistemólogo contemporâneo “problemas são condições desafiadoras que permitem desenvolver conhecimentos relacionados à ciência e auxiliam na atuação científica em situações presentes em sala de aula nas disciplinas de ciências”.

Com relação às diferenças entre problemas e exercícios Pozo (1998), descreve que “um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução”. Silva e Goi (2019) enfatizam que problemas se relacionam a situações desafiadoras que demandam reflexão e tomada de decisões, enquanto que exercícios podem ser considerados a atividades de treinamento.

A metodologia de Resolução de Problemas é aplicável em diversas áreas do conhecimento. No ambiente educacional, especialmente no campo científico, adotamos o referencial teórico proposto por Pozo, já que esse autor reitera o significativo valor da Metodologia de Resolução de Problemas em âmbito escolar. Pozo (1998), classifica os problemas escolares em qualitativos, quantitativos e pequenas pesquisas. A primeira categorização refere-se a problemas nos quais não há a necessidade de raciocínio algébrico ou atividades experimentais para se chegar a solução. Os problemas quantitativos se alicerçam em operações matemáticas, dados numéricos, equações e fórmulas para obter a solução e, as pequenas pesquisas incluem a utilização de atividades práticas ou experimentais para sua conclusão.

### **Caminho Metodológico**

Essa proposta de ensino foi elaborada para ser desenvolvida com estudantes da 2ª série do Ensino Médio em um tempo aproximado de 10 horas-aulas. A contextualização do conhecimento ocorrerá por meio da temática “Saúde Bucal”. Inicialmente a temática será apresentada aos estudantes com o objetivo

incentivá-los a conhecer e compreender a importância da higienização bucal, neste momento pretendemos realizar alguns questionamentos que possam induzir discussões relativas à temática em questão. Para isso, elaborou-se algumas perguntas que serão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Possíveis questionamentos a ser desenvolvido com os estudantes

1. Por qual motivo escovamos os dentes?
2. Quantas vezes vocês escovam os dentes por dia?
3. Vocês utilizam o fio dental pelo menos uma vez por dia?
4. Vocês costumam realizar visitas regulares ao dentista?"

Fonte: autores

Após os questionamentos, discutiremos com os estudantes a importância da escovação dos dentes após cada refeição, salientando a relevância do uso do fio dental e de visitas periódicas ao dentista para a realização de exames como medida preventiva. Logo após a apresentação da temática, os estudantes serão convidados a executar uma tarefa denominada “Nuvem de palavras”, que consiste em escrever numa folha avulsa termos, conceitos, ideias prévias relacionadas com o tema proposto pelo professor. Ao fim da atividade pretende-se analisar os termos descritos pelos estudantes evidenciando a palavra mais repetida. Essa atividade tem por finalidade mostrar o grau de palavras mais evocadas, sendo utilizada como estratégia pedagógica para avaliar e potencializar o processo educativo.

Em um momento posterior, será apresentado o vídeo intitulado “Saúde Bucal - Cárie” para que os educandos possam ampliar seus conhecimentos relacionados a formação dentária, bem como, os fatores que influenciam na saúde da dentição e a proteção dos dentes a partir da higienização constante. Na sequência, será apresentado aos estudantes, de forma detalhada o conteúdo de estequiometria, os conceitos envolvidos e as suas aplicações no dia-a-dia. Os conteúdos a serem trabalhados estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2: Conceitos a serem abordados

Mol	Estequiometria
Massa Molecular	Cálculo de Pureza e Rendimento
Balanceamento de equações químicas	Reagente Limitante e Reagente em excesso
Volume Molar	Fórmula molecular e empírica

Fonte: Autores

A etapa posterior da sequência metodológica consiste na resolução de um bloco de problemas relativos à temática em estudo. Momento que será dividido em duas etapas: na primeira, serão realizadas algumas perguntas com a finalidade de instigar curiosidade dos estudantes em relação à temática proposta. Um exemplo dessas questões é: Por que é utilizado flúor na água e na pasta de dente?

Na segunda etapa ocorrerá o levantamento de hipótese sobre as questões investigadas por parte do estudante. As situações-problemas elaboradas encontram-se descritas no Quadro 3.

Quadro 3: Problemas propostos

<b>Problema 1</b>	<p>Segundo pesquisas do Médico alemão Carl Erhardt no ano de 1874, o uso de fluoreto ajuda a manter os dentes preservados. Devido a isso, foi criado o creme dental com o intuito de deixar os dentes mais resistentes à acidez presente na boca, mantendo o esmalte do dente protegido (CISCATO, 2006).</p> <p>a) Por qual motivo é utilizado flúor nos cremes dentais? Existe algum efeito colateral pela ingestão excessiva do flúor no processo de preservação dos dentes, comente.</p> <p>b) Prediga qual a porcentagem de flúor presente na sua pasta de dente.</p>
<b>Problema 2</b>	<p>A hidroxiapatita é o principal mineral de cálcio que constitui os dentes e está presente em diversos seres vivos. Ao longo da vida, ocorre o processo desmineralização e remineralização simultaneamente dos dentes, este equilíbrio pode ser deslocado, favorecendo o processo de erosão dos dentes pela produção de ácido lático das bactérias, que consomem carboidratos fermentáveis presentes principalmente em alimentos açucarados. (STORGATTO; BRAIBANTE; BRAIBANTE, 2017).</p> <p>a) Como ocorre o processo desmineralização e remineralização dos dentes simultaneamente?</p> <p>b) Porque o equilíbrio é deslocado para o lado dos reagentes, ocasionando a erosão dos dentes?</p> <p>c)Quais outros alimentos, além dos já citados, podem favorecer a degradação do esmalte dentário?</p>
<b>Problema 3</b>	<p>Utilizando os conhecimentos adquiridos nos problemas 1 e 2, demonstre de forma prática como ocorre o processo de erosão dos dentes, usando produtos seguros e de fácil acesso. Ao longo da atividade, faça anotações para a construção de um relatório que contenha: introdução, os materiais utilizados, desenvolvimento do experimento e as conclusões obtidas ao fim do processo.</p>

Fonte: Autores

O desafio proposto aos estudantes refere-se à busca de elementos para a resolução dos problemas apresentados pelo professor. Nessa etapa, caberá ao docente salientar pontos importantes de cada situação-problema. Sugere-se que a resolução das situações propostas seja realizada por grupos de estudantes, dessa forma o professor poderá conduzir de forma mais eficiente as pesquisas necessárias para a solução dos problemas.

Após essa etapa, pretende-se realizar a resolução da primeira situação-problema, retomando os conceitos já vistos no primeiro contato, com intuito que os estudantes utilizem as pesquisas realizadas para solucionar este problema. Como a solução do problema de número um traz a contextualização geral sobre os conteúdos abordados, é relevante que os educandos explorem o máximo de informações possíveis. A solução dessa questão auxiliará na resolução das demais situações-problemas propostas.

Seguindo a lógica de resolução do primeiro problema, os estudantes desenvolverão a solução do segundo problema, que juntamente com o primeiro, construirá uma base teórica relativa ao conceito de estequiometria e os conteúdos que a permeiam, fazendo com que os estudantes consigam entender a temática e a sua relação com a estequiometria.

A partir da solução dos dois primeiros problemas, pretende-se que os estudantes tenham base teórica suficiente para resolver a terceira situação-problema, que necessita de uma atividade experimental para sua solução. As atividades experimentais deverão ser desenvolvidas em sala de aula. Na aula seguinte

será realizada a entrega de relatórios, no qual os grupos descreveram detalhadamente, todas as etapas da atividade experimental correlacionando-as com a temática e o conteúdo em estudo.

Para finalizar as atividades, pretendemos retomar a atividade desenvolvida no início da proposta de ensino, ou seja, realizar uma nova Nuvem de palavras juntamente com os estudantes para avaliar o que foi mais evocado desta forma avaliar a aprendizagem dos mesmos em relação a proposta de ensino desenvolvida.

## Resultados e Discussões

Como mencionado anteriormente, os problemas possuem diversas classificações dependendo da área e dos autores que a utilizam. No caso das situações apresentadas nesse trabalho, pode-se considerar que se tratam de problemas escolares, visto que foram formulados para serem desenvolvidos no ambiente educacional. Dessa forma, consideramos classificá-los segundo o referencial proposto por Pozo (1998).

Na situação-problema de número um, trata-se de uma questão teórica, na qual as duas primeiras alternativas podem ser solucionadas sem a necessidade de raciocínio algébrico. No entanto, a alternativa c, solicita o cálculo percentual da quantidade de flúor nos cremes dentais utilizados pelos estudantes. Nesse sentido, a primeira questão problema pode ser caracterizada como Quanti-qualitativa, visto que ambos os tipos de raciocínios são solicitados.

A segunda situação refere-se a uma questão teórica, que não necessita de cálculos ou atividades experimentais para que o estudante chegue a sua solução, o que se configura, segundo Pozo (1998), a problemas classificados como qualitativos. No que tange a terceira situação-problema proposta para esse trabalho, que propõe o desenvolvimento de atividades práticas ou experimentais para que se obtenha a solução, pode-se classificá-la como pequenas pesquisas, de acordo com o referencial adotado. Segundo o mesmo autor, as situações-problemas caracterizadas como pequenas pesquisas, podem levar os estudantes a se aproximar, ainda que de forma simplificada, ao trabalho científico, visto que será necessário a articulação entre os conhecimentos prévios do educando a situação que deverá ser solucionada.

Com relação ao tipo de tema, optou-se em desenvolver essa proposta de ensino por meio de um tema transversal referente à saúde, cuja temática, específica a questão da saúde bucal. Os documentos nacionais para a educação no Brasil, reiteram a necessidade do trabalho, em todos os níveis de educação, por meio de temas que acarretem discussões sobre a responsabilidade humana para o bem-estar da população.

Nesse sentido, Brasil (2002), enfatiza a utilização de temas estruturadores com caráter transversal para ser desenvolvido no Ensino Médio. Os PCN + Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, enfatizam uma das possibilidades dessa articulação: “um exemplo de projeto a ser proposto em torno do tema transversal Saúde: relacionado ao tema estruturador “Qualidade de vida das populações humanas” (BRASIL, 2002, p. 53).

A partir das discussões descritas, entendemos como relevante a articulação entre metodologias de ensino que propiciem uma associação entre conhecimentos conceituais e contextos amplamente vivenciados no cotidiano, como forma de tentar dinamizar o processo de ensino e aprendizagem por parte dos estudantes.

## Considerações Finais

A proposta aqui apresentada por meio do tema Saúde Bucal teve como objetivo despertar o interesse do estudante para o campo científico e social, visto que trata de uma questão de relevância pública. A resolução de problemas como perspectiva metodológica, nos traz a ideia de que toda situação pode vir a ser problematizada, e que esta pode manifestar-se por meio de algumas situações vivenciadas pelos estudantes como: fatos que ocorrem no seu dia-a-dia e interesses sobre determinado assunto.

Buscamos elaborar uma proposta de ensino que propicie maior interesse em aprender, por meio de investigações e pesquisas, demonstrando como a Química encontra-se presente na vida de todos. No entanto, salientamos que para essa proposta didática obter resultados favoráveis é necessário que o professor possa conduzir os estudantes para o ensino por meio da pesquisa, evitando fornecer-lhe respostas prontas em cada situação-problema.

## Referências

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Apresentação dos temas transversais, ética** / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Bases Legais - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMT, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Ensino Médio. Homologada pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2018, Seção 1, Pág. 146, 2018. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category\\_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 23 jun. 2019.

Saúde Bucal - Cárie". Clínica Dal Molin. Disponível no link: <<https://www.youtube.com/watch?v=zptS7qdr3LQ>>. Acesso em 20 jun 2019.

CISCATO, M. A. C., PEREIRA, F. L.; CHEMELLO, E., PROTI, B. P. **Componente Curricular: Química**. 1.ed. São Paulo: Moderna, 2006.

LAUDAN, L. **El progreso y sus problemas: Hacia una Teoría del Crecimiento Científico**. Madrid: Encuentro Ediciones, 1986.

LOPES, J. **Resolução de problemas em Física e Química**. Lisboa: Texto Editora, 1994.

POZO, J.I. e ECHEVERRÍA, M.D. P. P. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SILVA, E. R. A.; GOI, M.E.J. Articulação entre Resolução de Problemas e a temática drogas como proposta metodológica para o Ensino de Química. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 107, p. 104-125, 2019

STORGATTO, G. A; BRAIBANTE, M. E. F; BRAIBANTE, H. T. A Química na Odontologia. **Revista Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 4-11, 2017.

# A CIÊNCIA PRESENTE NA OBRA LITERÁRIA “O NOME DA ROSA” DE UMBERTO ECO: RECORTES PARA UTILIZAÇÃO NO ENSINO COM VIÉS INTERDISCIPLINAR

Ketlyn Correia Garcia<sup>1\*</sup> (PG), Tania Denise Miskinis Salgado<sup>1,2</sup> (PQ)

\*kettycorreia@gmail.com

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde. Departamento de Bioquímica – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rua Ramiro Barcelos, 2600 Porto Alegre – RS

<sup>2</sup> Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Avenida Bento Gonçalves, 9500 Porto Alegre – RS

**Palavras-Chave:** *O Nome da Rosa, Educação, Ciência e Literatura.*

Área Temática: Criação, Criatividade e Propostas Didáticas

**Resumo:** Neste trabalho buscamos através de recortes da obra de Umberto Eco “O nome da Rosa” incentivar uma abordagem interdisciplinar para aplicação em sala de aula. Tendo em vista que tal o romance é um clássico literário, ao se trabalhar com este tipo de material podemos ter uma série de disciplinas trabalhando em conjunto para quebrar o estigma de que o conhecimento é algo fracionado, de que a ciência é soberana, imutável e detentora de uma “verdade”. Utilizar obras literárias como norteadoras de uma abordagem de ensino pode nos levar a apreciação das áreas artísticas, como por exemplo a literatura e cinema, assim como pode também incentivar os e as estudantes ao hábito da leitura.

## INTRODUÇÃO

Mistério. Talvez essa seja uma boa palavra para explicarmos como nossos alunos e alunas veem a ciência, como um grande enigma indecifrável. Não é novidade para nós, professores e professoras de Ciências, o quão difícil essas disciplinas podem ser para as e os estudantes. Alguns dos aspectos para isto podem ser a dificuldade em relacionar os conceitos vistos em sala de aula com o cotidiano e também o nível de abstração necessário para compreensão de alguns conteúdos científicos.

Considerando a Ciência como uma área de conhecimento que envolve várias disciplinas, o principal desafio na contemporaneidade é a abordagem interdisciplinar (LIMBERG; MARQUES; KAWAMURA, 2015). Tendo uma visão única e disciplinar de uma das áreas da ciência, colocamos princípios e métodos que farão parte daquela disciplina em particular (ALMEIDA FILHO, 2007, CACHAPUZ, 2014), o que não caracteriza a Ciência, uma vez que esta é multifacetada e intercala diversos saberes. Uma vez que a ciência é algo tão permissivo de abordagens distintas, não seria possível que a arte tivesse uma conexão com a ciência para gerar outros motivadores para o aprendizado de vários e várias estudantes?

As inovações científicas atuais, aos olhos de pessoas que não possuem conhecimento científico, pode parecer um mistério, ou até mesmo um monstro. Lucia de La Roque em seu artigo (LA ROQUE; TEIXEIRA, 2001) fala desse olhar histórico sobre a ciência que as pessoas têm e que tal visão pode ser extremamente positiva, como também, pode ser catastrófica. Nesse sentido, como a literatura pode contribuir? Segundo a mesma autora, as obras literárias têm cooperado através da história com os medos ou esperanças da população sobre os conhecimentos desenvolvidos pela ciência (LA ROQUE; TEIXEIRA, 2001).

A ciência está presente em diversas obras literárias distintas, em Romances, como por exemplo, *O Exorcista* de William Peter Blatty (1971), *Drácula* de Bram Stoker (1897) e a própria obra analisada neste trabalho. As obras de ficção científica também carregam a ciência em sua essência principal, é o caso de *O Guia do Mochileiro das Galáxias* de Douglas Adams (1979), *Frankenstein* de Mary Shelley (1818) e *Vinte Mil Léguas Submarinas* de Júlio Verne (1870). Com tantas obras de gêneros literários diferentes, a possibilidade de se trabalhar com outras disciplinas é infinita, sem falar é claro, do estímulo à leitura que é algo que deve ser incentivado na educação brasileira. É com este pensamento que buscamos, neste trabalho, trazer recortes de uma obra literária para acender uma faísca nos e nas docentes para a utilização de obras literárias como motivadores de ensino e aprendizagem.

## PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

### Ciência e Arte

Ao utilizarmos as diversas manifestações artísticas como norteadoras para um projeto interdisciplinar, possibilitamos a inserção de diversas disciplinas que não necessariamente teriam uma conexão se pensadas em um modelo tradicional de ensino (CACHAPUZ, 2014). Como por exemplo, Química e Literatura, ou então Física e Sociologia. Neste sentido, rompemos com a ideia de que o Ensino de Ciências sofre uma crise de criatividade, que as ciências são fruto de uma memorização massiva (CARVALHO; GONÇALVES, 2000, CARVALHO, 2007) e possibilitamos o uso da criatividade como um motivador, um despertador de uma educação diferenciada, onde os alunos e as alunas podem criar e manifestar os conhecimentos trocados a partir da arte.

### História e Filosofia da Ciência

A História e Filosofia da Ciência são áreas que auxiliam muito no entendimento da episteme, de como as áreas científicas nem sempre possuem a verdade e que ao invés disso, mostram rupturas do conhecimento que já era considerado como “estabelecido”. Nesse sentido, para analisar adequadamente a obra *O nome da Rosa* de Umberto Eco utilizaremos principalmente São Tomás de Aquino.

São Tomás de Aquino foi um filósofo/teólogo do século XIII, pertencente ao período intelectual que se desenvolveu durante o período medieval chamado de “Escolástica”. Um dos pontos interessantes desse período filosófico é que ele não se restringiu apenas aos pensadores, mas se adaptou durante a idade média para atender as demandas e anseios da sociedade (OLIVEIRA, 2005; 2005a). O termo Escolástica traz em seu significado o conjunto de diversas outras áreas do conhecimento como o literário, jurídico, médico, teológico e claro, o filosófico (NUNES, 1979). São Tomás de Aquino propunha em sua essência filosófica e teológica a união da razão e da fé. Ele compreendia que cada um desses polos tinha suas particularidades, mas que eles poderiam se associar para encontrar a verdade total (GILSON, 1995). Essa conciliação acabou sendo o grande paradigma do período escolástico, defendido e encabeçado por São Tomás de Aquino (SANTIN, OLIVEIRA, 2009). Obviamente o período histórico e filosófico vão influenciar na sociedade da época. Neste período do desenvolvimento da escolástica temos o crescimento do comércio, que culmina também no aumento das cidades que estavam totalmente interligadas aos Feudos. Nesta época temos também o surgimento e consolidação das Universidades, onde São Tomás de Aquino foi um dos grandes mestres, sendo inclusive, clamado por alguns pensadores contemporâneos, como podemos ver no primeiro tópico do trabalho de Victor Emanuel Vilela Barbuy, intitulado: “Aspectos do direito na obra de Santo Tomás de Aquino” (BARBUY, 2012).

Na sociedade contemporânea e no meio científico, não há muitas discussões acerca de uma possível intersecção entre a fé e a ciência, o que é uma grande base para São Tomás de Aquino. Porém, cabe trazer tal referência pois na obra literária *O nome da Rosa* de Umberto Eco, o pensador é citado inúmeras vezes, como também há uma interligação entre as ciências e a fé.

Como principal objetivo deste trabalho, buscamos apresentar a docentes possíveis temáticas para um trabalho interdisciplinar na área de ciências da natureza, exatas e humanas.

## METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi qualitativa do tipo análise documental, uma vez que tal metodologia compreende “[...] desde leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, discursos, roteiros de programas de rádio e televisão até livros, estatísticas e arquivos escolares” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Aqui analisamos um romance e suas potencialidades em uma aplicação educacional. A seleção dos trechos da obra *O nome da Rosa* de Umberto Eco foi feita de acordo



com as experiências da pesquisadora em discussões e abordagens interdisciplinares, apontando discussões interessantes para um contexto escolar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises serão feitas por trechos do texto da obra, indicados por uma numeração, seguida da página em que o trecho se encontra, na Edição única da Editora Globo do ano de 2003.

### Síntese da Obra

O romance se passa em 1327 e é narrado por Adso, noviço do frei da Ordem Franciscana Guilherme de Baskerville, que deve ter escrito suas memórias entre os últimos 10 ou 20 anos do século XIV (essa informação consta no prólogo da obra). A história se passa durante o período de sete dias e essa divisão segue na obra que vai sendo narrada por cada dia. Guilherme e Adso vão até uma abadia localizada na Itália Setentrional, cujo nome não é citado na obra, mas pelas descrições e as colocações de Guilherme era muito rica. São interessantes as observações de Adso sobre a figura de Guilherme, adotando-o com uma imagem paterna e deveras inteligente pelos seus “equipamentos”, que nada mais são do que objetos científicos como óculos, bússola e etc.

Comenta-se no início da obra a riqueza de obras clássicas pertencentes a biblioteca da abadia, mas desde o início, o abade responsável deixa clara a proibição de adentrar na biblioteca, tal permissão só era dada a dois indivíduos: Malaquias o bibliotecário e Bengário seu ajudante. Guilherme e Adso vão a abadia para a discussão de distribuição dos bens da Igreja Católica e acabam por investigar a morte de dois monges. As mortes ocorrem de uma maneira que levam os monges do mosteiro a acreditar que estaria acontecendo o apocalipse. Guilherme em sua investigação acredita que tal atrocidade não é uma obra divina, mas sim de algum dos integrantes da abadia. Ele conclui que a morte dos monges da abadia se dá pela utilização de arsênio, que era aplicado nas páginas dos “livros proibidos” para que tal conhecimento não fosse compartilhado. Há alusão a obras que não teriam outros exemplares a não ser na abadia, tais obras estimulavam o riso e também questionavam a existência de Deus. A alegria é colocada na obra por um monge ancião, chamado Jorge, que a todo momento coloca o riso como sendo pecaminoso e obra do Diabo.

Em toda obra, várias citações científicas são feitas, tratando de conceitos científicos e religiosos, contradições e censura ao conhecimento. A obra faz alusão a vários filósofos da época, como Aristóteles, São Tomás de Aquino e Roger Bacon. Um recorte interessante é sobre como o romance apresenta a figura feminina, associando-a várias vezes ao diabo, ou citando-a como “demoníaca e pecaminosa”.

### Trecho 1

*“Direi, com efeito que este homem curioso trazia consigo, em seu saco de viagem, instrumentos que não tinha visto até então, e que ele definia como suas maravilhosas máquinas. As máquinas, afirmava, são efeito da arte, que é macaco da natureza, e dela reproduzem não as formas, mas a própria operação. Assim me explicou ele as maravilhas do relógio, do astrolábio e do ímã. Mas no início pensei tratar-se de bruxaria, e fingi dormir algumas noites serenas em que ele se punha (com um estranho triângulo na mão) a observar as estrelas. Os franciscanos que conhecera na Itália e na minha terra eram homens simples, quase sempre iletrados, e me espantei com ele por sua sabedoria. Mas ele me disse sorrindo que os Franciscanos de suas ilhas eram de outra cepa: - Roger Bacon, que eu venero como mestre, nos ensinou que o plano divino passará um dia, por força da natureza, poderão ser feitos instrumentos de navegação graças aos quais as naves irão único homem regente, e bem mais rápidas que as impelidas a vela ou a remos; e haverá carros [...] E instrumentos minúsculos que erguerão pesos infinitos e veículos que permitirão viajar no fundo do mar” (p. 24-25).*

Neste trecho em específico temos uma citação a Roger Bacon, conhecido pelo seu empirismo e seu método de pesquisa científica que defende a experimentação como “comprovação” das teorias científicas. O recorte faz menção a equipamentos que Adso inicialmente considera como bruxaria, o que nesta época isso era comum, pois a história se passa no período inquisitorial, em que muitas mulheres foram acusadas de serem bruxas pois estudavam plantas e seus efeitos, logo era corriqueiro se pensar que equipamentos científicos e o estudo de insumos poderia ser associada a magia.

A citação é clara ao relógio, ao imã e ao astrolábio, que são de fato instrumentos científicos e podem exemplificar uma série de fenômenos naturais que na época em que se passava o romance poderiam não ser explicados, mas que na contemporaneidade podem ser elucidados e ainda pode-se questionar a teoria científica da época com a atual. Tal questionamento pode trazer a discussão sobre o pensamento comum de que a ciência é uma verdade absoluta e que não deve ser questionada. A abertura para essa discussão traz o desenvolvimento do meio científico, as rupturas de pensamentos e teorias e isso é um benefício quando se utiliza história da ciência em aplicações pedagógicas.

## TRECHO 2

*“[...]Pela posição do sol àquela hora do dia, percebi que o portal se abria perfeitamente para o ocidente, de modo que o coro e o altar estivessem voltados para o oriente; e o sol de manhã cedinho podia surgir acordando diretamente os monges no dormitório e os animais nos estábulos. [...]” (p.34)*

Neste recorte temos muita informação sobre os horários do dia dependendo da posição solar. Há relatos históricos de que outros povos já utilizavam tal técnica para se atualizarem do horário e também criarem um calendário utilizando essa estrela como guia, como os egípcios e os maias, por exemplo, então é interessante de se pensar que na idade média essa técnica já fosse conhecida pelo povo da Europa Setentrional. Claramente aqui temos uma interface com disciplinas como Geografia e História, que podem fazer uma contribuição mais aprofundada em uma aplicação pedagógica.

## TRECHO 3

- *“Porque raciocinar sobre as causas e os efeitos é coisa bastante difícil, da qual acho que o único juiz possível é Deus. Nós já penamos muito estabelecendo uma relação entre um efeito tão evidente como uma árvore queimada e o raio que a incendiou, que o remontar cadeias por vezes longuíssimas de causas e efeitos me parece tão insensato quanto o querer construir uma torre que chegue até o céu.”*

- *“O doutor de Aquino”, sugeriu o Abade, “não temeu demonstrar, com a força única da razão, a existência do altíssimo, remontando de causa em causa até a causa primeira não causada”*

- *“Quem sou eu”, disse Guilherme com humildade, “para opor-me ao doutor de Aquino? Mesmo porque sua prova da existência de Deus é confirmada por muitos outros testemunhos e seus caminhos assim se tornam fortalecidos. Deus nos fala no interior da nossa alma, como já sabia Agostinho, e vós, Abbone, teríeis cantado as laudes do Senhor e a evidência de sua presença mesmo se Tomás não tivesse...” Deteve-se, e acrescentou:*

- *“Imagino.” (pg.38)*

Neste trecho da obra temos a clara citação a São Tomás de Aquino e suas teorias para correlacionar fenômenos naturais a religião por isso é ideal ter esse referencial quando se aborda este tipo de obra. Percebemos também que Guilherme coloca a complexidade de se pensar sobre todas as causas de fenômenos naturais e ainda propõe que isso é uma obra divina e o Abade contrapõe dizendo que São Tomás de Aquino não mediu esforços para provar isso em suas obras. Tal trecho pode ser trabalhado em uma proposta didática e trazer a discussão sobre a divisão do conhecimento em disciplinas, uma vez que as primeiras pessoas a pensar sobre a natureza e sua forma de desenvolvimento e manifestação foram os

filósofos e hoje tem-se as disciplinas de filosofia e ciências da natureza completamente divididas. O trecho pode também ser aproveitado para discutir sobre o que é o método científico.

#### TRECHO 4

*“Voltemos aos processos. Reparai, um homem, suponhamos, foi morto por envenenamento. Este é um dado de experiência. É possível que eu imagine, diante de certos sinais irrefutáveis, que o autor do venefício tenha sido um outro homem. Sobre cadeias de causas tão simples minha mente pode interferir com alguma confiança em seu poder. Mas como posso complicar a cadeia imaginando que, como causa da pérfida ação, haja outra intervenção, dessa vez não humana mas diabólica? Não digo que não seja possível, o diabo também denuncia sua passagem através de claros sinais, tal qual o vosso cavalo Brunello. Porque devo porém buscar essas provas? Já não é o suficiente eu saber que o culpado daquele homem e o entregue ao braço secular? Em todo caso sua pena será a morte, que Deus o perdoe.” (p. 38-39)*

Aqui temos suposições sobre determinados fatos, podemos dizer então que há uma hipótese, mas ainda há uma ressalva de que outras causas podem interferir em uma hipótese, no caso da obra, essas interferências são colocadas como obras divinas (diabólicas). No método científico temos os fatos e hipóteses, mas mesmo assim, podemos elencar uma série de fatores que podem contribuir na nossa pesquisa e modificar nossa hipótese. Isso pode levar à compreensão de que a ciência não é algo linear, mas sim extremamente complexo, que pode contar com a inserção de várias outras hipóteses e que, com o tempo, algumas teorias que poderiam ser tidas como irrefutáveis podem cair através do desenvolvimento de novas teorias.

#### TRECHO 5

*“Ou nos olhos. Deus sentido como luz, nos raios de sol, nas imagens dos espelhos, na difusão das cores sobre as partes da matéria ordenada, nos reflexos do dia nas folhas molhadas...Não está este amor mais próximo ao de Francisco quando louva a Deus através de suas criaturas, flores, ervas, água, ar?” (pg. 64)*

Este recorte traz consigo muito da filosofia de São Tomás de Aquino, quando correlaciona fenômenos naturais a obras divinas, colocando tais acontecimentos como se fossem não obras divinas, mas sim a própria presença de Deus. Acredito que em uma abordagem pedagógica possa ser um tanto complexo trabalhar questões religiosas em sala de aula, visto que o Brasil é um país com uma gama muito grande de religiões. Nesse momento, cabe ressaltar aos estudantes que esta obra retrata um período histórico de domínio da Igreja Católica, onde qualquer outro tipo de culto religioso era punido pelo tribunal da Santa Inquisição. Isso nos remete a uma outra questão importante de se trabalhar que é a intolerância religiosa, tema de redação que já apareceu no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM 2016).

#### TRECHO 6

*“Sim, a luxúria. Havia qualquer coisa de...de feminino, e portanto de diabólico naquele jovem que morreu. Tinha olhos de menina à procura de comércio com um íncubo. E também te falei da soberba, a soberba da mente, neste mosteiro consagrado ao orgulho da palavra, à ilusão da sabedoria.” (pg. 66)*

Uma das questões mais destacadas no livro, além da investigação da morte de um dos monges do monastério, é a questão de gênero, com destaque para o gênero feminino, correlacionando-o como uma marca diabólica, algo indecente e gerador de pecados, tanto é que as questões de sexualidade (homossexuais neste caso) são abordadas também como algo pecaminoso e, portanto, feminino. Sabemos que questões de gênero raramente são trabalhadas em disciplinas, não só no Ensino Básico, mas no Ensino Superior também e quando são abordadas podem vir na forma de uma visão heteronormativa. Trabalhar com a obra de Humberto Eco também é abordar questões sociais como gênero e sexualidade, podendo sim ser trabalhadas com áreas científicas como Biologia e Química. Inclusive, a primeira autora deste trabalho desenvolveu, em

seu Trabalho de Conclusão de Curso, uma proposta pedagógica aplicada no Ensino Médio, relacionando gênero e sexualidade e o Ensino de Ciências (GARCIA, 2016).

#### TRECHO 7

*“- Dezoito anos. Voltei a minha terra. Estudei ainda em Oxford. Estudei a natureza. A natureza é boa porque é filha de Deus” disse Ubertino.*

*“- E Deus deve ser bom, se gerou a natureza”, sorriu Guilherme.*

*“Estudei, encontrei amigos muito sábios. Depois conheci Marsílio, atraíram-me suas ideias sobre o império, sobre o povo, sobre uma nova lei para os reinos da terra, e assim acabei no grupo dos nossos confrades que estão aconselhando o imperador.” (p.66)*

Em uma abordagem pedagógica, esse trecho pode ser interessante para se trabalhar a questão do criacionismo contrastando-a com as demais teorias sobre a criação do universo, incluindo obviamente a Teoria do Big-Bang. Claro que em um ponto de vista filosófico este trecho é muito do que vemos colocado sobre as ideias de São Tomás de Aquino. Contudo, apesar do recorte não explicar a existência de Deus através de fenômenos naturais, como o filósofo em questão faria, é um recorte interessante para exemplificar os seguidores dessa filosofia.

#### TRECHO 8

*“- [...] e os teus mestres de Oxford te ensinaram a idolatrar a razão minguando as capacidades proféticas do teu coração!” [...] “Tu sabes que venero Roger Bacon mais que qualquer outro dentre meus mestres...” “Que sonhava com máquinas voadoras”, motejou amargamente Ubertino.*

*“Que falou clara e limpidamente sobre o Anticristo, advertiu-lhe os sinais na corrupção do mundo e no enfraquecimento do saber. Mas ensinou que há um único modo de nos prepararmos para sua vinda: estudar os segredos da natureza, usar do saber para melhorar o gênero humano. Podes preparar-te para combater o anticristo estudando as virtudes curativas das ervas, a natureza das pedras e até mesmo projetando as máquinas voadoras das quais zombas. O anticristo do teu Bacon era um pretexto para cultivar o orgulho da razão”. (p.69)*

Aqui temos uma colocação importante sobre Roger Bacon sendo colocado como um mestre idolatrado pelos monges Franciscanos, incluindo-o como um filósofo que alertava sobre a vinda “do anticristo”. O interessante dessa citação é perceber como mesmo pessoas fiéis, crentes em Deus, acreditavam na Ciência como uma forma de “salvar” o mundo e isto é exposto no recorte através do cultivo de ervas, estudo de pedras e de “máquinas voadoras” que viriam a ser os aviões. Com isso, é possível acreditar em uma “salvação” do mundo através da Ciência, independentemente de sua crença. Claro que existem pessoas que não acreditam na existência de forças divinas, mas podemos chegar em um consenso que independentemente de tais forças existirem ou não, o desenvolvimento da Ciência e da Educação podem auxiliar, por exemplo, nos estudos de métodos de energia renováveis.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi possível mostrar, por meio de recortes da obra “O nome da Rosa” de Umberto Eco, que é possível realizar uma abordagem pedagógica envolvendo diversas disciplinas para discutir temáticas atuais como questões de gênero e sexualidade, intolerância religiosa e também questões científicas e filosóficas, quebrando o paradigma de que o conhecimento é algo fracionado em disciplinas e de que a ciência é feita apenas por cientistas sem contribuições das áreas humanas.

Para além de uma abordagem pedagógica, trabalhar com este tipo de proposta pode incentivar os e as estudantes a relacionarem áreas científicas com áreas artísticas, coisa que na mente da maioria das

pessoas é algo completamente distinto. Há que se destacar também que, quando buscamos uma abordagem do ponto de vista da história da ciência, que de certo modo está incluída na obra em questão, podemos trazer o questionamento sobre teorias científicas serem utilizadas como argumento único e soberano, sendo que assim como as demais áreas a ciência está sempre em construção. Trago neste último tópico uma ressalva de extrema importância, que é o hábito que a população tem em acreditar em informações sem sentido científico algum, como por exemplo de que a terra é plana. Sabemos que a difusão das informações na contemporaneidade é extremamente vasta e com isso podemos incluir nas discussões e incentivar que nossos e nossas estudantes tenham senso crítico ao lerem notícias propagadas pelas redes sociais e mídias e a conferirem as fontes de tal conhecimento. Ainda neste tópico o papel docente se torna mais do que fundamental para auxiliar os alunos e alunas a compreenderem os conhecimentos e a que período histórico eles pertencem.

Para finalizar, trabalhar com obras literárias pode fazer com que discentes deixem o receio por disciplinas científicas de lado. Docentes de áreas científicas estão acostumados a escutarem de seus estudantes o quanto essas disciplinas são “difíceis” e que não possuem afetividade pelas mesmas. Ao se trabalhar com este tipo de proposta podemos aproximar alunos e alunas que gostam mais das disciplinas de ciências humanas a compreenderem que o conhecimento, apesar de ser dividido em áreas, ainda assim é conhecimento e de que ele nasce com a filosofia.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, N. AS TRÊS CULTURAS NA UNIVERSIDADE NOVA. **Revista do Instituto de Ciência da Informação da UFBA**, Bahia, v. 1, n. 1, p.5-15, 2007.
- BARBUY, V. E. V. Aspectos do Direito na obra de Santo Tomás de Aquino. **Revista da Faculdade de Direito Universitário**, São Paulo, v. 106, n. 107, p.631-651, nov. 2011.
- CACHAPUZ, A. F. Arte e Ciência no Ensino das Ciências. **Interacções**, Portugal, n. 31, p.95-106, 05 jan. 2015.
- CARVALHO, A. M. P. A pesquisa em sala de aula e a formação de professores. In: NARDI, Roberto. **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 193-218.
- CARVALHO, A. M. P.; GONÇALVES, M. E. R. Formação continuada de Professores: o vídeo como tecnologia facilitadora da reflexão. **Cadernos de Pesquisa da Fundação Carlos Chagas**, São Paulo, v. 111, p.71-78, 2000.
- ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. 2016
- GARCIA, K. C. **A química das funções oxigenadas: quais seus efeitos nas narrativas de gênero e sexualidade**. 2016. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Licenciatura em Química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- GILSON, E. **A Filosofia na Idade Média**. São Paulo: Martins Fontes, 1995.
- LA ROCQUE, L.; TEIXEIRA, L. A. Frankenstein, de Mary Shelley, e Drácula, de Bram Stoker: gênero e ciência na literatura. **História, Ciências, Saúde-manguinhos**, [s.l.], v. 8, n. 1, p.11-34, jun. 2001. FapUNIFESP (SciELO).
- LIMBERG, D.; MARQUES, M.; KAWAMURA, M. G. Objeto de aprendizagem para reflexão sobre a arte no ensino de ciência: uma proposta para ensino de física moderna. Anais do I Simpósio Interdisciplinar de Tecnologias na Educação [SInTE], São Paulo, 2015.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- NUNES, R. A. C. **História da Educação na Idade Média**. São Paulo: Edusp, 1979.
- OLIVEIRA, T. **Escolástica**. São Paulo: Madruvá, 2005.

OLIVEIRA, T. A filosofia medieval: uma proposta cristã de reflexão. In: COSTA, Célio Juvenal. **Fundamentos filosóficos da educação**. Maringá: Eduem, 2005a. Cap. 5. p. 85-103.

SANTIN, R. H.; OLIVEIRA, T. O método escolástico em Tomás de Aquino: um estudo no campo da história da educação. In: JORNADA DE ESTUDOS ANTIGOS E MEDIEVAIS, 7., 2009, Maringá. **Arquivos**. Maringá: Educação Política e Religiosidade, 2009. p. 1 - 8.

# “A QUÍMICA DOS DETERGENTES”: UMA PROPOSTA DE OFICINA TEMÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

Charlene de Paula (IC)<sup>\*1</sup>; Leandro Lampe (IC)<sup>2</sup>; Letícia Moreira (IC)<sup>3</sup>; Vitória Schiavon (IC)<sup>4</sup>; Aline Joana Rolina Wohlmuth Alves dos Santos (PQ)<sup>5</sup> \*xaxahdepaula@gmail.com

<sup>1,2,3,4,5</sup> Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Campus Universitário, Capão do Leão s/n. CEP:96160-000-Capão do Leão-RS-Brasil

Palavras-Chave: Ensino, Cotidiano, Tensoativos.

Área Temática: Criação, Criatividade e propostas didáticas

**Resumo:** O presente trabalho apresenta um relato e reflexão a partir da construção e desenvolvimento de uma oficina intitulada “A Química dos detergentes”, elaborada a partir da abordagem teórico-metodológica dos Três Momentos Pedagógicos, ressaltando os conceitos científicos sobre polaridade dos compostos. Esta oficina foi realizada pelos graduandos em Química para os alunos do Ensino Médio, em um evento escolar intitulado “Sábado em Foco”, no laboratório da escola que estabelece parceria com o Projeto de extensão TRANSFERE – Mediação de conhecimentos químicos entre universidade e comunidades da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Através da realização da oficina foi possível ressaltar as contribuições da oficina para os alunos da escola em relação aos indícios de aprendizagem, bem como as contribuições dos participantes para o aprimoramento das futuras atividades do Projeto na escola.

## Introdução

Na área da Educação em Química se percebe a crescente busca por novas metodologias de ensino que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem, através da contextualização dos conteúdos, buscando correlacionar a Química com o cotidiano do estudante. Assim, há uma busca por proporcionar uma maior proximidade da Química do dia-a-dia com os conceitos científicos escolares. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) sugerem que a disciplina de Química seja ministrada a partir de uma abordagem contextualizada, baseando a prática de ensino em temas estruturadores vinculados ao cotidiano social para uma compreensão significativa do conteúdo abordado. Para tanto, o professor deve atuar como um problematizador, fornecendo meios para a construção do conhecimento a partir do próprio aluno (BRASIL, 1999).

O projeto TRANSFERE- Mediação de conhecimentos químicos entre universidade e comunidades, juntamente com seus projetos parceiros “Site do projeto TRANSFERE” e “QuiCo: Estratégias de ensino e aprendizagem na química do cotidiano” vêm desenvolvendo propostas de oficinas de modo a contribuir e atender as necessidades de novas abordagens metodológicas de Ensino que estabeleçam relação entre a Química e o Cotidiano dos estudantes em escolas em que o projeto está inserido.

As atividades elaboradas pelo projeto são pensadas e construídas a partir de oficinas temáticas, que para Paviani e Fontana (2009) se caracterizam como sendo uma forma de construção de conhecimento a partir de ação e reflexão, ou seja, relacionando diretamente a teoria e a prática. Logo, na disciplina de Química nas escolas, o Projeto desenvolve atividades que oportunizem aos estudantes uma compreensão de mundo vinculada diretamente ao acesso a conhecimentos e conteúdos químicos (PRETO; SANGIOGO; DOS SANTOS, 2015).

Ainda na busca por tornar a Química mais contextualizada com o cotidiano dos estudantes, as oficinas temáticas são pensadas e criadas no ambiente escolar em reuniões semanais realizadas nas dependências da escola parceira do projeto. Durante as reuniões participam os integrantes do projeto que são: professores da Universidade, professores de Química da escola, graduandos em Química e estudantes do Ensino Médio, que por sua vez são voluntários nas ações do projeto na escola. A participação dos estudantes da escola é de vital importância para o projeto, visto que a partir deles emergem demandas de temas para as oficinas, de acordo com suas dificuldades em conteúdos de Química. Segundo Marcondes (2008) os temas escolhidos

devem permitir o estudo da realidade. Além disso, é importante que o aluno reconheça a importância da temática para si próprio e para o grupo social a que pertence, dessa forma, irá dar uma significação ao seu aprendizado, já possuindo, certamente, conhecimentos prévios com os quais vai analisar as situações que a temática apresenta.

As oficinas são construídas a partir da abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos (3 MPs) descritos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), ainda que não devam ser vistos de forma linear, têm como seu primeiro momento a “problematização inicial”, na qual se busca problematizar o tema de estudo, assim permitindo que os alunos exponham e problematizem os conhecimentos já existentes sobre o tema a ser abordado. Já como segundo momento se tem a “organização do conhecimento” que trata do estudo e da retomada dos conceitos científicos e das ideias definidas como fundamentais para que se possa entender determinado assunto, ao analisar e sistematizar conhecimentos. Por último, no terceiro momento, ocorre a “aplicação do conhecimento”, que intenciona tornar os estudantes mais capazes de interpretar e articular os novos conhecimentos situações distintas e fenômenos do dia a dia.

Atualmente o Projeto já elaborou seis oficinas com temáticas distintas: Os Gases do Cotidiano; Banho de Sal Grosso e o estudo de Soluções; Fogos de Artifício; Elementos Químicos nos Medicamentos; A Química dos Detergentes; Preparo de Detergente de Coco em uma Oficina de Química no Cotidiano; Aprendendo Química a partir da Chuva Ácida. Todas as oficinas podem ser acessadas através do Site do Projeto (<http://projetotransfere.wixsite.com/projetotransfere>) que disponibiliza o roteiro da oficina contendo a parte teórica e experimental sobre cada um dos temas em questão.

Neste trabalho será abordada a oficina temática “A Química dos Detergentes” e seu desenvolvimento no evento escolar “Sábado em Foco”, apresentando um relato das ações realizadas, a fim de analisar as possíveis contribuições para os estudantes da escola em relação ao entendimento do tema e apropriação dos conceitos científicos abordados.

## Metodologia

A escolha do tema para a oficina emergiu em uma das reuniões realizadas na escola parceira do projeto. A partir de discussões e pesquisas de temas por parte dos alunos do ensino médio que atuam como voluntários no Projeto, e do professor regente da disciplina de Química na escola, surgiu a demanda de temas que pudessem ser tratados com alunos do 3º ano do Ensino Médio. Após a escolha do tema foram realizadas pesquisas que contemplassem o tema abordado, neste caso o grupo do Projeto buscou por maneiras de abordar o funcionamento dos detergentes e seu mecanismo quanto à limpeza, associando conceitos e termos químicos que pudessem ser compreendidos pelos participantes da oficina em um período de execução de 2 horas/aula de 50 minutos cada.

Como a elaboração de cada oficina, bem como a escolha de cada tema contam com as contribuições dos integrantes do projeto que, por possuírem formações distintas, permitem uma maior troca de experiências no trabalho em equipe, uma vez que, conforme Preto, Santos e Sangiogo, (2016) “a troca de experiências entre os integrantes é tida como fator enriquecedor dos trabalhos realizados no grupo, cada integrante colabora com ideias, pesquisas, informações e opiniões de acordo com seus conhecimentos”.

Todas as seis oficinas elaboradas pelo grupo do projeto TRANSFERE tiveram como base a abordagem teórico-metodológica dos Três Momentos Pedagógicos (3MPs) (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO; 2002).

No primeiro momento, tido como a **Problematização Inicial**, buscou-se despertar o interesse e a necessidade dos alunos por novos conhecimentos a partir de situações reais presenciadas pelos estudantes, mas que ao mesmo tempo permitiam a articulação com conceitos teóricos e científicos a serem abordados. Neste momento a intenção era fazer com que os estudantes expusessem suas ideias iniciais apresentando seus conhecimentos prévios quanto ao tema, enquanto o mediador da atividade, ou seja, os integrantes do



Projeto questionavam e instigavam, aguçando a curiosidade dos estudantes acerca do tema. Ainda foi neste momento que se identificaram possíveis limitações dos conhecimentos dos alunos, para que no momento seguinte pudessem ser retomados e aperfeiçoados. Durante a problematização Inicial os estudantes responderam um questionário inicial (Tabela 1), contendo 4 questões, assim foi possível estabelecer os conhecimentos prévios existentes.

Tabela 1: Questionário Inicial.

Questões
1- Por que água e óleo não se misturam?
2- Por que usamos detergente para a remoção de gordura, quando fazemos limpeza, por exemplo, quando lavamos a louça?
3- O que você espera aprender nesta oficina?
4- Você acredita que os detergentes podem estar envolvidos em algum tipo de poluição ao meio ambiente? Cite algum exemplo.

No segundo momento, tido como a **Organização do Conhecimento**, foram abordados os conceitos científicos necessários para a compreensão do tema e das questões realizadas durante a problematização inicial. Este momento contava com o apoio e mediação do professor, que para atingir um aprimoramento de conhecimentos por parte dos alunos e uma compreensão das situações problematizadas, poderia recorrer aos mais diferentes recursos e atividades. Neste momento foram apresentados, de maneira dialogada, os *slides* que abordavam conceitos sobre polaridade, eletronegatividade, tensoativos e seus efeitos. No terceiro momento, tido como a **Aplicação do Conhecimento**, esperava-se dos alunos uma sistematização do conhecimento que vinha sendo incorporado e aprimorado até então, que demonstrasse a capacidade de analisar e interpretar as situações tratadas no primeiro momento pedagógico assim como outras situações em que poderiam ser empregados os conhecimentos abrangidos pelo estudo. Logo, foi realizada uma atividade experimental que correlacionou os fenômenos do cotidiano e os conhecimentos químicos que envolvem esse processo. Ao final da oficina foi entregue aos estudantes um questionário final (Tabela 2), que continha 10 questões, sendo 3 de análise sobre a oficina, 5 sobre os conceitos aprendidos durante a oficina e 2 questões de caráter ambiental.

Tabela 2: Questionário Final.

Questões
1- O que você gostou na oficina?
2- O que você não gostou na oficina?
3- O que você aprendeu depois de participar desta oficina sobre os tensoativos/detergentes?
4- O que você achou da explicação dos alunos da Universidade sobre o tema da oficina? ( ) Muito boa ( ) Boa ( ) Regular ( ) Insatisfatória
5- Quando adicionamos óleo na água eles não se misturam. Por que quando adicionamos detergente na mistura de água e óleo eles passam a se misturar?
6- Você acha que este detergente preparado na oficina poderia ser utilizado na sua casa? Como?
7- Você poderia preparar este detergente em casa?
8- Você poderia ensinar outra pessoa a preparar este detergente?
9- Como você faz o descarte do óleo de cozinha em sua residência?
10- Você já viu alguma poluição causada pelos detergentes, como por exemplo a formação de “Cisnes Detergentes” onde você mora? Ou em algum outro lugar?

A análise dos resultados foi realizada mediante uma investigação de caráter qualitativo das respostas dos estudantes dadas às questões acima, observando-se uma relação com conhecimentos químicos. Foi utilizada, como metodologia, a Análise de Conteúdo de Moraes (1999), buscando seguir as etapas tidas como essenciais pelo autor. Como essa análise não apresentou caráter quantitativo, nenhum conceito ou

nota foi atribuído às respostas dadas pelos estudantes, nem por parte dos integrantes do Projeto, nem pelo Professor regente da disciplina.

A oficina foi realizada durante um evento escolar contando com a participação de 13 alunos de turmas de Ensino Médio variadas. Mantendo o anonimato dos estudantes, as respostas foram codificadas, apresentando as seguintes configurações: E1, E2, etc., para os estudantes participantes da oficina.

### Resultados e discussão

A oficina, apesar de ter sido projetada para turmas de 3º ano do Ensino Médio, foi realizada em um evento escolar intitulado “Sábado em Foco”. Neste evento, graduandos da universidade realizaram oficinas na escola, e qualquer aluno pode se inscrever na oficina que desejar, portanto alunos do 1º ao 3º ano poderiam se inscrever e realizar a oficina. Para ter a ciência da diversidade de público, junto às questões realizadas no primeiro questionário foi solicitado que os alunos colocassem a turma que cursavam. Analisando as respostas observou-se que os participantes faziam parte dos 3 anos de nível médio, algo que não prejudicou o andamento ou os resultados da oficina.

Ao realizar a oficina temática mediante a abordagem dos três momentos pedagógicos (Figura 1), houve a problematização do tema em estudo (Química dos detergentes), que foi essencial para aguçar a necessidade de novos conhecimentos para entender um tema, possibilitando inserção, mediação e (re) elaboração de conceitos específicos como interações intermoleculares, imiscibilidade do óleo na água, polaridade, geometria e eletronegatividade. Já na fase de organização do conhecimento foram utilizados *slides*. As explicações permitiram que estudantes fizessem questionamentos e retomassem conceitos. Para contemplar a aplicação do conhecimento foi realizada a confecção de um detergente. Depois foi realizado um teste que avaliava a eficiência do detergente sintetizado e do detergente comercial na limpeza, isto é, avaliava a interação entre água, detergente e gordura.

Figura 1: Oficina realizada com base nos 3 MPs.



Durante a atividade experimental os alunos eram instigados e questionados sobre os conceitos explicitados anteriormente, além de participarem efetivamente durante os testes realizados com os detergentes (comercial e sintetizado) correlacionando, portanto, a teoria e a prática. Durante a atividade experimental foram abordados os conceitos de miscibilidade e polaridade das substâncias (água e óleo), bem como o comportamento dessas substâncias mediante a presença de um tensoativo (detergente).

O registro da oficina ocorreu por meio de fotografias e transcrição das falas dos estudantes, além dos questionários já citados. Embora o presente trabalho não tenha a intenção de analisar a fala dos sujeitos participantes da oficina, o registro tem função importante com vista a gerar uma autoavaliação no desempenho e, conseqüente, melhora nas futuras oficinas do Projeto TRANSFERE.

Para a análise dos resultados, os dados empíricos seguem uma ordem de exposição priorizando as repostas que continham explicações que buscavam uma maior descrição dos conceitos químicos trabalhados, porém não desconsiderando a análise das respostas mais simples e com exposição de ideias aparentemente confusas. A análise procedeu com base na categoria *a priori* para “Explicações mais coesas para a questão imposta”

Quanto aos conhecimentos prévios à oficina sobre a imiscibilidade das substâncias utilizadas foram consideradas as respostas dos alunos para a pergunta número 1 do questionário inicial: “Por que água e óleo não se misturam?”. Desse modo, foi possível analisar alguns dos escritos dos sujeitos participantes da oficina.

*“Porque são misturas heterogêneas” (E1) (1ºano)*

*“O óleo é mais denso então desce e a água sobe” (E2) (2ºano)*

*“Porque a água é mais densa que o óleo” (E3) (2ºano)*

Com as respostas fornecidas pelos alunos percebeu-se que alguns alunos confundem o conceito de imiscibilidade com densidade. Apenas 1 estudante apresentou como resposta correta o fato de serem misturas heterogêneas. As demais respostas também apresentaram conceito de densidade como fator principal para a água e o óleo não se misturarem.

Para avaliar os conhecimentos prévio dos alunos sobre a função do detergente, foi analisada a questão 2 do questionário inicial: “Por que usamos detergente para a remoção de gordura, quando fazemos limpeza, por exemplo, quando lavamos a louça?”. Desse modo, analisou-se alguns dos escritos dos sujeitos participantes da oficina.

*“Por causa dos elementos que ele possui” (E1) (1ºano)*

*“Porque na sua composição, existem ácidos capazes de remover a gordura” (E2) (2º ano)*

*“Porque o detergente quebra as gorduras” (E4) (2º ano)*

Ao analisar a questão 2 de todos os questionários percebemos que um grande número de alunos apresentou como resposta “não saber”, porém aqueles que responderam, apresentaram as mais variadas respostas a exemplo do E1. O E2 apresentou conceitos de acidez para remoção de gordura, já que geralmente acidez é associada a algo forte capaz de remover a algum composto, neste caso a gordura. Já no escrito de E4 percebe-se que ainda não houve um aprofundamento do conhecimento científico, pelo fato de usar termos como “quebra da gordura” e não usar termos como “interação entre água, detergente e óleo”.

No decorrer da oficina os conceitos de imiscibilidade, interações intermoleculares, geometria e efeito do detergente no processo de limpeza foram apresentados aos alunos, assim como a realização de uma atividade experimental na qual os alunos, após sintetizar um detergente de coco, procediam com um teste para avaliá-lo no sentido de formação de micelas, como forma de avaliar a interação da água e do óleo. Assim como o detergente comercial, o detergente sintetizado formava micelas. Os testes consistiam em misturar água e óleo em um tubo de ensaio, os alunos perceberam que não ocorreu a interação. Em seguida em outro tubo misturavam água, óleo e detergente (comercial ou sintetizado). Nos tubos sem detergente, não houve a miscibilidade, sendo que esse fenômeno foi explicado pelos integrantes do Projeto como sendo devido à diferença de polaridade entre os compostos. Já com a presença de detergente ocorria a miscibilidade que foi explicada como sendo decorrente da formação da micela, isto é, da interação do detergente com molécula polar (água) e apolar (óleo). Após a atividade experimental foi aplicado o questionário final, no qual foi analisada a questão 5 “Quando adicionamos óleo na água eles não se misturam. Por que quando adicionamos detergente na mistura de água e óleo eles passam a se misturar?”. Obtivemos como resultado as seguintes respostas:

*“Pois o detergente é polar e apolar ao mesmo tempo juntando as duas substâncias que são diferentes”*  
E2 (2ºano)

*“Porque eles são apolares e polares ai não se misturam, quando ele encontra um detergente vira uma micela e se misturam”* E5 (1ºano)

*“Por causa da Micela”* E1, E3, E7 (1ºano, 2ºano, 2ºano)

Com base nas respostas percebe-se que após a oficina, quando questionados sobre a ação dos detergentes, os alunos passaram a compreender como acontecia a miscibilidade da água e do óleo, e como é composta a estrutura de um detergente. Então em comparação com o questionário inicial no qual alguns alunos não sabiam explicar a imiscibilidade da água e do óleo, observa-se a construção do conhecimento quando passam a expressar o conceito de polaridade para justificar a interação entre as substâncias.

### Considerações Finais

O Projeto de extensão TRANSFERE vem contribuindo e auxiliando estudantes e professores de Escolas Estaduais de Ensino Médio na implementação de oficinas temáticas, de modo que o Ensino de Química no contexto escolar possa ser contemplado de forma mais ampla e atrativa. Para isso, busca-se a vinculação de conhecimentos científicos com aqueles que os alunos trazem de seu cotidiano, desta forma tornando a Química mais próxima da realidade vivenciada por eles. De acordo com os resultados obtidos na análise, percebeu-se as contribuições da oficina no processo de entendimento do tema “A Química dos Detergentes”, atingindo então os objetivos pensados para a atividade, mesmo que alguns dos estudantes ainda tenham dificuldade de estabelecer relações entre a Química e os detergentes, bem como definir seu funcionamento. Além disso, de acordo com os relatos e observações, ressalta-se o interesse por parte dos estudantes na realização da atividade proposta na oficina, principalmente quando relacionada à parte experimental, indicando seu potencial no processo de Ensino e Aprendizagem como uma ferramenta que auxilia na compreensão e visualização. O alcance do objetivo proposto no sentido de aprimorar o conhecimento dos estudantes no tema abordado e a boa aceitação por parte da comunidade escolar, estudantes, professores e demais membros da escola reforça os bons resultados que vêm sendo gerados pelas ações do Projeto TRANSFERE na interação entre Universidade e Escola, no sentido de aproximar o estudo de química ao cotidiano.

Na realização da atividade embasada nos Três Momentos Pedagógicos, além da participação ativa dos estudantes ressalta-se a interação e contribuições do professor regente da disciplina de química, durante o desenvolvimento da oficina como algo positivo e de relevância para a continuação e aprimoramento das atividades do Projeto TRANSFERE na escola, além de servir como incentivo para o planejamento e a implementação de oficinas com outros temas, dentro do ambiente escolar.

### Referências

BRASIL (país). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 1999

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de ciências: Fundamentos e Métodos. 4 ed., São Paulo: Cortez, 2002.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: Oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, Uberlândia, v.7, p. 67-77, 2008.

MORAES, R. Análise de conteúdo. Educação. v. 22, n. 37, p.7-32,1999.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficina pedagógica: relato de uma experiência. Conjectura, v.14, n. 2, p. 77-88, 2009.

PRETO, C. R.; DOS SANTOS, A. J. R. W. A.; SANGIOGO, F. A. Relatos e percepções sobre o processo de construção e implementação de oficinas em aulas de Química. XVIII ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química. Florianópolis, RS. Anais do XVIII ENEQ 2016.

SITE DO PROJETO TRANSFERE. Disponível em: < <https://projetotransfere.wixsite.com/projetotransfere>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

# O INTERESSE DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO PELO SABER CIENTÍFICO EM QUÍMICA: UM CASO ESPECÍFICO À LUZ DA OBSERVAÇÃO

Janete Delurdes Verdum Bonini<sup>1\*</sup> (IC), Thaygra Severo Bernardes<sup>1</sup> (PG), Débora Luana Kurz<sup>1</sup> (PG), Everton Bedin<sup>1</sup> (PQ)(FM). E-mail: [janeteverdum@gmail.com](mailto:janeteverdum@gmail.com)

<sup>1</sup> Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900

*Palavras-Chave:* Ensino Médio, Interesse, Projetos.

*Área Temática:* Criação, criatividade e propostas didáticas.

**Resumo:** O presente artigo traz resultados e reflexões sobre observações realizadas em sala de aula na Educação Básica à luz do interesse do aluno pelo saber da ciência química. Em tese, busca-se refletir acerca do cenário atual em relação ao interesse dos alunos em saber os conteúdos científicos de química abordados em sala de aula, relacionando os resultados obtidos com as principais pesquisas sobre o assunto. Tais observações foram propostas na disciplina de Estágio em Química II, em um curso de graduação. As aulas observadas foram em duas turmas de 2<sup>o</sup> ano do Ensino Médio, em uma escola de Novo Hamburgo. Os dados foram coletados por meio da observação e registrados em um diário de bordo. Ao término, foi possível constatar uma evolução significativa entre os sujeitos, uma vez que se possibilitou a troca de opiniões em cada encontro e propostas de ensino inovadoras e motivacionais, desenvolvidas pelo professor.

## Introdução e Aportes Teóricos

O interesse em saber e aprender os conceitos e os conteúdos científicos da química vem se tornando algo raro entre alunos do Ensino Médio. A forma de abordar os assuntos propostos, a maneira de despertar o interesse e a curiosidade de saber e disseminar o conhecimento, utilizadas pelo professor, não são mais, suficientemente, eficazes para conduzir com êxito os objetivos escolares, de forma que cada vez mais se torna necessário mudar para avançar. Afinal, o interesse em saber é essencial para atingir o objetivo de formar alunos com poder de argumentação consistente e de conhecimentos básicos, necessários, entendidos e valorizados.

Os professores que procuram métodos e técnicas para despertar o interesse dos alunos, que a princípio estão desinteressados e desmotivados ao estudo, estão sendo formados atualmente. Estes professores, que passam por uma formação inicial, aprendem teorias educativas fundamentadas na dialogicidade e construtivismo.

O professor criativo, de espírito transformador, está sempre buscando inovar sua prática e um dos caminhos como tal fim seria dinamizar as atividades desenvolvidas em sala de aula. Uma alternativa para dinamização seria a variação das técnicas de ensino utilizadas; outra seria a introdução de inovação nas técnicas já amplamente conhecidas e empregadas (VEIGA, 2007, p.35).

É comum um aluno de Química do Ensino Médio não ter muito interesse em estudar e entender os conceitos básicos de tal disciplina, isto porque, muitas vezes, esta disciplina é desenvolvida sem nexos ou contextualização, o que acaba dificultando a abstração e a aquisição de seus conceitos e conteúdos básicos. Ademais, grande parte dos alunos desinteressados costuma argumentar que não utilizará tal aprendizado, uma vez que a maioria não tem grande expectativa profissional nesta área.

É a partir desta expectativa dos alunos, referente a sua vida profissional e a relação com a ciência química, que os professores podem e devem analisar as formas de se trabalhar este componente curricular em sala de aula. Alunos desinteressados necessitam de motivação e de dedicação por parte dos professores, a fim de que possam ter uma visão curiosa quando se trata de aprender Química. Afinal, segundo Bedin e Del Pino (2019, p. 12), “a participação ativa e reflexiva do aluno nas atividades de ensino é reflexo de sua curiosidade e admiração”.

Todavia, destaca-se, conforme Bedin e Del Pino (2018, p. 66-67), que:

A tentativa de melhorar e qualificar o ensino de química na educação básica tem sido um dos grandes desafios contemporâneos de professores e pesquisadores da área, uma vez que associar o contexto, o interesse e o desejo sobre o que aprender dos diferentes alunos às ideias e aos conceitos científicos do componente curricular de química, em um viés democrático e qualitativo da vivência do aluno, é uma tarefa complexa e, ao mesmo tempo, não singular.

Assim, tem-se que o professor não pode esperar que o aluno passe a gostar de estudar a disciplina de uma hora para outra, sem motivação e interesse algum. Mesmo que seja uma atividade dificultosa, é preciso que o professor busque fazer e ser o diferencial que o aluno precisa para mobilizar competências e habilidades à luz da química. Ou seja, compete ao professor estar sempre atualizado e preparado para poder lidar com os diferentes perfis de alunos, os quais ele transitará na disciplina e potencializará com o passar do tempo.

Neste viés, este trabalho tem a finalidade de ser mais uma ferramenta de suporte aos métodos de ensino-aprendizagem no ensino da Química, uma vez que se objetiva apresentar resultados e reflexões sobre observações realizadas em sala de aula na Educação Básica à luz do interesse do aluno pelo saber. Em tese, busca-se refletir acerca do cenário atual em relação ao interesse dos alunos em saber os conteúdos e os conceitos científicos de química abordados em sala de aula.

Nesta perspectiva, entender o que é necessário para despertar o interesse e a curiosidade do aluno em saber química pode explicar a falta de êxito nas tentativas docentes de tornar os conteúdos desta ciência em saberes absorvidos e internalizados. De outra forma, é necessário entender como despertar no aluno o interesse pela química, suas considerações e vertentes, a fim de maximizar as possibilidades deste em construir relações a partir do que é aprendido, construindo vínculos de confiança, de afeto e de possibilidades entre o saber e a própria realidade.

Utilizar o que é de interesse natural dos alunos como ferramenta de condução ao objetivo real da disciplina química, que objetiva o interesse em aprender e aplicar os conceitos científicos de forma vivencial, é uma estratégia extremamente eficiente para que o professor consiga desenvolver no aluno competências e habilidades à luz da própria formação cidadã.

Todavia, Bedin (2019, p. 102) expõe que ainda são desenvolvidas metodologias de ensino na educação química “que se concentram em cálculos matemáticos e memorização de fórmulas e nomenclatura de compostos, sem a validação de fenômenos e conceitos”, o que acaba dificultando a atração desta ciência para o aluno. Ademais, ainda segundo este autor, “existe ausência quase total de experimentos e aulas diversificadas, limitando-se ao livro didático ou aula expositiva que concerne ao estudante a passividade, sem instigação de curiosidade ou problemas que o leve a pensar sobre os fenômenos científicos” (BEDIN, 2019, p. 102).

As colocações de Bedin (2019) são importantes na medida em que se compreende que no Ensino Médio os alunos estão descobrindo diversas frentes sobre si e sobre seu meio, seu interesse principal nesta fase é saber o que a tecnologia propõe a eles, que os tornem populares e que lhes permita ser lembrados e mencionados em diversas situações do meio.

Em suma, estes buscam saber do que todos da sua idade sabem, porque como todos os seres humanos, os alunos buscam se atualizar, evoluir e utilizar os conhecimentos que possuem para aprimorar o próprio entorno, mesmo não apresentando maturidade para entender que suas conquistas futuras, não dependem só dessas situações momentâneas, de forma que mais do que nunca, professores, pais e família, precisam contribuir para fortalecer o discernimento de colocar cada assunto no seu devido lugar e dar o devido nível de importância para cada um desses assuntos.

Se retomarmos a relação do homem com a cultura, já que a possibilidade de o sujeito olhar para um objeto e ter esse olhar retribuído se dá pelo reconhecimento de si no objeto, na impressão de que aquele objeto faz parte da cultura que o sujeito construiu e à qual também pertence. A distância e a

hostilidade observadas entre os homens e a civilização impedem esse contato, fundamental para que o homem possa se interessar por aquilo que o mundo lhe apresenta (CROCHICK, 2011, p. 7).

Para despertar interesse no aluno sobre o conteúdo que lhe apresenta, considerando suas especificidades e singularidades, é necessário expor os conceitos de tal forma que o sujeito identifique no tema sua participação, de forma a possibilitar-lhe a construção de saber a partir do que se aprende. Em colaboração, Bedin (2019, p. 103) afirma que o desenvolvimento do conteúdo de química “deve estar entrelaçado e contextualizado ao conhecimento da realidade do educando, favorecendo momentos em que este possa atuar como autor na construção dos próprios saberes”.

Para o autor, ainda,

Esta ação é importante porque se a implantação do conhecimento químico for planejada em relação ao aluno, pode propiciar um conjunto de práticas preestabelecidas que têm o propósito de contribuir para que este se aproprie de conteúdos sociais e culturais de maneira crítica e construtiva, ressignificando-os a partir dos conhecimentos estabelecidos pelo currículo em sala de aula. (p. 103).

Neste caminho, é compreensível que o professor tem um papel fundamental, sendo necessário que seu trabalho “não deve se limitar a transmitir conteúdos e significados de símbolos e fórmulas, mas favorecer as atividades psico-cognitivas dos estudantes, fazendo com que os mesmos se tornem importantes personagens na assimilação e ressignificação de conceitos” (BEDIN, 2019, p. 102).

### Desenho da Pesquisa

A observação das turmas de Ensino Médio, proposta pela disciplina de Estágio em Química II, a qual está vinculada a um curso de Licenciatura em Química de uma universidade privada de Canoas, região metropolitana de Porto Alegre, proporcionou à estagiária verificar o interesse dos alunos pelo ensino da Química e, como pano de fundo, as ações do professor para tal processo, no decorrer do primeiro semestre do ano de 2019.

A coleta dos dados para analisar o interesse dos alunos em adquirir o saber da Química foi realizada por meio de observação, apoiada em diário de bordo. Nas duas turmas de segundo ano, totalizou-se 15 horas/aula de observação. Os dados analisados e interpretado são expostos na sequência. Ressalva-se que, a partir do diário de bordo da estagiária, munindo-se a interpretação e observação desta, os resultados abaixo são extensíveis àquela realidade; logo, qualquer interpretação fora deste contexto poderá apresentar resultados diferentes.

### Resultados e Discussão

Inicialmente, em cada aula, o professor sondava os alunos em relação ao conteúdo trabalhado na aula anterior, os quais relatavam o que fora estudado, verificando-se uma afetividade em relação ao convívio do professor com os alunos, e a ação de instigar os sujeitos a retomar aquilo que já havia sido trabalhado.

Na primeira aula de observação, fora proposto ao professor titular da disciplina, pela escola, que os alunos fossem desafiados a desenvolverem projetos, onde deveriam abordar os temas estudados em sala de aula, enfatizando a sustentabilidade, que é um tema de carência na comunidade aonde a escola se situa. Neste sentido, com base nos conteúdos de Química do 2º ano do Ensino Médio, os alunos ao longo do período da observação desenvolveram projetos sustentáveis com os materiais encontrados nos arredores da escola, relacionando cada projeto a um dos conteúdos. Após a elaboração dos projetos, no tempo-espaço limitado da observação da estagiária, pode-se comparar a aquisição pelo interesse em aprender Química.

Os dados apresentados, a partir da evolução das ideias dos projetos de cada grupo, foram organizados a partir de contextualização entre integrantes dos grupos e o professor como potencializador desta ação. Os alunos, neste sentido, amadureciam a cada encontro, pois analisavam a ideia inicial e as propostas de mudanças, as quais foram realizadas ao longo do período. Pode-se verificar que os alunos iniciaram com



uma ideia simples para o projeto, mas que, com o passar do tempo e com a motivação propiciada pelo professor, se tornou uma forma de construir conhecimentos químicos.

O desinteresse em aprender química por parte dos alunos, *a priori*, deriva da falta de inovação das metodologias de ensino-aprendizagem, da cultura do meio onde vivem e principalmente do sentimento destes sujeitos em relação à falta de suporte para desempenharem na prática o conteúdo que aprendem diariamente. Assim, torna-se fundamental apresentar aos estudantes que entender química é essencial, não só para àqueles que seguirão profissionalmente a área, mas para todas as profissões e para a vida cotidiana.

Os alunos sentem-se em alguns momentos incapazes de desempenhar os conteúdos de química que são abordados no Ensino Médio, porém quando recebem apoio dos professores, membros da escola e inclusive da família, vão muito além do que eles mesmos acreditam que são capazes, surpreendendo a si e a todos em seu meio.

Tudo na vida é difícil iniciar; entender as etapas e compreender o que é necessário para saber e alcançar os objetivos são ações necessárias a constituição da pessoa. Todavia, no caso dos alunos da Educação Básica, quando os professores conseguem transmitir saberes específicos da ciência, por meio do encantamento necessário para que os mesmos absorvam o conteúdo de forma a desempenhá-lo em seu dia a dia, é gratificante todo o esforço realizado.

Ademais, é cabível destacar que, após o início do projeto, os alunos ficaram encantados em saber que poderiam relacionar as equações químicas que o professor passava no quadro com acontecimentos diários em suas casas, alegando posteriormente que a química não era a matéria mais difícil do Ensino Médio, mas sim a que explica tudo o que ocorre ao seu redor.

Assim, entende-se que uma abordagem metodológica inovadora, de acordo com a evolução mundial atual, é fundamental para a formação de um Ensino Médio com qualidade na aprendizagem. É fundamental disseminar o ensino de Química numa extensão social ao redor da escola, utilizar tecnologias educacionais que demonstrem visualmente o que aprendem em sala de aula e jogos educativos para despertar o interesse e o saber dos alunos, pois sua visão do conteúdo se torna ampla e, para uma disciplina que de certa forma é abstrata diferentes recursos fazem a diferença.

A criatividade dos alunos aflorou de forma positiva em relação a alguns projetos, os quais foram verdadeiras obras de arte, como confecção de bonecas decorativas a partir de sacolas plásticas, canudinhos utilizados no consumo de refrigerantes, panos velhos, entre outros “resíduos” que são descartados em lugares impróprios pela comunidade nos arredores da escola (Imagem 1). A produção de alimentos a partir de cascas de frutas, também descartados nessa região (Imagem 2), e a produção de adubo a partir de resíduos orgânicos (Imagem 3), dentre outros projetos, foram desenvolvidos e destaques pelos alunos. Outro trabalho fantástico realizado pelos alunos, instigando nestes a concepção de renovação, foi a bicicleta sustentável, na qual a pedalada gerava energia para carregar celular (Imagem 4).

Imagem 1: Bonecas de Pano



Imagem 2: Alimentos a partir de cascas de frutas



Imagem 3: Adubo Orgânico



Imagem 4: Bicicleta Sustentável



Os projetos foram apresentados de forma científica, abordando funções orgânicas, proteínas, reações de oxirredução e outros conteúdos abordados pelo professor titular da disciplina. O domínio dos alunos no saber dos temas abordados e o interesse em entender mais quimicamente sobre o que o projeto estava relacionado, proporcionou a eles um momento para relacionar os assuntos com situações atuais da sociedade, podendo sugerir alternativas fantásticas de sustentabilidade.

Os estudantes aceitaram as críticas construtivas do professor titular, e no mesmo momento já apresentavam sugestões para melhorar os pontos destacados pelo docente. Ainda, os sujeitos demonstraram empenho integral aos projetos, inclusive aos finais de semana. Com os projetos, eles relataram sentirem-se capazes de introduzir ações de conscientização na comunidade, com base no conhecimento científico adquirido nas aulas de Química.

Ademais, torna-se motivador perceber que os alunos empregaram ferramentas que até então eram consideradas uma barreira para despertar o interesse destes em relação ao saber da ciência química, como celulares, aplicativos, filmes de tecnologia, jogos, entre outros.

De acordo com Crochick (2011, p. 2) esta ação de apropriação é normal, uma vez que “o aluno foca em se apropriar de como seu professor se posiciona em relação ao objeto para tentar preencher a própria falta e, assim, cria o próprio estilo, com marcas tanto de suas inscrições primárias quanto pelo estilo desse professor”.

### Conclusão

A tendência de despertar o interesse em saber dos alunos está relacionada em entender como funciona o estado de motivação deles. É importante para os adolescentes participarem ativamente dos processos de ensino e aprendizagem, contribuindo com suas experiências de mídia e tecnologia que estão ao alcance de todos através da Internet. Afinal, a aquisição do saber químico deve ocorrer para que o sujeito possa utilizar tais saberes e constituir-se, cada vez mais, cidadão.

Incentivá-los através de relatos do caminho percorrido por outros estudantes, os quais alcançaram o sucesso através do interesse e da dedicação, e apresentar a ideia de que a Química está no dia a dia da sociedade, por meio de exemplos que eles possam identificar em sua rotina, são formas de apresentar aos estudantes o verdadeiro significado do ensino de química e, dessa forma, fortalecer o interesse deles em saber.

A forma como os alunos das turmas investigadas puderam praticar e disseminar ao público seus projetos e o conhecimento adquirido durante o pequeno espaço-tempo de observação, sem dúvida, oportunizou e motivou o saber sólido dos conteúdos desenvolvidos em sala de aula. Ademais, a estratégia utilizada pelo professor, buscando solidarizar os alunos com materiais que estão no entorno da escola, muitas vezes descartados por eles mesmos, foi uma ação digna de motivar e despertar nos alunos o interesse e a curiosidade pelos saberes da ciência química.

### Referências

BEDIN, E. Filme, experiência e tecnologia no ensino de ciências química: uma sequência didática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, 2019.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Dicumba: uma proposta metodológica de ensino a partir da pesquisa em sala de aula. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 21, 2019.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. A metodologia Dicumba como uma tempestade de possibilidades para o desenvolvimento do ensino de Química. **Revista Brasileira De Ensino De Ciências E Matemática**, v. 1, n. 1, 2018.

CROCHICK, N. **Interesse de saber: um estudo com adolescentes do ensino médio**. (Dissertação de Mestrado). Programa Psicologia Escolar e Desenvolvimento Humano do Instituto de Psicologia da USP, 2011.

VEIGA, I. P. A. (Org.). **Técnicas de ensino: por que não?** Campinas-SP: Papyrus Editora, 2007.

## QUÍMICA E LITERATURA: INTEGRAÇÃO EM SALA DE AULA

Manoela Argenton Prado<sup>1</sup>(PG)\*, Maria Cláudia Gastal de Castro Ramos<sup>1</sup>(PG), Marcus Eduardo Maciel Ribeiro<sup>1</sup>(PQ).  
mano\_prado@hotmail.com

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense IFSUL).

*Palavras-Chave:* Tabela periódica, poe-trix, aula integrada.

*Área temática:* Criação, criatividade e propostas didáticas.

**Resumo:** Áreas distintas nunca podem trabalhar juntas devido à grande dificuldade de interação. Essa é uma frase muito comumente vista e ouvida quando o tema é aulas integradas de componentes curriculares de áreas do conhecimento diferentes. Este trabalho apresenta uma proposta didática para se trabalhar certa modalidade de poema juntamente com conhecimentos adquiridos em aulas de química. Por meio da atividade “A Química por meio dos olhos da Literatura”, uma aula integrada entre química e literatura foi desenvolvida com estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Nesta aula mostrou-se como é feita a construção de um poe-trix e se incentivou a escrita de tal modalidade de poema usando informações sobre elementos químicos. Os poe-trix desafiaram os estudantes que pesquisaram informações dos elementos químicos, além de relacionar as propriedades e aplicações desses elementos, também trouxeram aspectos sociais e históricos com humor e doses de romance.

### Introdução

O conhecimento holístico é, por definição, o conhecimento do todo, a visão do inteiro. Ou seja, a tentativa de estudar um sistema (humano, social, etc) na sua integridade a fim de compreendê-lo como conjunto. O conhecimento humano, no entanto, desenvolvido a partir da prática filosófica, foi (e está) se especializando cada vez mais, dadas sua complexidade e abrangência. Se, por um lado, essa especialização contribui para o aprofundamento de certos estudos; por outro, por vezes, desconecta a teoria da prática e aparta tanto algumas áreas que se torna um desafio repensá-las juntas novamente. Acreditamos ser esse o caso de Química e Literatura, componentes ensinados isoladamente nas escolas e tão separados que ocupam extremos opostos, respectivamente na área das humanidades e nas ciências exatas.

Tamanha é a aceitação de que as áreas são desconexas que tomar-se tal como verdade e deixa-se de fazer relações que podem ser produtivas e podem auxiliar a entender melhor o mundo. Sabendo da importância da colaboração entre áreas para que o ensino/aprendizagem se torne completo, organizar aulas integradas entre diferentes componentes curriculares faz expandir os horizontes do conhecimento, principalmente entre áreas distintas, como a Literatura e a Química. Por isso, este trabalho visa responder a seguinte pergunta: “Como fazer pesquisa com Literatura e Química?”. A fim de responder essa pergunta, preparou-se uma aula integrada direcionada à duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio, composta de 20 alunos cada, de uma escola particular de Porto Alegre.

Essa proposta de aula foi realizada por duas professoras, uma de Literatura e outra de Química, buscando, além da integração dos componentes, lidar com pessoas com diferentes aptidões. Essa é uma característica que pode despertar interesse daqueles que não são muito afincos em um dos dois componentes, possibilitando-lhes um novo olhar sobre eles. Por isso, direcionamos a seguinte pergunta de pesquisa para as turmas: “Como ver a Química por meio dos olhos da Literatura?”. Dessa forma, acreditamos que incentivar os alunos a entender que a literatura não se limita a temas amorosos ou românticos, mas antes é uma forma de representação e elaboração da vida no geral, assim como acreditamos motivá-los a estudar a Química sob uma perspectiva menos óbvia e fria e mais próxima à arte e à estética.

O ensino e aprendizagem vêm sendo testados nas mais variadas formas e há muitas dúvidas se o aprendizado das crianças e adolescentes não tem se restringido a decorar informações que se descolam da realidade prática desses alunos. No sentido de reverter essa situação, a pesquisa surge como ferramenta de ensino e aprendizagem, visto que ela exige um maior empenho dos alunos na busca de informações e na transformação dessas informações em conhecimento. Esse processo, que demanda trabalho e elaboração

próprios, faz com que os conhecimentos adquiridos se mantenham mais perenes já que se tornam significativos à realidade dos estudantes pesquisadores<sup>1</sup>.

O professor é o mais experiente em determinadas áreas e, por isso, aquele cuja experiência está a serviço de mediar e orientar seus estudantes na construção de seus saberes. Assim, por mais que o professor auxilie seus estudantes na busca de informações, fica a cargo dos alunos a elaboração das novas informações apreendidas, relacionando-as com outros saberes e tornando-as significativas para a sua vida e realidade<sup>2</sup>.

Para fins de concretizar tais elaborações é essencial que os estudantes escrevam. A escrita, mais que um registro linguístico, é ela mesma uma forma de pensar e elaborar, visto que é necessário organizar textualmente nossas ideias de forma que façam sentido tanto para nós quanto para os outros<sup>1,2</sup>.

Ademais, como dito anteriormente, dada a existência de áreas cada vez mais especializadas – que é o caso das linguagens, que em algumas escolas estão divididas em disciplinas de Português, Literatura e Produção Textual – mais professores são necessários para abarcá-las e mais isolado se torna o trabalho de cada um<sup>3</sup>.

Para Pedro Demo e Célestin Freinet, uma maior integração entre professores de diferentes componentes curriculares se faz importante, visto que o trabalho compartilhado não só cria laços e relações que os fortalecem profissionalmente, mas que também enriquecem as aulas e a capacidade de ensino<sup>3,4,5</sup>.

O trabalho compartilhado entre professores e alunos em aulas que se baseiam na pesquisa se torna natural, devido à própria estrutura de aula que exige um trabalho cooperativo entre ambos. Também essas aulas dão espaço para o trabalho cooperativo entre colegas, visto que as pesquisas e a construção do conhecimento se dão através do diálogo e ajuda mútuos<sup>6</sup>.

## Metodologia

A atividade “A Química por meio dos olhos da Literatura” é uma proposta de pesquisa-ação, onde o objetivo é fazer com que os alunos escrevam e divulguem o material preparado na Mostra Cultural da escola, que ocorrerá no mês de novembro do presente ano. Esta atividade também faz luz ao Ano Internacional da Tabela Periódica, onde a comunidade científica celebra os 150 anos da construção dessa importante ferramenta utilizada nos estudos de Química e afins. A atividade foi preparada em conjunto entre a professora de química e a professora de literatura. A intenção era mostrar aos alunos que esses componentes podem sim ser trabalhados juntos, incentivar à escrita e a leitura, mostrar a importância da Tabela Periódica e dos elementos químicos histórica e tecnologicamente.

No primeiro momento, a professora de química, trabalhou com os 41 alunos do 1º ano do ensino médio os conteúdos envolvendo Tabela Periódica, como a criação da tabela por Dimitri Mendeleev e os modelos atualizados, organização periódica dos elementos químicos por meio do jogo batalha naval, classificação periódica dos elementos químicos, propriedades periódicas e propriedades dos elementos químicos. Essas características foram trabalhadas pelos alunos com o auxílio de uma plataforma *on line* chamada *ptable*. Foi dado destaque para a importância da Tabela Periódica para a sociedade, como as aplicações dos elementos químicos em diversas áreas, como medicina, engenharia e tecnologia.

No segundo momento, os alunos foram conduzidos para um ambiente previamente preparado, onde havia poemas e poesias espalhados pelo chão. Esses poemas e poesias traziam como centro de escrita a química e os elementos químicos. Os alunos foram convidados a ler o material e a partilhar o conteúdo deles com o grupo, como num pequeno sarau. A reflexão após cada leitura foi muito positiva, pois percebiam que a química poderia compor uma escrita literária. Depois desse momento, foi feita uma oficina sobre poesia, onde a professora de literatura da escola destacou o gênero literário e ensinou os alunos a escreverem Poetrix, uma modalidade de poesia minimalista criada por Goulart Gomes. O Poetrix constitui-se de uma

estrofe com três versos, com um máximo de trinta sílabas métricas. O título não faz parte da contagem de sílabas, mas é indispensável pois complementa e dá sentido ao texto.

Após a oficina, os estudantes foram convidados a escrever Poetrix sobre elementos químicos, destacando o elemento e/ou suas aplicações. Nessa oficina, a professora de química estava presente contextualizando a química presente na literatura, mostrando poemas e versos sobre química como forma de incentivar os alunos a escreverem seus Poetrix. Uma semana após a realização da oficina, a professora de química fez novamente o momento de leitura, agora dos Poetrix autorais dos alunos. Cada aluno leu seu Poetrix e partilhou com os colegas de forma pensou e organizou as informações pesquisadas sobre os elementos químicos em três versos. Os relatos foram muito construtivos, pois perceberam a importância dos elementos e também a importância da escrita e reescrita após a coleta de informações sobre determinado tema.

### Resultados e discussões

Partindo do modelo trabalho de Poetrix trabalhado na aula integrada, os alunos criaram Poetrix sobre elementos químicos. Eles tinham como tarefa falar sobre o elemento, importância, aplicações e curiosidades. A criatividade da escrita foi um dos pontos que mais os desafiou, pois, falar de química em versos não parece algo fácil. No quadro abaixo são mostrados alguns dos Poetrix escritos pelos alunos.

Quadro 1: Poetrix criados pelos alunos.

Ferro na Carne  Ferro molda história Homem molda o ferro História molda o homem	Homem de ferro  Às vezes precisamos remover O paládio que envenena Nosso coração de ferro
Cobre  O metal mais presente Em todas as casas Dos ricos e pobres	Cobre  Fui muito utilizado no período neolítico Minha sigla é motivo de piada Sou o cobre gurizada
País europeu  Descoberto por Curie Em homenagem a Polônia País natal de Marie	Cloro  Eu amo <b>N</b> amorar Mas só o sódio, pois preciso de elétrons E ele pode me dar!
Amor  Belo como o céu Forte como um touro Valioso como o ouro	Do carbono ao diamante  Carbono sob pressão Pode estar em sua mão Brilhante igual diamante
Hidrogênio  O hidrogênio não é metal, gás nobre E nem ametal, por isso Hidrogênio é especial	Silício  Não quero virar um estrupício E para eu rejuvenescer Peço ajuda ao silício
Vaporização  Acredite meu amor, eu aguento muita coisa Meu ponto de ebulição é muito elevado Elevado como o do Tungstênio	Amor  Meu amor é como ferro, denso como o ósmio Perigoso como plutônio Mas restrito a ti.

Dualidade  Atualmente, assim como a prata Nossa sociedade está repleta De pessoas naturais e sintéticas	Versos de ouro  Cuide-se como você fosse ouro Você é valioso E sua vida é um tesouro
Auto limpeza  Seja o seu próprio cloro No mundo sujo que vivemos Porém, não seja tóxico	\$\$\$\$\$  Cobalto é tão caro Que chega até A ser um assalto
Luta  Com tantas quedas Aprendi a ser resistente Como o titânio	O mal cheiro  Enxofre, telúrio, todos fedem Não muito diferente de onde vivo Tudo com mau cheiro e lixo
Água (H <sub>2</sub> O)  Um amor tão grande Precisava de dois de mim Mas juntos formamos a vida	Helios  É sol, Nobre Como um rei

Cada aluno escolheu um elemento químico da tabela periódica e recebeu outro da professora por meio de sorteio. A criação dos Poetrix foi desafiadora aos alunos, pois tiveram que pesquisar sobre o elemento químico e, em três versos, escrever sobre ele. Além de relacionar as propriedades e aplicações dos elementos, também foi possível observar questões sociais e históricas abordadas pelos escritores, assim como o humor e o romance.

O material produzido, totalmente autoral, traz consigo toda a leveza e criatividade de uma escrita simples, não tendo apenas rimas mas contendo principalmente interação entre o pensamento científico e a escrita poética repleta de significados.

### Considerações finais

A partir das observações realizadas a respeito das composições dos estudantes, percebemos que a aula integrada de Química e Literatura conseguiu encorajar adolescentes a fazerem pesquisa. A tarefa de escrever os poemas de três versos a respeito de elementos da tabela periódica exigiu que os alunos fizessem uma alta condensação de conteúdo em um texto original, o que só é possível com grande domínio do assunto. Dessa forma, incentivamo-nos tanto a se debruçarem sobre o estudo de Química quanto a se familiarizarem e praticarem Literatura.

Vemos na aproximação com a estética literária uma forma de expressão artística e abstração do mundo real, habilidades importantes para a sensibilização, complexificação do pensamento e leitura crítica do mundo. Além disso, acreditamos também que relação não óbvia de Química e Literatura deu aos sujeitos uma oportunidade de repensar ambas áreas, gerou reflexão e abriu-lhes os olhos para a percepção e elaboração de novas relações lógicas e humanas.

Portanto, as diversas produções textuais dos estudantes respondem de diversas formas como é possível enxergar a Química por meio dos olhos da Literatura; assim como a aula integrada provou que é possível fazer pesquisa entre Química e Literatura no primeiro ano do Ensino Médio.

### Referências

1. DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. 8 ed. Campinas: Autores Associados, 2008.
2. ELIAS, M. Del Cioppo. **Célestin Freinet**. Petrópolis: Vozes, 1997.

3. SAMPAIO, Rosa Maria Whitaker. **Freinet: evolução histórica e atualidades**. 2 ed. São Paulo: Scipione, 2002.
4. \_\_\_\_\_. Significados e construções das pedagogias de Paulo Freire e Célestin Freinet para a educação popular. In: **Direcional Educador**. Ano 5, ed. 57, outubro 2009. Pp. 16-20.
5. LEGRAND, Louis. **Célestin Freinet**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.
6. KANAMARU, Antonio Takao. Autonomia, cooperativismo e autogestão em Freinet. In: **Educação e Pesquisa**. v. 40, n. 3. São Paulo, jul/set 2014. Pp. 767-781.



# O USO COMBINADO DE DIFERENTES MEDIAÇÕES ORIUNDAS DA CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES UTILIZANDO UM ESPECTROFOTÔMETRO DE BAIXO CUSTO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Juliana Rodrigues dos Anjos<sup>1</sup> (PM)\*, [jujanjos@gmail.com](mailto:jujanjos@gmail.com), Agostinho Serrano de Andrade Neto<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Luterana do Brasil – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM)

Palavras-Chave: Ensino de Ciências, Espectrofotômetro, Teoria da Mediação Cognitiva (TMC).

Área Temática: Criação, criatividade e propostas didáticas.

**Resumo:** Esta contribuição busca investigar os *drivers* de licenciados em química e física, adquiridos ou modificados após a utilização de mediações hiperculturais e sociais proporcionadas pela construção de um espectrofotômetro de baixo custo para o ensino de ciências, utilizando um aplicativo de celular. Demonstramos alguns resultados obtidos ao trabalhar os fenômenos de emissão e absorção da luz. As tarefas são baseadas no paradigma BYOT (“traga sua própria tecnologia”) e a fundamentação teórica do estudo está embasada na Teoria da Mediação Cognitiva (TMC), a qual defende que o uso de mecanismos de processamento extra cerebrais auxilia o aprendizado. Dividimos as atividades em sequências, um pré-teste, guias que seguem a técnica POE (predizer-observar-explicar), um pós-teste e entrevistas semiestruturadas gravadas, que possibilitaram a análise de gestos descritivos. Verificamos que os resultados alcançados indicam que o material é uma alternativa para o estudo de espectrometria, sem a necessidade de adquirir equipamentos de alto custo.

## INTRODUÇÃO

O aumento na disponibilidade e uso dos dispositivos portáteis têm influenciado no comportamento das pessoas e segue modificando diversas áreas da sociedade; a educação, naturalmente, é um desses setores alterados pelo uso de novos equipamentos tecnológicos. No Ensino de Química, Ribeiro e Greca (2003) fazem uma revisão ampla e bastante citada do uso de simulações e de ferramentas de modelização na educação em química, com o intuito de averiguar as possibilidades de utilização no currículo em nível médio e universitário.

Nesta contribuição, trazemos a construção e análise da utilização de um espectrofotômetro de baixo custo para o ensino de Ciências. A ideia inicial do projeto foi buscar desenvolver aplicações com dispositivos eletrônicos, que pudessem ser utilizados em sala de aula, afim de estudar o espectro de luz, e encontramos um aplicativo que está em desenvolvimento pela Universidade Privada Boliviana, localizada em Colcapirhua, Bolívia, o SpectraUPB, o qual, utiliza-se da câmera do celular e uma grade de difração (um CD) para instantaneamente mostrar o espectro de luz visível e um gráfico, dado em termos do comprimento de onda da luz. O aplicativo é livre e está disponível para plataformas Android, o mesmo coleta e analisa dados espectrais em tempo real com a câmera do smarthphone. Tornando o celular um espectrofotômetro acessível, que pode ser utilizado na área de ciências da natureza.

Desenvolvemos um projeto usando o aplicativo com alunos da licenciatura da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), com o intuito de analisar, qualitativamente, o raciocínio do estudante ao desenvolver as atividades de espectroscopia e validar a utilização do mesmo. As aplicações iniciam-se baseadas na ideia de BYOD “bring your own device” (traga seu próprio dispositivo) ou BYOT “bring your own technology” (traga sua própria tecnologia). A concepção do BYOD/BYOT, na temática de ensino, refere-se a um modelo de tecnologia na qual os alunos trazem, em um dispositivo móvel de propriedade pessoal, vários aplicativos e recursos incorporados para usar em qualquer lugar, a qualquer momento e com a finalidade de aprender (SONG, 2014).

O espectrofotômetro é um instrumento capaz de medir, analisar e comparar a quantidade de luz (radiação) emitida, absorvida ou refletida por uma amostra, neste caso, utilizando um aplicativo e a câmera

do celular. No projeto, desenvolvemos uma sequência de atividades que contemplam os fenômenos associados à emissão e absorção da luz, utilizando diferentes fontes emissoras de luz (lâmpadas e LED's) e substâncias coloridas (corantes de cozinha).

### Referencial Teórico

A presente pesquisa utilizou como eixo teórico a Teoria da Mediação Cognitiva em Rede (TMC) (SOUZA, 2004; SOUZA et al, 2012), que é uma abordagem à inteligência humana que tenta entender as mudanças cognitivas associados ao surgimento e disseminação de tecnologias de informação e comunicação ao longo das últimas décadas (SOUZA, 2012). A TMC visa proporcionar uma abordagem ampla para a cognição e é fundamentada em cinco premissas relativas à cognição humana e ao processamento de dados (SOUZA et al., 2012, p.2), das quais destacamos: “Seres humanos complementam o processamento da informação cerebral por interação com os sistemas físicos externos organizados”. Assim, podemos utilizar simulações ou laboratórios virtuais para complementar o aprendizado de conceitos científicos.

Ela explana que a cognição e o aprendizado por meio do processamento extra cerebral são realizados em diferentes níveis de mediação: psicofísica, social, cultural e hipercultural. Essa última surgiu com a Revolução Digital, que trouxe mudanças importantes nas sociedades e culturas do mundo, influenciando o homem em níveis individuais e coletivos pelo impacto das tecnologias digitais sobre o pensamento, surgindo desse contexto uma nova cultura (SOUZA et al. 2012).

A TMC tenta explicar os impactos que as tecnologias digitais têm sobre o pensamento humano, apresentando uma visão de que a cognição humana é o resultado de processamento de informações, onde uma boa parte do processamento é feito fora do cérebro, visto que este é limitado para processar todas as informações recebidas. Nesse sentido, utilizamos o processamento externo por meio da interação com estruturas do ambiente para aumentar a capacidade de processamento de informações.

### Metodologia

O projeto foi elaborado visando um futuro desenvolvimento com turmas de ensino médio e ensino superior dos cursos de química e física, posteriormente validado. As atividades que foram preparadas para as aplicações necessitam de um smartphone, CD (grade de difração), um tubo elaborado com cartolina e fita isolante, fontes de luz (lâmpada incandescente e LED) e uma amostra (contendo corante de cozinha). Percebe-se que os materiais são fáceis de encontrar e possuem um baixo custo, comparado com aparelhos utilizados em laboratórios.

Para realização das aplicações, foram convidados dez estudantes de graduação da ULBRA para irem até a universidade durante uma tarde ou noite (período sem atividades da formação). Sete alunos compareceram em dias diferentes e previamente marcado.

O aplicativo utilizado (*SpectraUBP*) possui uma interface simples e intuitiva, ao abrir já é possível visualizar o espectro da amostra em análise, sendo necessário realizar a calibração do mesmo, que ocorre no próprio dispositivo apenas configurando alguns parâmetros. As atividades desenvolvidas possuíam sequências e etapas diferentes. A situação inicial, baseou-se na introdução ao tema trabalhado, espectroscopia, com o grande grupo ou de forma individual. Foram realizadas perguntas sobre o conteúdo, tanto em forma de conversa, como em materiais impressos, para identificar e resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes e contextualizar a atividade solicitada, caracterizando uma mediação social. A próxima situação, referiu-se à elaboração de um pré-teste, que contemplava perguntas como: “*Explique, com suas palavras, o que ocorre para que diferentes fontes de emissão luminosa apareçam nas variadas cores: Por exemplo, um LED vermelho e um LED azul.*” e “*explique, com suas palavras, o que ocorre para que diferentes objetos apareçam nas variadas cores: Por exemplo, uma camisa vermelha e um copo azul.*”

No próximo momento, ocorreu uma miniaula expositiva onde abordamos os conceitos referentes a espectrofotometria. Após a situação conceitual, os estudantes foram colocados para baixar e realizar as atividades no *SpectraUPB* e materiais necessários. Essa é a etapa que usamos o paradigma *BYOT*, na qual os estudantes, utilizam os seus dispositivos para a realização das tarefas.

A situação seguinte foi dividida em duas etapas (aplicações) e desenvolvidas com base em dois guias de atividades que utilizaram a técnica descrita como P.O.E. (Predizer-Observar-Explicar), a qual consiste em fazer com que os estudantes predizem o que vai ocorrer antes de visualizar o aplicativo e descrevam o esperado que apareça na tela do celular. Os alunos iniciam o aplicativo, calibram a fonte de luz observando o que acontece e, por fim, comparam o que esperavam que fosse acontecer com o que foi visualizado. A ideia é que eles tentem explicar possíveis diferenças (se houver) entre o observado e o previsto.

A primeira etapa consistiu em trabalhar o fenômeno de emissão da luz, onde cada estudante pode verificar o espectro de emissão de uma lâmpada incandescente e de LED's coloridos, seguindo a orientação do guia. A segunda etapa estava relacionada com a absorção de luz branca, o espectro visto após a fonte de luz incidir em uma substância contendo água e corante nas cores azul e vermelho. Dessa forma, os estudantes estão utilizando um recurso digital para estudar diferentes fenômenos, ou seja, através da mediação hipercultural e trabalhando com objetos físicos, mediação psicofísica.

Depois de desenvolvidas todas as atividades com o aplicativo, os estudantes elaboraram um pós-teste, contendo perguntas semelhantes ao pré-teste e ao final do projeto, realizamos entrevistas semiestruturadas gravadas com os alunos participantes. Esta metodologia já foi utilizada em outros trabalhos (TREVISAN; ANDRADE NETO, 2016). Finda a produção de dados, os vídeos das entrevistas foram transcritos e uma análise gestual dos estudantes pode ser realizada. Assim, contamos com sete entrevistas semiestruturadas e dessas usamos uma neste trabalho. Da análise gestual, obtivemos 40 tipos de gestos descritivos diferentes, realizados por todos os alunos, os quais seguem a base metodológica de Clement e Stephens (2010), em que é possível identificar padrões de gestos descritivos (gestos realizados para exemplificar o que o aluno está imaginando ao relatar uma atividade ou um fenômeno físico) e relacioná-los com os conhecimentos implícitos existentes na estrutura cognitiva dos estudantes.

Por exemplo, as sequências de imagens, discutidas mais adiante, a figura 1 ilustra um discurso gestual realizado por um estudante e este discurso está diretamente conectado a uma imagem mental. O aluno, ao relatar uma atividade, realiza um gesto descrevendo o que está imaginando. Estas imagens podem ser interpretadas pela natureza do discurso gestual combinada com o discurso verbal transcrito. Durante a análise, percebemos que estas imagens correspondem a um *driver* advindo de mediações hipercultural e social “#FT”, ou “Fóton”. Dessa forma procedemos para todas as outras instancias de análise gestual codificadas, sempre as nomeando de acordo com o tipo de mediação realizada que ofereceu ao estudante aquela imagem mental.

## Resultados

Os resultados aqui apresentados foram analisados de acordo com nosso referencial teórico, a TMC. Ao longo do projeto, os estudantes se depararam com perguntas como “*O que é a luz*”; “*qual a trajetória que a mesma realiza*”; “*como acontece a interação da luz com o experimento desenvolvido*”; “*fenômenos de emissão*” e “*fenômeno de absorção*”. Para o trabalho, nos baseamos nas atividades desenvolvidas e discriminamos um aluno para os resultados referentes aos espectros esperados, os quais foram percebidos e interpretados pelos participantes, de acordo com o método P.O.E. Nos trechos de entrevista, que estarão ao longo da pesquisa, utilizamos “**P**” para se referir ao “Professor” e “**A4**” para o “Aluno”. Note que para ser considerado um relato ou associação entre atividades (mediação) e conceitos físicos, o estudante deveria utilizar discurso verbal e gestual combinado que evidenciasse a geração de imagens mentais estáticas e dinâmicas adquiridas/desenvolvidas durante a mediação específica, como iremos discutir.

Antes de comentar as análises das etapas do projeto, nós direcionamos a pergunta inicial do pós-teste sobre a à visão dos alunos a respeito da caracterização e comportamento do que é a luz – onda e partículas. O aluno aqui identificado como A4, relatou que “*eu consigo imaginar um movimento ondulatório dos fótons [#FT] (Figura 1), uma onda portadora de fótons*” (A4). A imagem de ondas surgiu de “*aulas, livros e pesquisas científicas (realizadas no computador)*”, identificando as mediações social, cultural e hipercultural. Quando questionado sobre onde visualizou uma onda com os fótons, o aluno relatou que “*Em aula, de quântica*”. É importante identificarmos a caracterização de onda relatada pelo estudante para que consigamos interpretar os discursos (gestuais e verbais) evidenciados por ele.

Figura 1: A imagem acima, ilustra um gesto com os dedos da mão direita bem próximos, representando o tamanho (pequeno) de um fóton. Essa imagem recebeu o hashtag #FT. Imagem estática



**Lâmpada incandescente:** A primeira atividade solicitava a utilização de uma lâmpada para demonstrar o seu espectro visível na tela do celular devido a emissão de luz, utilizando-se da ideia BYOD. O aluno deveria seguir o guia P.O.E e descrever sua observação. Na figura 2 temos a descrição do estudante ao prever a sua observação do espectro na tela do celular.

Figura 2: Foto do guia da etapa de previsão

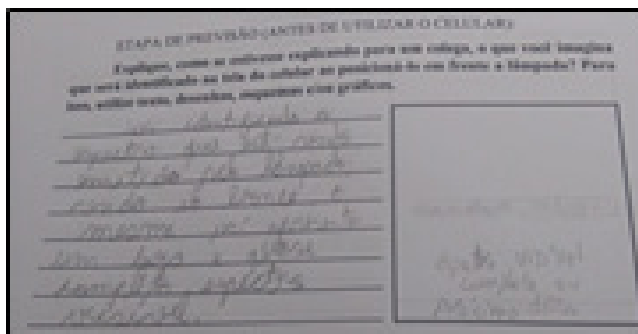
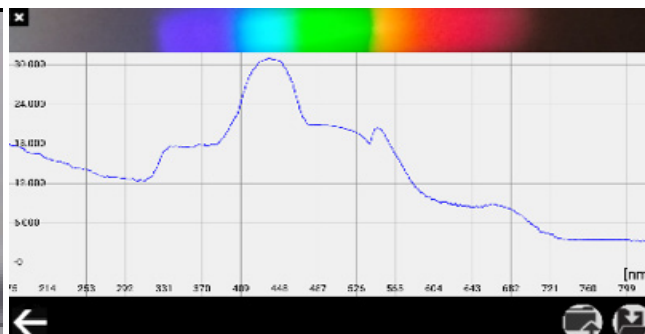


Figura 3: Espectro obtido de uma lâmpada incandescente



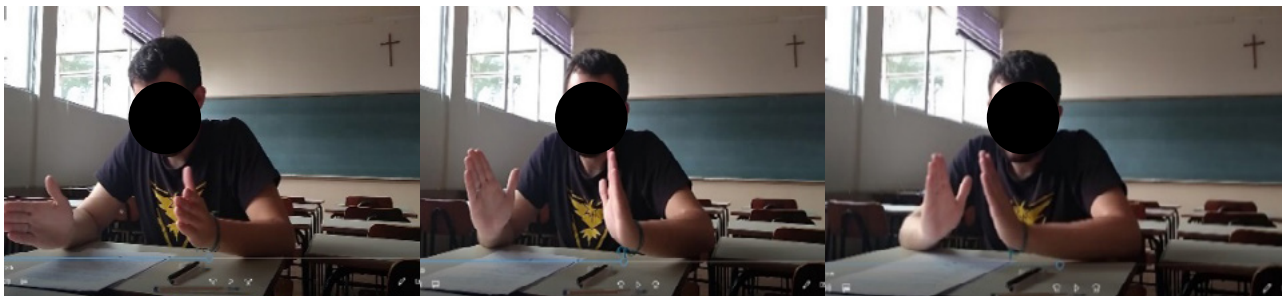
Podemos perceber que o aplicativo mostra a decomposição da luz branca e seus respectivos comprimentos de onda. Da mesma forma que o estudante “A4” escreve e realiza um desenho no guia de atividades mostrando as linhas espectrais. Durante a entrevista, o mesmo realiza gestos descritivos para demonstrar o que está visualizando.

**A4:** *Lembrei da própria figura do espectro. [#ES; 12:46]. Se tu tens uma luz branca e ela compõe todas as cores, era de se esperar que ao decompor, sofresse uma difração, ela separaria essas ondas, que acontecia no tubo e imaginei que no celular seria possível ver todas essas cores.*

**P:** *E isso foi visto no experimento?*

**A4:** *Sim, foi. Consegui visualizar no experimento, mas já tinha pesquisado no computador e vi muitas imagens semelhantes em livros.”*

Figura 4: A sequência de imagens acima, ilustra um gesto com as mãos, indicando determinadas posições (espectro) das cores (frequência) da luz branca após ser decomposta pelo CD. Essa imagem recebeu o hashtag #ES. Imagem dinâmica.

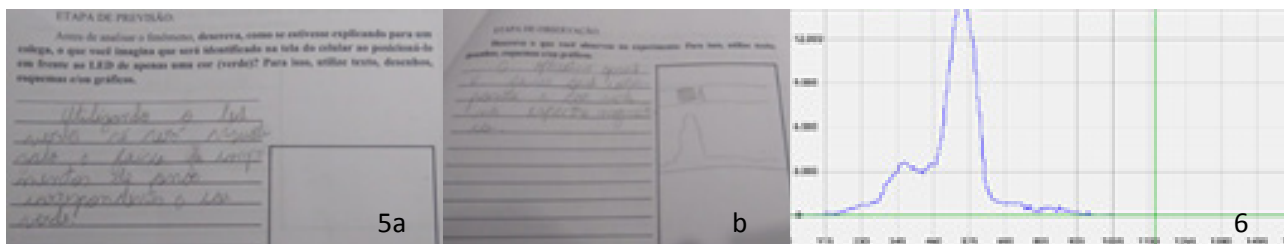


Percebemos, através do discurso verbal, que o aluno utilizou outras fontes para descrever o que estava imaginando, como livros, computador e experimento. *Drivers* advindo das mediações cultural e hipercultural, de acordo com a TMC.

**LED's coloridos:** A atividade seguinte desenvolvida, estava relacionada com a emissão de luz realizada apenas com um LED (vermelho ou verde). Para os resultados, trazemos a decomposição e descrição do aluno “A4” para a observação do LED verde na etapa de previsão e observação. Este tipo de aplicação já foi utilizado em outras literaturas (GRASSE; TORCASIO; SMITH, 2015).

Abaixo, temos a figura 5 que demonstra a previsão/observação de “A4” ao realizar o guia de atividades e logo em seguida a imagem de um LED da cor verde (figura 6), onde notamos a presença de uma faixa espectral, apenas a frequência emitida pela cor da fonte de luz em análise. Podemos perceber, novamente, uma semelhança entre o espectro da tela do celular e a exemplificação do aluno.

Figura 5: Sequência de imagens do guia de atividade: previsão (A) e observação (B)      Figura 6: Espectro de apenas um LED verde



**“A4:** *Se temos um led vermelho na frente do aparato experimental, iremos ver apenas a cor vermelha, já que o led emite nessa frequência.*

**P:** *E você estava imaginando o que? O que veio na sua cabeça?*

Figura 7: A imagem acima, ilustra um gesto com as mãos, indicando um LED em determinada posição. Essa imagem recebeu o hashtag #LD. Imagem estática.



**A4:** *Eu estava imaginando o LED [#LD; 17:08]. Portanto, uma emissão de luz monocromática, daí o LED vermelho ou vermelho iria emitir somente a luz vermelha ou verde... Sendo assim, ao ser decomposto eu só enxergaria a própria cor”*

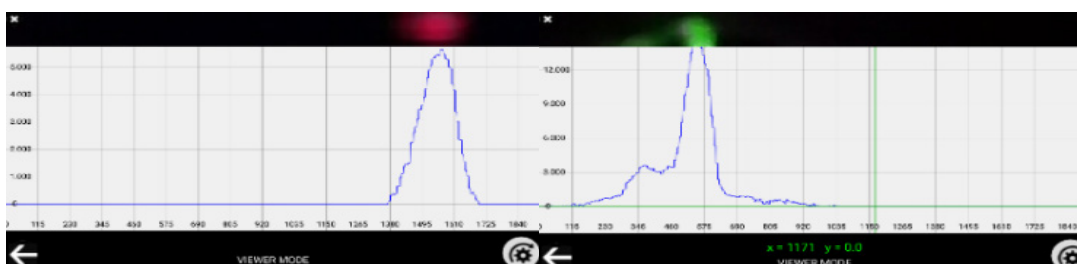
Percebemos que o aluno se refere ao LED (objeto) que está em frente a lâmpada no aparato. Dessa forma, podemos classificar como uma mediação psicofísica, oriunda do discurso verbal combinado com o gestual.

**“P:** *Você notou alguma diferença na tela do celular entre a utilização de diferentes LEDs, um led vermelho e um led verde?*

**A4:** *A única diferença que eu notei foi referente ao comprimento de onda. O comprimento de onda da luz vermelha era maior e o comprimento de onda da luz verde era menor.”*

Além da descrição feita pelo estudante A4 durante a entrevista relacionada a emissão de um LED, ele também compara os diferentes comprimentos de onda visualizados na tela do celular. Essa alteração provocava um “deslocamento no espectro capturado” (A4), conforme a sequência de imagens abaixo.

Figura 8: Sequência de imagens que demonstram as diferenças entre os LEDs vermelho e verde ao serem visualizados na tela do celular

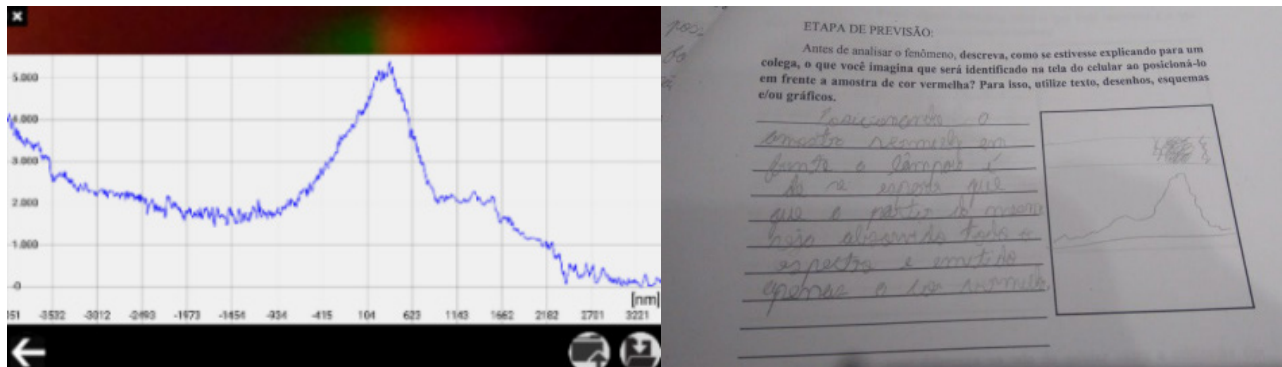


O aluno A4 havia realizado uma pesquisa sobre o átomo de Bohr durante sua participação no PIBID, ao ser questionado de onde surgiram as explicações referentes a emissão de luz, ele relata que “Sobre o átomo e elétrons eu imagino do PIBID. Também imagino um desenho no papel, projeções e experimentos com LEDs na escola. O elétron se excita sobe de camada, ao voltar ele emite um fóton. Ao lembrar disso, juntei com o que foi explicado e realizado nas atividades com o aplicativo”. Notamos a presença das mediações social, cultural e hipercultural que surgiram de mecanismos externos, os quais resultaram na criação de *drivers* identificados na descrição do aluno.

**Corantes de cozinha:** Outros resultados obtidos, foram para a terceira etapa do guia utilizando o aplicativo de celular, onde trabalhamos a absorção da luz após atravessar amostras diferentes. Este foi um importante resultado para o projeto, visto que podemos observar no aplicativo o espectro contendo “falhas”

(A4), as quais são faixas do espectro que foi absorvido por determinada substância em análise, por exemplo, um corante vermelho (figura 9).

Figura 9: Imagem do guia de atividades – parte de absorção Figura 10: Espectro obtido após a luz branca atravessar uma amostra com corante vermelho



Como os participantes do projeto já haviam realizado uma atividade semelhante utilizando um corante azul, a previsão do que aconteceria se usado um corante vermelho acabou fechando com o resultado observado, de acordo com a figura 10. Percebemos que o estudante em análise compreende o processo de absorção, mas quando questionado na entrevista não soube explicar o motivo pelo qual ocorre.

**A4:** Quando temos uma luz branca em um ambiente que tenha esses objetos, como por exemplo um copo azul, ele vai absorver o espectro e emitir apenas o azul que seria a cor dele, a cor que enxergamos. O motivo eu não sei explicar.

**P:** E como tu imagino isso? Viu em algum lugar?

**A4:** Eu lembro do experimento com [#AC; 08:23] os corantes. Tínhamos o corante azul e uma fonte de luz branca, quando ela passava, mostrava todas as cores no celular e ao adicionarmos o corante na frente da lâmpada branca, ela “filtrava”, barrava [#BL; 08:47] só deixava passar só o azul.”

Figura 11: A imagem acima, ilustra um gesto com os dedos da mão esquerda afastado, indicando uma garrafa pequena com água e corante trabalhados no experimento. Essa imagem recebeu o hashtag #AC. Imagem estática.



Figura 12: A imagem acima, ilustra um gesto com as mãos se “cruzando” à frente do corpo, indicando um barramento do espectro luminoso proveniente da luz branca. Essa imagem recebeu o hashtag #BL. Imagem estática.



*A4: Imagino o objeto na frente da luz [#RL; 08:55], a luz branca vai bater nele e sai somente a cor da blusa azul, por exemplo. Emitindo a frequência apenas próxima a azul. A luz branca bate na garrafa com corante, fica contida e sai só azul ou vermelho, dependendo do corante.”*

Figura 13: A sequência de imagens acima, ilustra um movimento com as mãos para frente, indicando o caminho percorrido pelos raios luminosos até chegar no objeto a sua frente (corante). Essa imagem recebeu o hashtag #RL. Imagem dinâmica.



Na sequência de imagens acima (figura 13), o estudante realiza gestos combinados com a entrevista transcrita para descrever o que observou durante o experimento de absorção, fazendo uma analogia a “barreiras” e o caminho dos raios luminosos. Além de, durante a entrevista, ficar claro que o estudante não teve contato anterior com o conteúdo de absorção, retirando do guia e aplicativo as respostas para responder



o pós-teste. A ideia do aluno de que a onda é composta por fótons não foi o suficiente para justificar o fenômeno da absorção, ou seja, não houve mudanças no *driver* utilizado para responder à questão, apesar de compreender e responder corretamente o processo que ocorre e a imagem formada na tela do celular.

O projeto visava o desenvolvimento de atividades utilizando um aplicativo de celular e materiais de baixo custo para visualizar os fenômenos de emissão e absorção luminosa. Com isso, realizar uma produção de dados com base nas ideias BYOD e a técnica P.O.E, com o intuito de validar os guias para a utilização em sala de aula, e analisar as descrições dos participantes utilizando como eixo teórico a TMC.

Podemos observar indicativos de compreensão e explicação por parte dos alunos participantes, os quais realizam gestos descritivos que estão ligados à geração de imagens mentais (estáticas ou dinâmicas) (MONAGHAN; CLEMENT, 1999) e referenciam os mecanismos externos utilizados. Quando um estudante fala da trajetória da luz ou como o espectro foi visualizado na tela do celular, evidencia uma “simulação mental” baseada no que ele estava imaginando ao relembrar da atividade proposta.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta investigação, desenvolvemos um projeto como uma alternativa de experimento relacionada com conceitos que necessitariam de equipamentos caros para a visualização do fenômenos relacionados a espectroscopia e buscamos examinar o desenvolvimento de uma metodologia, sustentada de referenciais teóricos, com o objetivo de entender como as mediações compostas por materiais (objetos) e a interface de uma tela de celular (aplicativo) com *drivers* podem auxiliar os estudantes a desenvolverem seu discurso. Desta forma, durante as análises, procuramos elucidar as influências do processamento externo, advindos das diferentes mediações externalizadas pelos alunos.

Percebemos, durante a entrevista, que foi possível visualizar e compreender o fenômeno estudado com o uso da ferramenta hipercultural como mediadora do processo de ensino. Os gestos descritivos realizados pelos estudantes evidenciam a criação de *drivers* provenientes da interação com o celular, mecanismo de processamento externo trabalhado, combinado com outras mediações oriundas de aulas, livros e internet.

A análise de emissão de radiação de fontes de luz e a absorção gerada ao inserirmos a amostra contendo uma tonalidade, demonstra que a observação ocorreu de forma eficaz. Podemos entender pelas figuras do experimento, nas quais os valores e distribuição espectral corroboram com dados teóricos sobre a espectroscopia.

Contudo, os resultados obtidos mostram que o projeto contempla o esperado, a construção de um espectrofotômetro de baixo custo prático para ser utilizado em sala de aula, é uma maneira de inserir as tecnologias e entendemos que, no ensino de ciências, torna-se importante a preocupação em desenvolver metodologias e estratégias didáticas que deem ênfase à instrução conceitual e interpretativa dos assuntos desenvolvidos em aula.

## Referências

GRASSE, Elise K.; TORCASIO, Morgan H.; SMITH, Adam W. Teaching UV-vis spectroscopy with a 3D-printable Smartphone spectrophotometer. **Journal of Chemical Education**, v. 93, n. 1, p. 146-151, 2015.

MONAGHAN, J. M. CLEMENT, J. Use of a computer simulation to develop mental simulations for understanding relative motion concepts. **International Journal of Science Education**, v. 21, n. 9, p. 921-944, 1999.

RIBEIRO, Angela A.; GRECA, Ileana María. Simulações computacionais e ferramentas de modelização em educação química: uma revisão de literatura publicada. **Química nova**. Vol. 26, n. 4 (jul./ago. 2003), p. 542-549, 2003.

SONG, Yanjie. “Bring Your Own Device (BYOD)” for seamless science inquiry in a primary school. **Computers & Education**, v. 74, p. 50-60, 2014.

SOUZA, B.C.; SILVA, A.S.; SILVA, A.M.; ROAZZI, A.; SILVA CARRILHO, S.L. Putting the Cognitive Mediation Networks Theory to the test: Evaluation of a framework for understanding the digital age. **Computers in Human Behavior**, v. 28, n. 6, p. 2320-2330, 2012.

STEPHENS, A. L. CLEMENT, J. J. Documenting the use of expert scientific reasoning processes by high school physics students. **Physical Review Special Topics-Physics Education Research**, 6(2), 020122, 2010.

TREVISAN, R.; ANDRADE NETO, A. S. Uma construção do Perfil Epistemológico de licenciandos em Física acerca da dualidade onda-partícula em Mecânica Quântica, após o uso de bancadas virtuais: um estudo a partir do discurso gestual e verbal. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 14, p. 1, 2016.

# INCONGRUÊNCIAS ENTRE A REALIDADE DOCENTE DO IFG E O CURRÍCULO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Fabiana Gomes<sup>1</sup> (PQ), Alexandre Luiz Polizel<sup>2</sup> (PQ)

<sup>1</sup> fabiana.gomes@ifg.edu.br

<sup>2</sup> alexandre\_polizel@hotmail.com

*Palavras-Chave: Currículo, Formação Inicial, Metodologias de ensino*

Área Temática: Currículo

**Resumo:** O presente artigo buscou apresentar um panorama do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Goiás (IFG), campus de Uruaçu, a partir da pesquisa de documentos que o constitui, tais como o projeto político pedagógico, o currículo e os planos de ensino das disciplinas. As análises foram guiadas por uma pesquisa exploratória, esquematizada em três eixos: a) Sobre o currículo do curso de licenciatura em química do IFG; b) Metodologias e Métodos selecionados nas práticas pedagógicas; e c) Manifesto ao currículo. Os dados obtidos a partir deste panorama pode nos guiar nas melhorias que pretendemos realizar no projeto político do referido curso.

## Introdução

O presente texto apresenta uma análise do currículo do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Goiás – IFG, em especial do campus da cidade de Uruaçu, localizada ao norte do estado de Goiás. Ressalta-se que a região de Uruaçu não constitui exceção à necessidade de formar educadores para atuarem na educação básica, o que favorece a oferta do curso de licenciatura em toda região. O campus em análise está em funcionamento há onze anos e possui chamada semestral de ingresso para o curso de licenciatura, único da área de química em toda região norte do estado.

A existência dos cursos de Licenciatura em Química figura apenas como um elemento do contexto; o outro, que se anseia agora destacar, é propriamente a necessidade de modificação das práticas docentes tradicionais, que parece ainda caracterizar a educação nos dias de hoje. Os currículos dos cursos de licenciatura no Brasil possuem certo caráter de bacharelado (FERNANDEZ, 2018), onde as disciplinas dos conhecimentos específicos não interagem com as disciplinas didático-pedagógicas (SÁ; SANTOS, 2017). Para modificar as práticas docentes, no entanto, faz-se necessário conhecer as incongruências do currículo em questão, para, a partir dos dados, apontar caminhos alternativos

Segundo Silva (2015, p. 15) “o currículo é sempre o resultado de uma seleção”, onde decisões e escolhas são tomadas diante de um universo de conhecimentos e saberes regidos pelo tipo de pessoa que esse currículo *quer* formar, ou melhor, que identidades espera-se construir durante o processo de formação. Assim sendo, tais conhecimentos e saberes que formam um currículo refletem culturalmente determinado grupo social, sendo em si regido nas contingências históricas e políticas que envolvem sua construção.

Portanto, o objetivo principal desta pesquisa foi analisar o currículo do curso de Licenciatura em Química do IFG em conjunto com os documentos institucionais e confronta-lo com práticas docentes desenvolvidas pelos licenciandos. Para tanto, buscou-se:

- i. Analisar as diferentes metodologias aplicadas durante as práticas de ensino;
- ii. Reconstruir, a partir dos relatos e experiências dos estudantes envolvidos nas práticas docentes, as principais relações que se estabelecem entre a prática docente e os aprendizados científicos pedagógicos, traçando um paralelo entre as disciplinas do currículo;
- iii. Determinar de que forma o currículo de licenciatura em química satisfaz a necessidade prático-sistemática dos estudantes;
- iv. Investigar se o perfil do licenciando está consonante ao perfil almejado pelo Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química - PPC.

## Metodologia de Pesquisa

O estudo em questão ocorreu em três etapas: a) leitura dos documentos institucionais, a saber, PPC do curso de Licenciatura em Química, currículo do curso e planos de ensino produzidos no período de 2016/1; b) análise das práticas pedagógicas desenvolvidas pelos licenciandos a partir de uma disciplina de práticas de ensino e c) confronto dos documentos com as práticas observadas.

Do processo de leitura e análise dos documentos, foi possível elencar as disciplinas científico-culturais e didático-pedagógicas que compõem o currículo, bem como as competências esperadas para cada uma delas (Quadro 1). Vale a pena inserir aqui que tais competências foram selecionadas por professores, que mesmo especialistas em suas áreas, reproduzem a cultura e os valores que os formam (SILVA, 2015), não tendo, portanto, neutralidade.

Na segunda etapa buscamos analisar as metodologias aplicadas pelos licenciandos (Quadro 2) para que, a partir de nossas percepções, pudéssemos propor modificações/adequações às disciplinas envolvidas no curso de Licenciatura em Química do IFG, na tentativa de reduzir as vacâncias do PPC ativo. A disciplina de práticas de ensino, de caráter obrigatório nos cursos de licenciatura (BRASIL, 2002), atua como espaço de desenvolvimento de práticas didático-pedagógicas e científica-culturais, tendo como tema o desenvolvimento de metodologias para o ensino de química. Dessa forma, ela envolve o licenciando no processo de pesquisa e reflexão da práxis, ao mesmo tempo que lhe propicia desempenhar a prática docente. A todos foi proposto planejarem e executarem uma metodologia ou método que lhes trouxessem conforto e interesse, como atividade individual.

O conteúdo científico e a metodologia escolhidos pelos licenciandos, foram descritos em um plano de ensino que descrevesse as etapas de toda sua prática. Após o planejamento, os licenciandos tiveram oportunidade de executar seus projetos em turmas do ensino médio das escolas públicas da cidade, os quais foram observados pelos pesquisadores. Ao final da disciplina de prática de ensino, um questionário foi elaborado para conter os relatos de experiência de cada licenciando. Os resultados destes, por fim, estão apresentados no manifesto ao currículo.

## Sobre o currículo do curso de Licenciatura em Química do IFG

O projeto político pedagógico do curso de licenciatura em Química surgiu num período de implementação do campus na cidade de Uruaçu, em agosto de 2008. Em função da necessidade urgente em iniciar as atividades na cidade, sobretudo um curso de licenciatura, o currículo foi criado assumindo uma expectativa já sentida em outras unidades do antigo CEFET, hoje IFG. Talvez por não ter sido elaborado seguindo as particularidades culturais, estruturais e geográficas da cidade de lotação na época da implantação, o currículo arraste algumas limitações e vacâncias.

Procuramos fazer uma leitura do material atentando-nos às disciplinas específicas do curso de química, ou disciplinas científico-culturais, e às disciplinas didático-pedagógicas, justificadas pela proposta da pesquisa em analisar o currículo. Abaixo, no quadro 1, elencamos as competências esperadas por cada disciplina, por semestre. Tais competências refletem os anseios dos professores formadores de cada disciplina.

Quadro 1. Levantamento das competências esperadas pelas disciplinas pedagógicas e específicas do curso de Licenciatura em Química do IFG.

	Disciplina	Competências esperadas
1	Filosofia da Educação	Construir um processo teórico-metodológico na área da filosofia da educação, a partir de abordagens educacionais de diferentes contextos históricos. Criticar as práticas pedagógicas brasileiras, no que se refere à filosofia da educação.

1	Transformações Químicas	Conhecer os conceitos básicos da química e saber relacioná-los com seu cotidiano.
1	Estrutura e Propriedades da Matéria	Discutir a utilização de modelos atômicos, as interações entre os átomos, moléculas e suas estruturas, relacionando-as com as propriedades da matéria.
2	História da Educação	Conhecer o processo de formação e evolução dos sistemas educacionais ocidentais, em especial à brasileira.
2	História da Química	Compreender a história da química como integrante da história da ciência.
2	Química dos elementos	Conhecer a especificidade química de cada elemento químico.
3	Química Inorgânica	Conhecer as propriedades da química inorgânica, dentre eles os compostos de coordenação.
3	Sociologia da Educação	Relacionar a sociologia da educação com a sociedade globalizada através de reflexões e críticas à conjuntura social no campo da educação.
4	Química Orgânica I	Conhecer as propriedades da química orgânica. Diferenciar os compostos orgânicos dos demais, podendo nomeá-lo e caracterizá-lo.
4	Psicologia da Educação	Utilizar-se da psicologia educacional para compreender o processo de ensino e de aprendizagem, sobretudo o papel do professor.
4	Formação integrada na educação básica e tecnológica	Reconhecer a importância do currículo integrado na formação profissional e tecnológica, conhecendo sua historicidade e suas relações com a sociedade, sobretudo, a capitalista.
4	Química analítica qualitativa	Desenvolver o raciocínio, o método de trabalho e a capacidade de observação crítica no laboratório, tendo como tema principal o equilíbrio químico e suas características.
5	Termodinâmica	Compreender os princípios básicos da termodinâmica de equilíbrio e das partículas carregadas.
5	Química Orgânica II	Identificar os mecanismos de reações orgânicas e suas implicações no cotidiano.
5	Didática	Analisar conceitos naturalizados de educação e didática, assim como compreender os pressupostos epistemológicos da avaliação e das teorias de aprendizagem.
6	Metodologia Científica	Utilizar as ferramentas de pesquisas próprias ao saber científico-racional, eliminando as concepções prévias do senso comum de forma crítica. Estar habilitado à pesquisa de TCC.
6	Políticas e Gestão da Educação Brasileira	Compreender a estrutura e o contexto da construção da LDB, identificar os problemas da educação básica brasileira e as possíveis soluções.
6	Metodologia do Ensino da Química	Desenvolver estratégias de ensino diversificadas. Identificar e compreender os diferentes processos de ensino e de aprendizagem.
6	Físico-química de soluções	Interpretar e resolver problemas que envolvam soluções com um ou mais componentes existentes em seu cotidiano.
7	Bioquímica	Relacionar as ciências químicas e biológicas através do pensamento crítico e reflexivo a respeito de temas que abrangem a bioquímica.
7	Teorias da Educação	Compreender o pensamento pedagógico moderno e contemporâneo em suas múltiplas facetas e associações históricas sociais e econômicas. Posicionar-se em relação às teorias da educação.

7	Educação e Tecnologia da informação e comunicação	Utilizar o computador como recurso tecnológico no ensino e na aprendizagem, desenvolver e elaborar projetos com abordagem em TIC's.
7	Educação de Jovens e Adultos	Reconhecer a educação de jovens e adultos como resgate histórico da cidadania, utilizando técnicas e metodologias apropriadas para o processo de aprendizagem deste grupo.
7	Oficina de ensino de química	Produzir materiais didáticos que retratem os conceitos básicos de química. Utilizar espaços não formais para o ensino.
8	Química Ambiental	Desenvolver a aprendizagem significativa dos conceitos e dos princípios fundamentais da química, a investigação e o questionamento de fatos que ocorrem no mundo, sobretudo aos que se referem ao meio ambiente.
8	Gestão e organização do trabalho no espaço educativo	Compreender os aspectos históricos, políticos, legais, organizacionais e pedagógico-curriculares da gestão escolar, estabelecendo relações com o projeto pedagógico e com o trabalho docente.

Alguns pontos neste quadro nos chamaram a atenção. Um deles está na repetição de conteúdos e abordagens em diferentes disciplinas, como por exemplo, o foco na historicidade da educação que consta também nos objetivos de História da Educação e de Teorias da Educação. Outro exemplo está na disciplina de gestão e organização do trabalho no espaço educativo, que atribui as mesmas competências da disciplina de Estágio supervisionado I. A primeira poderia ser deslocada para o mesmo período de estágio (5º período), uma vez que suas abordagens se complementam.

Outro ponto a considerar é a pouca importância, visto a partir da leitura dos objetivos de cada disciplina, em habilitar os estudantes para a pesquisa, observadas apenas nas disciplinas de química ambiental, metodologia de pesquisa e Educação e Tecnologia da Informação e Comunicação. Vemos a necessidade de integrar a pesquisa como parte da formação destes profissionais, uma vez que ela desenvolve no estudante a capacidade de autonomia (SANTOS; MALDANER, 2010), ao mesmo tempo que tem como princípios a construção do conhecimento científico e a argumentação crítica e inovadora (GALIAZZI; MORAES; RAMOS, 2003).

Contudo, vale a pena acrescentar que os objetivos descritos nos planos de ensino seguem as concepções de cada docente àquela disciplina. Mas ainda está longe de almejar uma formação que valorize a autonomia e o empreendedorismo (MASSI; VILLANI, 2015). O que muito se percebe são preocupações em habilidades e competências limitadas à área de cada docente, o que torna o currículo repleto de subjetividades.

Ainda analisando o quadro 1, de forma geral, arriscamos sugerir um perfil para este futuro docente. É aquele ou aquela que conviveu com conceitos científicos básicos da química, conhece o panorama histórico e social da educação, exercita a criticidade e a reflexividade, mas, não tem uma formação experiencial, prática. Houve grande enfoque nas teorias que permeiam a educação, mas pouco olhar para a aplicabilidade destas.

### Metodologias e Métodos selecionados nas práticas pedagógicas

Os métodos e as metodologias de ensino são raramente apontados no currículo, apesar da grande maioria das disciplinas ter a obrigatoriedade de discutir práticas de ensino. E, entendemos como prática de ensino “um momento de reflexão, envolvendo comportamentos de observação, reorganização das ações, posturas próprias do professor/pesquisador, que reflete e orienta sua ação docente a partir da teoria e da realidade” (GASPAR, 2005). Nesse conjunto de ações, portanto, estaria implícito diversificadas metodologias e métodos de ensino.

Considerando tudo isso, durante a disciplina de práticas de ensino, foram discutidas diferentes metodologias e métodos de ensino que ampliassem as opções dos licenciandos. A escolha de cada um está exposta no quadro 2.

Quadro 2: Listagem de metodologias e métodos utilizados pelos estudantes em suas práticas pedagógicas.

Identificação do aluno/aluna	Semestre de curso	Metodologia e método escolhidos
1	6	Aula experimental de laboratório usando como tema principal os métodos de investigação criminal.
2	9	Aula experimental em laboratório sobre conceitos de ácidos e bases e sua aplicação no tratamento de resíduos.
3	6	Aulas experimentais em laboratório que se apliquem o conteúdo de soluções.
4	7	Aplicação de uma gincana de química abrangendo diferentes jogos e diferentes conteúdos.
5	7	Aula experimental em laboratório sobre o tema repelentes naturais.
6	7	Criação e aplicação de jogo “que molécula sou eu?” sobre grupos orgânicos.
7	3	Criação de um jornal químico usando como material de pesquisa os posts do blog quípidid.blogspot.com.
8	7	Construção de História em Quadrinhos que relacionem fatos históricos com a química.
9	9	Aplicação de um aplicativo de celular por jogo, utilizando como tema a tabela periódica. Criação de material didático.
10	4	Elaboração de paródias utilizando como tema os modelos atômicos.
11	7	Uso de posts do blog quípidid.blogspot.com como textos de apoio a diversos conteúdos.
12	6	Aula experimental em laboratório sobre a produção e uso de diferentes indicadores naturais de pH.
13	9	Aulas experimentais em laboratório utilizando a temática Química na Cozinha para conteúdos de Reações Químicas. Criação de material didático.
14	6	Construção de História em Quadrinhos sobre grupos orgânicos e suas relações com produtos comerciais.
15	7	Aplicação de Jogo Quiz de química. Construção de material didático.
16	3	Produção de vídeos que representassem ou exemplificassem os fenômenos físicos e químicos presentes no cotidiano dos alunos.

Esses métodos e metodologias conversam com algumas disciplinas ofertadas no currículo do curso de Licenciatura, sobretudo as disciplinas de formação pedagógica. Percebemos, durante a observação das aplicações das atividades, uma importância maior com a “forma de dar aula” do que com o conteúdo científico propriamente. Não pretendemos uma inversão deste panorama, mas um equilíbrio de início. Há diversos saberes que permeiam a profissão docente, não somente o saber-fazer (TARDIF, 2000).

### Manifesto ao currículo

Neste item tentamos expressar as percepções e expectativas que os estudantes tiveram sobre o curso de licenciatura em química, em especial sobre o currículo e as metodologias utilizadas nas disciplinas em geral. A eles foi perguntado que contribuições dos seus saberes disciplinares (aqueles envolvidos nas disciplinas de seu curso) você acredita estar implícito na elaboração e execução da atividade que desenvolveste na prática? Tente elencar quais disciplinas ou conteúdos mais lhe auxiliaram durante o processo.

Alguns relatos foram selecionados para ilustrar nossa discussão.

*A disciplina que mais auxiliou na escrita do meu projeto foi “metodologia científica” devido o aprendizado das normas para elaboração de textos científicos. A matéria de língua portuguesa também auxiliou, no sentido do aprendizado de como elaborar textos científicos, com linguagem clara, coerente. A matéria de metodologia do ensino de química trabalhou com letramento científico, que era o tema do meu trabalho. (estudante 11).*

*A disciplina que mais me auxiliou na construção do projeto foi “estrutura e propriedade da matéria”, pois nela foi ensinado o conteúdo de tabela periódica, que é o conteúdo do meu projeto, porém para saber a contextualização dos elementos químicos foi preciso pesquisar em livros ou artigos obtendo um maior conhecimento sobre alguns elementos. Outra disciplina que influenciou bastante foi a “metodologia do ensino de química”, pois trabalha muita teoria e criações de projetos para auxiliar na aprendizagem dos alunos do ensino médio. (estudante 9).*

*Química geral, além de trabalhar com turma de 1º ano e uma das partes da química que tenho prazer em estudar por ser a introdução a química, principalmente a química inorgânica. (estudante 15).*

*Didática – ajudou na elaboração de planos de aula e de ensino. Transformações químicas – importante na compreensão do conteúdo-alvo do projeto: ácidos/bases, pH. Estágio I – auxiliou na formulação de um “projeto de intervenção”, modelo que tomei para executar o projeto desta disciplina. Reuniões do PIBID – ajudou na visão de novas experiências e instrumentos alternativos para ensinar determinados conteúdos. Língua portuguesa – confecção dos tópicos e estrutura do trabalho/introdução, metodologia. (estudante 3).*

Disciplinas de metodologia científica e de língua portuguesa foram listadas por seu caráter na elaboração de um texto científico, o que vai ao encontro das ementas das mesmas, como pode ser conferido no quadro 1. As disciplinas específicas de química, tais como química inorgânica, estruturas da matéria e transformações químicas auxiliaram alguns estudantes em relação à elucidação do conhecimento científico específico, mesmo sendo elas ofertadas no início do curso.

Todavia, o currículo pode não sanar todas as necessidades que surgem durante a docência, sobretudo a assuntos com especificidades particulares, como ocorreu com a estudante 1 ao escolher a química forense como tema de seu projeto.

*Na minha opinião nenhuma disciplina me ajudou na elaboração do meu projeto pois o tema que escolhi não vi nada nas disciplinas que fiz ao longo do curso (estudante 1).*

Nos ocorre então, um curso de licenciatura tem como obrigatoriedade discutir todos os assuntos científicos? Quem estabelece o que será abordado e o que será excluído? O docente estará inabilitado para alguns conhecimentos? Ao serem questionados se o currículo do curso de licenciatura lhes proporcionam os saberes suficientes para exercer a profissão docente, os estudantes apresentam opiniões variadas.

*São insuficientes. Sobram disciplinas pedagógicas “redundantes” e faltam disciplinas específicas da química, por se tratar de uma ciência “complexa”. Faltam também espaços reservados para a condução da prática docente desde o início do curso, lacuna esta, que a disciplina de “práticas de ensino” não está preenchendo como previsto. (estudante 3).*

*Acredito que o currículo atual nos preparem de maneira satisfatória no que se refere as disciplinas pedagógicas. O mesmo não acontece nas disciplinas de formação, conteúdo de química. (estudante 15).*

Percebemos um apelo por disciplinas específicas de química ao mesmo tempo que há um reconhecimento de que as disciplinas didático-pedagógicas são suficientes na formação docente. Essa constatação, como bem discutem Sá e Santos (2017), afasta-se da *bacharelização* do currículo de Licenciatura em Química, que indica ênfase em disciplinas específicas da área, migradas muitas vezes do currículo do bacharelado, em detrimento das disciplinas do campo da licenciatura.

## Considerações finais

Este projeto instigou nos licenciandos a reflexão da prática pela pesquisa, pois foram capazes de analisar e problematizar situações que lhe decorreram do dia a dia durante e após a execução de suas



ações pedagógicas. O envolvimento nas etapas de pesquisa, planejamento, execução e auto avaliação dos processos formativos, contribuíram com uma complementação de saberes que antes limitava-se ao cumprimento do currículo do curso de Licenciatura em Química, mostrando que por si só o currículo não atende as especificidades do curso. Contudo, há um consenso entre os estudantes de que as disciplinas específicas do curso são insuficientes em atenderem seus anseios pelo esclarecimento de conteúdos científicos da química. O que não é apontado em relação às disciplinas pedagógicas. Nesse sentido, nossos licenciados em química, apresentam-se competentes pedagogicamente, mas não cientificamente. O saber-fazer é atendido no currículo pedagógico, mas o saber-científico, não em sua completude. Ações? Pensar um novo currículo que atenda essa lacuna sem reduzir ou diminuir o caráter didático-pedagógico que o atual apresenta.

Vale lembrar que não basta uma mudança no currículo apenas em seus textos legais, é preciso fazê-lo em sua prática e para tal há a necessidade de ressonar as ações dos professores com as ideologias da escola. A isso está associado muitos fatores, tais como o perfil profissional dos docentes que pertencem ao quadro, à recepção dos discentes em relação às disciplinas, enfim, a todos os envolvidos em tornar o currículo de um curso efetivamente eficiente.

### Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 2/2002. Brasília, DF: 2002.

CHASSOT, Ático. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan Guntzel. . **Educar pela pesquisa**: as resistências sinalizando o processo de profissionalização de professores. *Educar*, n. 21, 2003. .

GASPAR, Maria Aurora Dias. A importância da disciplina práticas de ensino nos cursos de licenciatura. **Dialogia**, vol. 4, 2005.

MASSI, Luciana; VILLANI, Alberto. O currículo da formação de professores em um instituto de química: encontros e desencontros entre a prescrição e a prática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20(3), 2015.

SÁ, Carmen Silvia da Silva; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Constituição de identidades em um curso de licenciatura em química. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 69, 2017.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MALDANER, O. A. **Ensino de química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade** – uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, 2000.

# AS METODOLOGIAS DE ENSINO NA ABORDAGEM POR SITUAÇÃO DE ESTUDO: UMA ANÁLISE REALIZADA NO CONTEXTO DO GIPEC-UNIJUI

Andréia Rosa de Avila de Vasconcelos<sup>1</sup> (PG)\*, Jaqueline Ritter<sup>1</sup> (PQ)

*andreia.nica@hotmail.com*

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

*Palavras-Chave:* Situação de Estudo, GIPEC

Área Temática: Currículo

**Resumo:** O presente trabalho é parte do primeiro artigo da dissertação de mestrado em fase de desenvolvimento no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências da FURG. O título da dissertação, 'A escolha dos conceitos de Química na Situação de Estudo: uma análise no contexto de um grupo de pesquisa' procura identificar os critérios utilizados pelos professores em definir os conteúdos de Química na abordagem por Situação de Estudo (SE). Para isso, realizou-se uma revisão bibliográfica no portal da CAPES no período de 2001 a 2018 a fim de identificar como vem sendo selecionado e desenvolvido os conteúdos de Química em desenvolvimento de "Situações de estudo" acompanhado pela pesquisa no âmbito do GIPEC na UNIJUI. Apresenta-se os resultados provenientes de uma das categorias de análise a qual evidencia as escolhas dos procedimentos e instrumentos pedagógicos que mais contribuiu com a significação conceitual, principal objetivo desta abordagem curricular.

## Introdução

Nos últimos anos o desenvolvimento das Ciências vem ocorrendo de forma acelerada impulsionando a sociedade a imergir em um processo constante de inovações e transformações tecnológicas. No entanto, caminha-se lentamente no que se trata de avanços na forma de se ensinar e no que ensinar em Ciências.

O atual cenário do Ensino de Ciências, segundo Maldaner (2007a) é resultado de um processo histórico em que se encara a formação como preparação profissional. Assim nesse modelo de aula está centrado em um professor que passa os conhecimentos aos alunos e a avaliação serve apenas para medir o quanto os alunos aprenderam.

Com vistas a melhorar o processo de ensino-aprendizagem, a partir da década de 90, a abordagem histórico-cultural, balizada principalmente em Vygotsky, passou a ser discutida no âmbito da Educação em Ciências, em busca da compreensão do processo pedagógico escolar (MALDANER, 2004). Considerando esta abordagem, a proposta curricular denominada Situação de Estudo (SE) foi pensada pelo Grupo Interdepartamental de Pesquisa em Educação em Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (GIPEC-UNIJUI). Esta proposta visa contemplar aspectos da vivência dos alunos que, de acordo com Maldaner (2007a) relaciona-se com o saber científico e com isso os aspectos conceituais são enriquecidos nas áreas das Ciências através de uma abordagem temática. Para isso, o grupo de pesquisa conta com a parceria de escolas de Educação Básica, e por meio da integração universidade-escola as SE são elaboradas, desenvolvidas e analisadas constituindo-se um espaço de aprendizagem e ressignificações tanto para a formação inicial, quanto para a formação continuada dos sujeitos envolvidos.

Segundo Halmenschlager (p. 16, 2010) apud Maldaner, Zanon, Auth (2006) os trabalhos de pesquisa do GIPEC apresentam discussões acerca da "investigação do desenvolvimento de currículo escolar em Ciências Naturais (CN) na formação básica e na formação de professores, considerando o contexto universidade-escola" e que são elaborados "materiais didático-pedagógicos para o ensino de CN investigando à evolução e nível conceitual atingido mediante o desenvolvimento de uma SE".

Em seus estudos, Halmenschlager (2010) contribui com as pesquisas realizadas pelo GIPEC através de discussões sobre os critérios para a seleção dos temas na elaboração da SE. No sentido de contribuir também com o trabalho desenvolvido por esse grupo de pesquisa, o presente artigo que dá origem a este

trabalho busca identificar os critérios adotados na escolha dos conteúdos, que não se encontram explicitados e nesse sentido merecem ser investigados uma vez que, as dificuldades apresentadas pelos professores que desenvolvem a SE está centrada em como usar os conceitos específicos para explicar determinada temática da área de Ciências.

Acreditamos que neste contexto, a forma como o professor apresenta o conteúdo é de suma importância para o processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido enfatizamos que o professor deve ter clareza da intencionalidade com a qual se vai utilizar este ou aquele procedimento e/ou instrumento pedagógico, ou seja, adotar critérios conscientes na escolha dos conteúdos a serem utilizados nesse processo que tem como objetivo principal a significação conceitual por parte dos alunos.

### Caminhos percorridos

Este trabalho trata-se de um recorte da dissertação em fase de desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Apresentamos uma categoria de análise que faz parte dos resultados da revisão bibliográfica, de cunho qualitativo realizada no Catálogo de Teses e Dissertações do portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES em que a busca se deu pelas seguintes palavras-chaves: situação de estudo e seleção de conteúdos de química. Em virtude de ter-se apresentado um número expressivo de trabalhos encontrados (1146466) aplicou-se filtros de busca que são permitidos neste portal, que foram utilizados com a intenção de delimitar a amostra empírica como: tipo (mestrado e doutorado), grande área do conhecimento (ciências humanas), área do conhecimento (educação), área concentração (educação em ciências), instituição (Unijuí) e ano (2001 a 2018). Com a aplicação destes filtros obteve-se uma redução considerada de teses e dissertações para 209. Depois de estabelecidos os critérios de busca no portal, procedeu-se com a seleção dos trabalhos por meio de leitura dos títulos que deveriam conter pelo menos uma das palavras: química, ciências, ciências da natureza e suas tecnologias, e/ou situação de estudo, reduzindo-se para 18 trabalhos. Posteriormente, realizou-se a leitura dos resumos, introdução e considerações finais, delimitando a amostra em 9 dissertações e 1 tese para a leitura completa. A leitura dos trabalhos selecionados consistiu em identificar “categorias emergentes” conforme a Análise Textual Discursiva (GALIAZZI & MORAES, 2014). Esta metodologia de análise dos dados é composta pelas etapas de unitarização que consiste na fragmentação das partes importantes do corpus, dando origem as unidades de significado (US); de nucleação em que as US são agrupadas por semelhança e; de categorização que aproxima em uma ou mais categorias emergentes. Neste processo reconheceu-se 224 unidades de significado que foram ordenadas numa tabela do Excel e criado um código para cada unidade representado conforme a codificação que segue: tipo de trabalho (tese ou dissertação) – letra inicial do sobrenome do(a) autor(a) - ano de publicação – número da unidade de significado, exemplo: DV2013<sup>001</sup>.

Da análise resultaram 4 categorias finais que foram assim nomeadas: linguagem química; tema/temática; metodologia de ensino e avaliação. Com intuito de encontrar indícios que respondam à pergunta da presente pesquisa sustentou-se as categorias que emergiram a partir das 224 US, com aportes teóricos e afirmativas popperianas que resultaram do trabalho interpretativo das pesquisadoras. Segundo Ritter,

(...) como resultado de um exercício de pesquisa, implica fazer o caminho inverso que levou a sua produção – parte-se das categorias e recuperam-se as US produzindo novas enunciações, recriações, proposições; lembrando que categorias são conceitos, segundo Vygotsky (2001), de generalizações que resultam de processos de abstração do intelecto humano no exercício de suas funções (RITTER, 2015, p. 82).

Neste sentido apresenta-se neste trabalho as proposições que sustentaram a categoria **metodologia de ensino**, as quais discorreremos a seguir.

## Análise e discussão dos resultados

Essa categoria – metodologia de ensino - surge a partir dos instrumentos e metodologias adotadas pelos professores para desenvolver as SE. É pertinente olharmos para elas para captar os critérios de escolha dos professores quanto à questão da significação ou internalização conceitual pois é através das ações realizadas pelo professor que a mediação pode ser considerada efetiva ou não. Assim, as proposições indicam que diferentes instrumentos pedagógicos estão sendo usados, porém os professores precisam avaliar melhor estes instrumentos antes e depois de utilizá-los.

*Proposição 1: Diferentes instrumentos pedagógicos vêm sendo utilizados para que os alunos façam o uso da linguagem*

Segundo Vygotsky “o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer” (VYGOTSKY, 2005, p.101). Assim o professor precisa ensinar os conteúdos em uma relação dialógica entre ele e o aluno, denominada mediação, que segundo Vygotsky (2005) dá-se por meio de signo e por instrumentos. Estes instrumentos, por sua vez, devem promover a aprendizagem e ajudar no desenvolvimento desses conteúdos. Dessa forma, DKI2017 faz a seguinte reflexão:

[...] devemos variar as atividades, usar metodologias que envolvam a exploração, a memorização, a experimentação, metodologias que envolvam a solução de problemas e o uso do conhecimento prévio, tudo isso relacionado com situações cotidianas para não se tornar apenas o acúmulo de conteúdo (julho de 2015, p. 129, DB). (DKI2017<sup>01</sup>)

Nesta perspectiva, TW2013 empregou diferentes instrumentos que possibilitou o uso da linguagem através da prática da escrita e da reescrita, como por exemplo:

[...] caderno de anotações; provas descritivas; reescrita orientada das provas e elaboração de mapas conceituais. Além desses, também apresento, no final desta subseção, o meu DB, que foi escrito após cada aula de Química I. Este me possibilitou uma maior compreensão do processo pedagógico vivenciado [...]. (TW2013<sup>010</sup>)

Todas estas ferramentas mencionadas pela autora são importantes na formação do pensamento conceitual e para o professor acompanhar o processo. Vygotsky (2000) defende que devemos entender a escrita como um sistema simbólico equivalente à linguagem oral e assim concordamos com DKI2017 que um dos instrumentos que tem se destacado quando se trata de SE é a escrita e reescrita. Segundo ela,

Escrever sobre o que aprendemos é uma maneira de registrar e fortalecer nossos conhecimentos. Essa prática pedagógica auxilia na memorização do conteúdo, pois o aluno retoma o que ouviu se organiza e tenta colocar com suas próprias palavras o que aprendeu. (Carolina, janeiro de 2015, p. 221, DB). (DKI2017<sup>004</sup>)

Concordamos ainda, com as autoras acima que o processo de escrita e reescrita associada com outras ferramentas didático-pedagógicas colabora com o aprendizado do aluno. Assim percebemos que isso permite ao aluno o uso da linguagem específica da Ciência e ao professor acompanhar e intervir de modo mais eficiente nas lacunas deixadas durante a exposição dos conteúdos desenvolvidos na sala de aula.

*Proposição 2: Os professores utilizam os LD e sites da internet para elaborar sua proposta, porém fazem uso de recortes/junções de textos e atividades.*

Nesta pesquisa, os trabalhos indicam que os livros didáticos (LD) e os sites da internet são os instrumentos mais utilizados “por darem mais segurança para o desenvolvimento dos conteúdos, pois estes já estão definidos e tem uma sequência pronta dos conteúdos, já na SE eles precisam ser introduzidos ao longo do estudo” (DV2013<sup>019</sup>). A autora afirma ainda que os licenciandos selecionam as mais variadas ferramentas de mediação, porém as utilizam como recortes e/ou junções de textos e atividades que tratam dos conteúdos químicos ou da temática que se quer trabalhar na SE e isso é evidenciado

[...] em algumas propostas, em que as ferramentas escolhidas para a SE foram utilizadas como cópia de propostas já prontas; não que isso não possa ocorrer em determinados momentos, mas o

importante é que seja uma elaboração em que o licenciando se envolva na reflexão e produção do seu próprio texto sobre a temática escolhida e ao mesmo tempo dialogue com os autores que foram escolhidos para fazerem parte da sua SE. (DV2013<sup>007</sup>)

Assim, para que o professor tanto em formação inicial quanto aquele já em atuação no campo de trabalho seja autônomo na sua produção curricular é necessário que se amplie o diálogo entre estes sujeitos, frisando a importância de produzir o seu próprio material didático assim como é feito nos grupos de pesquisa que apostam e desenvolvem a SE em interação triádica.

*Proposição 3: A experimentação é realizada como “receita de bolo”, sem apresentar questionamentos necessários para a significação conceitual*

A DS2016 evidencia que “há uma riqueza enorme em trabalhar um experimento de forma contextualizada” (21), mas para isso precisamos ficar atentos para que a experimentação não seja tratada como uma ‘receita de bolo’, onde os alunos cumprem o roteiro e não desenvolvem a capacidade de interpretar o que está acontecendo. Um dos maiores desafios do uso de aulas práticas no ensino de Química é

construir um elo entre o conhecimento ensinado e o cotidiano dos alunos. A ausência de conexão entre o conteúdo passado em sala de aula e o dia-a-dia, pode justificar a indiferença entre os alunos e em relação aos próprios professores quando do uso da experimentação. (SCHWAHN e OAIGEN, 2009, p.2)

Nesse interim, DV2013 verifica que em algumas SE os licenciandos utilizam os experimentos para

demonstrar um fenômeno, para comprovar a teoria que já foi desenvolvida ou são inseridos diante do recorte feito de outra ferramenta, algo que já está pronto, como já foi descrito anteriormente. Além disso, os experimentos são inseridos na SE sem apresentar questionamentos e uma discussão sobre o que se espera com o desenvolvimento deste experimento [...] (DV2013<sup>020</sup>)

Por outro lado, TW2013 complementa que os estudantes ao fazer a escrita sobre as aulas experimentais deveriam descrever o procedimento experimental com as explicações teóricas inerentes ao experimento diferente do que muitas vezes é feito no formato tradicional de um relatório e ainda,

Reitero que essa escolha foi devido à metodologia de ensino que estava propondo, no sentido de que a preocupação do estudante, ao escrever, estivesse voltada para as explicações teórico-práticas e não tanto para a estruturação da escrita, nos padrões específicos de um relatório. Não quero, com isso, dizer que escrever um relatório com todas as partes não é importante. Com certeza é também fundamental para a formação profissional do estudante. Mas, como os estudantes de Química I estão apenas no início do Curso, terão ainda várias oportunidades para aprender a escrever o formato convencional de um relatório científico em outros espaços formativos. (TW2013<sup>013</sup>)

Novamente evidencia-se que a escrita associada a outras ferramentas se torna um importante instrumento a ser utilizado na sala de aula, mas que deve avançar na discussão dos fenômenos com a ajuda dos signos mediadores, que em aula experimentais são os conceitos químicos. Somente a experimentação por si só permite o lúdico e a imaginação, porém, os professores e os alunos devem estar cientes que o mais importante é aprender as relações entre os conceitos e o fenômeno estudado para que em outras situações, estas relações possam ser reconhecidas e evidenciadas pelos alunos em outros contextos.

*Proposição 4: Textos científicos e jornalísticos, bem como vídeos/filmes têm sido utilizados como meio para introduzir os conceitos no contexto de aplicação*

Trabalhar com textos científicos na sala de aula permite o primeiro contato do aluno com a aplicação real de determinados conceitos, porém precisamos levar em consideração que este material não é concebido para desempenhar o papel educacional, e sim, informacional, ou seja, precisamos recontextualizar e fazer as adaptações necessárias para o uso didático deste material. (ROCHA, 2010) Segundo DS2016, para que o aluno alcance o nível de significação conceitual mais elevado quando utiliza este tipo de instrumento didático é necessário que as discussões permitam por exemplo, “[...] que os alunos já possam identificar sua função química, grupos funcionais, nomenclatura entre outros conteúdos que vão aparecendo e contribuindo para a apropriação e generalização dos conceitos científicos, [...]” (DS2016<sup>025</sup>) e com isso o aluno começa a fazer

uso da linguagem química sem a preocupação de definir cada conceito. Da mesma forma, TW2013 destaca que

[...] no caso específico, as palavras foram abordadas num contexto de aplicação que consistiu nas especificidades das propriedades da água que são percebidas pelos estudantes no seu dia a dia, mas que ainda não são compreendidas, pelos estudantes, sob um olhar da química. (TW2013<sup>007</sup>)

Aos poucos, os alunos vão observando e fazendo o uso da linguagem específica em diferentes contextos e assim os conceitos vão fazendo sentido. Da mesma forma alerta-se para o uso de filmes na sala de aula, considerados excelentes instrumentos para a aprendizagem dos alunos, uma vez que muitos gostam por ser diferente. Porém alguns critérios, segundo DM2018, devem ser considerados na hora de escolher os filmes como:

[...] o seu potencial para reflexão nas aulas das diversas ciências, considerando a pertinência dos temas neles abordados; seu potencial inovador, ou seja, de conseguirem oferecer explicações e contextualizações sobre questões científicas pertinentes ao estudo em sala de aula; e, apresentarem maior potencialidade interdisciplinar, logo, de religar saberes, para usar a expressão de Morin. As obras foram escolhidas também pelo seu conjunto artístico, cultural e midiático, destacando a força que exercem no processo de memória coletiva [...]. (DM2018<sup>001</sup>)

Ver filmes é uma prática social tão importante do ponto de vista da formação cultural e educacional das pessoas quanto a leitura de obras literárias pois temos a oportunidade de focar diferentes aspectos interdisciplinares que permitem reflexões acerca do enredo trazido neste material. Contudo, mais uma vez, reitera-se a importante articulação das ferramentas aqui explicitadas com os signos a serem apropriados para compreendê-las na relação entre si e com os fenômenos envolvidos no estudo de uma temática de SE. Enfim, com base em Vygotsky podemos afirmar que metodologias podem ser concebidas como diferentes meios de mediação e suas escolhas devem associar-se aos signos com os quais se espera significar e eleger no âmbito de uma SE.

### Considerações finais

A categoria metodologia de ensino nos mostra que diferentes instrumentos pedagógicos vêm sendo utilizados para que os alunos façam o uso da linguagem específica, como LD, sites da internet, experimentação, textos científicos e jornalísticos, filmes, vídeos, etc., associados a abordagem curricular por Situação de Estudo, porém precisa-se de uma compreensão, por parte dos professores, que a ferramenta deve ser inserida com uma intencionalidade clara e objetiva e de forma articulada aos signos, ou seja, articulada aos conceitos a serem significados, caso contrário, torna-se apenas uma aula diferente, mas ainda tradicional.

Assim, os critérios para escolha dos conteúdos como foi o objetivo desta pesquisa mostraram-se como processos de diferentes dimensões que se traduzem, neste momento da pesquisa, em critérios conceituais, metodológicos e procedimentais, didáticos e pedagógicos. Estes por sua vez, evidenciam o aspecto regulador da cultura ou tradição escolar, a exemplo do livro didático e as sequências de conteúdo.

### Referências

CHALMERS, Alan Francis. **O que é ciência afinal?** (tradução Raul Fiker). SP: Brasiliense, 1993.

GALIAZZI, Maria do Carmo, MORAES, Roque. **Análise textual discursiva**. Ijuí, RS, Brasil: Unijuí. 2014.

HALMENSCHLAGER, Karine Raquiel. **Abordagem Temática: Análise da Situação de Estudo no Ensino Médio da EFA**. 181 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MALDANER, Otavio Aloisio. **Situações de Estudo no Ensino Médio: nova compreensão de educação básica**. In: A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes. São Paulo: Escrituras, 2007a.

\_\_\_\_\_. **Ciências Naturais na Escola: Aprendizagem e Desenvolvimento.** In: Atas do XII ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Curitiba, v. 3, 2004.

\_\_\_\_\_; ZANON, Lenir Basso; AUTH, Milton Antônio. **Pesquisa sobre educação em ciências e formação de professores.** In: A Pesquisa em ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias. Ijuí: UNIJUÍ, v. 1, p. 49-88, 2006.

RITTER, Jaqueline. **Processos de recontextualização das compreensões da educação para o século XXI em políticas públicas e práticas educacionais: sentidos e significados para a formação de competências.** 292f. Tese. (Doutorado em Educação nas Ciências). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2015.

ROCHA, Marcelo Borges. **Textos de divulgação científica na sala de aula: a visão do professor de Ciências.** Revista Augustus, Rio de Janeiro. Vol. 14, N. 29, fevereiro de 2010.

SCHWAHN, Maria Cristina Aguirre; OAIGEN, Edson Roberto. **Objetivos para o uso da experimentação no ensino de Química: a visão de um grupo de licenciandos.** VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, nov 2009.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** Trad. Paulo Bezerra, 1 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000, 296 p.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2005.

# SITUAÇÃO DE ESTUDO E ABORDAGEM TEMÁTICA: UM ESTUDO A PARTIR DE PERIÓDICOS DA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA

Cristiane Muenchen (PG), Josiane Marques da Silva (PG), Renata Deli da Rosa Ribeiro (PG)\*, Thiago Flores Magoga (PG)  
\*deliribeiro@yahoo.com.br

*Palavras-Chave: Situação de Estudo, Abordagem Temática, Química Nova na Escola.*

**Área Temática:** Currículo.

**Resumo:** O presente artigo tem como objetivo investigar o que vem sendo desenvolvido em pesquisas da área do Ensino de Química acerca de Situação de Estudo, e as possíveis relações entre estas e a Abordagem Temática. Para tal, foi realizada uma pesquisa no periódico trimestral Química Nova na Escola no período de 2001 a 2018 no intuito de identificar trabalhos que versam sobre a Situação de Estudo. Após a busca e leitura de trabalhos que continham o critério de seleção, resultaram três produções as quais foram analisadas. Como resultados, sinaliza-se que as perspectivas da Situação de Estudo e Abordagem Temática preocupam-se com a organização dos currículos de ciências por meio de temas com a intenção de superar a fragmentação dos conteúdos escolares e a desvinculação destes com a realidade cotidiana. Todavia, as perspectivas curriculares parecem possuir compreensões epistemológicas distintas sobre “realidade” dos educandos.

## Introdução e aspectos teóricos

O Ensino de Química surge no Brasil após o Ensino de Ciências, no século XVI com a chegada dos portugueses, sendo fundada a Sociedade Brasileira de Química (SBQ) no ano de 1977 e, posteriormente dando seqüências as atividades da SBQ, no ano de 1978 foram lançadas a revista Química Nova (OLIVEIRA, 2017). Desde seu surgimento, notam-se no contexto educacional reformulações acerca dos objetivos, legislação, referenciais teóricos e metodologias no Ensino de Química, reformulações estas, que trazem desafios para o docente.

No atual contexto de modificações que perpassa o Ensino de Química, faz-se presente em cursos de formação de docentes da área, estudos e propostas inovadoras que tendem a inserir metodologias e estratégias de ensino e aprendizagem que atendam as exigências curriculares vigentes, bem como, superem o ensino tradicional proporcionando aos estudantes uma aprendizagem com significado e relevância social. Para tal, a Situação de Estudo (SE) entendida como uma proposição curricular que cria contextos de problematizações, estabelecendo relações e desenvolvendo significado aos conhecimentos estudados pode apresentar-se como um caminho alternativo para desenvolver um Ensino de Química significativo e construtivo (VIEIRA et. al., 2018).

Na literatura da área de ensino de ciências, diferentes são os trabalhos que utilizam a proposta da SE, seja no campo prático ou no campo teórico (HALMENSCHLAGER, 2011; SANGIOGO, et al., 2013; SOUSA, et al., 2017).

Estes trabalhos, apesar de utilizarem da proposta da SE, não a rotulam a partir de uma única definição, mas realizam defesas, apresentações e discussões de uma proposta educacional, a qual

*[...] exige a participação ativa dos sujeitos, a mediação na construção do conhecimento e, principalmente, a organização curricular de acordo com situações da vivência dos estudantes e professores, de modo a inter-relacionar e significar conceitos científicos, procedimentos, atitudes e valores (PANSERA-DE-ARAÚJO, AUTH e MALDANER, 2007, p.257).*

Sob esta ótica, se faz necessário reiterar que os pressupostos pedagógicos da SE estão fundamentados na perspectiva histórico-cultural de Lev Vigotski, a qual, de acordo com Sangiogo et al. (2013), compreende que, justamente, as vivências e as relações do aluno com seu meio são fundamentais na construção do



conhecimento o que, de acordo com as ideias Vygotskianas, “possibilita a formação das funções psicológicas superiores, como a capacidade de generalizar e de abstrair” (SANGIOGO et al, 2013, p.38).

Na perspectiva da abordagem histórico-cultural, portanto, o papel do professor é o de mediador entre o conhecimento científico e o aluno, de modo que a apropriação do primeiro por este último se dá através da interação com o meio, pela vivência sociocultural de cada indivíduo (HALMENSCHLAGER, 2011; 2014).

Entretanto, recentemente, amparados na premissa de que a SE trabalha em uma lógica a partir de temas, alguns trabalhos vêm apontando-a como um “tipo” de Abordagem Temática (AT) (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011). Contudo, neste momento, é importante destacar que há diferenças entre a AT e a Abordagem por/com temas, e, mais do que “classificar” a SE, tem-se a pretensão de contribuir com um olhar mais atento às singularidades da SE em relação à AT (MAGOGA, 2017).

Ocorre que, além do referencial epistemológico da AT ser distinto da SE, há certo consenso na área de que se pode definir a AT como sendo uma perspectiva de conceber o currículo escolar, “cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema” (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011, p.189).

## Metodologia

Com base nas necessidades apontadas em pesquisas anteriores, no referencial teórico, o presente estudo tem por base a seguinte questão: “Como as produções da revista Química Nova na Escola (QNEsc), que versam sobre a SE, discutem as relações desta com a AT?”

A partir desta questão, a pesquisa tem como objetivo geral: analisar as produções acerca de SE na revista Química Nova na Escola, bem como discutir articulações das mesmas com a AT.

A escolha pela referida revista deu-se tendo em vista que este é um importante periódico da área, que reúne e socializa ações na área de Ensino de Química e Educação em Ciências. Além do mais, a escolha por uma revista da Química derivou do fato das pesquisas apontarem que a SE tem sido trabalhada, de forma mais recorrente, por autores desta e nesta componente curricular.

Sendo assim, foi realizada uma pesquisa no portal da revista QNEsc no período de 2001 a 2018. A escolha pelo referido recorte temporal, 2001-2018, derivou de resultados de pesquisa anterior (MAGOGA, SILVA e MUENCHEN, 2019), a qual apontou que, em 2001, foi publicado um dos primeiro trabalhos que relacionou SE e AT.

O Quadro 1, na sequência, apresenta o número de trabalhos que contém o termo “Situação de Estudo” e os respectivos anos em que aparecem:

Quadro 1: Nº de trabalhos com o termo “Situação de Estudo” nos respectivos anos em que foram publicados

Ano	2006	2008	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nº de trabalhos	1	1	1	1	1	2	3	1	2	1

Observou-se, nesta busca inicial, que quatorze trabalhos continham o termo “Situação de Estudo”, critério de seleção utilizado. Entretanto, após cautelosa leitura destes quatorze trabalhos, percebeu-se que em dez o termo “Situação de Estudo” aparece apenas nas referências. Ademais, em um trabalho, o termo aparece com conotação distinta à perspectiva curricular, sendo apenas um modo de escrita.

Desta forma, os onze trabalhos (dez com o termo nas referências e um com o termo em outro contexto) foram excluídos da análise, restando apenas três produções. O Quadro 2, na sequência, contém as

produções consideradas, com o informativo do ano em que foram publicadas, bem como, o título, edição da revista e referências das mesmas.

Quadro 2: Produções analisadas

Edição	Título	Referência
Vol. 36, Nº 1, 2014	Situação de Estudo em Curso Técnico: Buscando Alternativas para a Iniciação à Docência na Interação Interinstitucional	TEIXEIRA, M. D et al.
Vol. 37, Nº 3, 2015	Perspectiva de Estudantes de Química sobre Uma Proposta de Produção e Aplicação de Unidades Didáticas e o Impacto do PIBID na Formação Docente	SÁ, P. L.; GARRITZ. A
Vol. 37, Nº Especial 1, 2015	O Mundo da Vida e o Mundo da Escola: Aproximações com o Princípio da Contextualização na Organização Curricular da Educação Básica	COSTA-BEBER, B. L.; RITTER, J.; MALDANER, A. O

A seguir, são elencados os principais aspectos dos trabalhos do Quadro 2 e, posteriormente são realizadas algumas discussões com articuladas em torno de aproximações e distanciamentos, sinalizando relações, dos mesmos com AT a fim de responder a questão da pesquisa.

### Aspectos gerais dos trabalhos

O trabalho de Teixeira et al. (2014) contempla uma pesquisa realizada a partir da SE que teve como objetivo realizar uma investigação acerca do trabalho desenvolvido pelos estudantes participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) para a formação inicial de professores de química em um curso técnico de nutrição do Centro Estadual de Educação Profissional em Biotecnologia e Saúde (CEEP). Para tal, os autores analisaram as ações que os estudantes construíram e implementaram em uma escola na forma de SE em conjunto com a professora regente supervisora do programa e docentes da licenciatura.

Em suas análises, os autores discutem a importância do PIBID na formação inicial de docentes na medida em que o mesmo proporciona um amadurecimento profissional, bem como, que o trabalho na forma de SE ultrapassa barreiras do ensino tradicional, fazendo com que os alunos sejam autores do currículo desenvolvendo os conhecimentos de química através de uma situação real.

Sá e Garritz (2015) apresentam discussões a partir das impressões de dez bolsistas de iniciação à docências do curso de licenciatura em química da UESC sobre uma proposta de ensino balizada em unidades didáticas (UD) sobre os conteúdos natureza da matéria, soluções e ligações químicas. As discussões emergem a partir do planejamento e implementação de uma UD desenvolvida durante dois meses pelos dez bolsistas em diferentes turmas de Ensino Médio de uma escola pública na cidade de Ilhéus.

Ao analisar as impressões dos bolsistas, os autores inicialmente reiteram a relevância do PIBID para a formação inicial dos docentes e indicam alguns obstáculos vivenciados pelos bolsistas durante a aplicação das ações nas UD, mas destacam a importância de tais ações para a aprendizagem dos estudantes a partir de atividades contextualizadas das UD.

Partindo de um estudo teórico que objetiva articular os pressupostos de Boaventura dos Santos com Paulo Freire e Lev Vigotski acerca do currículo escolar, Costa et al. (2015) apresentam reflexões sobre a possibilidade de um currículo da Educação Básica que faça sentido para o mundo da vida dos estudantes.

Em suas reflexões, os autores sinalizam para possíveis divergências encontradas nas ideias dos teóricos, mas também indicam caminhos em que os mesmos convergem, destacando a importância de todos os pressupostos para o planejamento e execução de um currículo. Ainda, indicam a relevância de

utilizar temas próximos a vivências do aluno no currículo escolar a fim de dar significado ao conhecimento escolar.

### **Análises e discussões**

Ao analisar as três produções descritas acima, considerando o que as mesmas discutem e/ou abordam entre SE e AT, somente o trabalho de Costa et al. (2015) cita a SE como uma possível forma de “Abordagens Temáticas” – sem uma referência à autores específicos. Ao discutir as possibilidades de um currículo inovador, que possibilite o educando a ler o mundo, sinaliza-se que:

*[...] Esses autores contribuem para ampliarmos as reflexões acerca de aspectos amplos e gerais da formação humana, bem como da articulação entre aprendizagem e desenvolvimento nas especificidades do contexto escolar e de abordagens temáticas. A organização curricular fundamentada em abordagens temáticas e a ecologia dos saberes são conceitos centrais nessa tarefa e são apontados como meios para a problematização e significação cultural no âmbito do que se deseja alcançar como educação básica (COSTA-BEBER, RITTER e MALDANER, 2015, p.2).*

Apesar de não haver referência “explícita”, com discussões mais profundas, entre uma possível relação sobre a SE e AT, pode-se observar que, conforme a discussões dos três trabalhos avançam, os objetos de interesse da perspectiva da SE se assemelham ao da perspectiva da AT. Tal afirmação é válida ao considerar que, nos três trabalhos do Quadro 2, há uma clara preocupação com os currículos escolares.

No trabalho de Teixeira et al. (2014), essa preocupação dá o significado do trabalho com a formação inicial, via Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), quando os sujeitos são confrontados a (re)pensar práticas escolares. Assim como no trabalho de Sá e Garritz (2015), em que – mesmo não discutindo “currículo” de forma explícita –, os sujeitos planejaram e implementaram unidades didáticas. De modo mais recorrente, em estudo teórico, Costa-Beber, Ritter e Maldaner (2015) tem como foco, justamente, a discussão curricular com base em diferentes autores, em que a SE é apontada como uma das maneiras de estruturar currículos:

*Cada organização curricular apresenta especificidades que, se comparadas entre si, podem ser identificadas semelhanças e também divergências. Todas consistem em esforço para melhorar a aprendizagem escolar e assim entender e agir de forma mais consciente no mundo da vida. No caso da organização curricular com base em sucessivas situações de estudo, ela tem sido produzida e desenvolvida pelo Gipec-Unijuí há mais de uma década. As situações de estudo são produzidas, desenvolvidas e acompanhadas por núcleos de estudo e pesquisa, envolvendo professores de escolas e formadores de professores, estudantes de licenciaturas e de pós-graduação das áreas de educação e ensino (COSTA-BEBER, RITTER e MALDANER, 2015, p.16).*

O fato de haver preocupações curriculares nos trabalhos supracitados aproxima a perspectiva da SE e da AT, pois nesta última, conforme Pierson (1997), o cotidiano é a origem para a seleção e organização do conteúdo escolar. Para a autora, a questão curricular na AT é essencial, tendo em vista que “o que ensinar não é tomado como um dado a priori, mas como uma escolha consciente onde fatores pedagógicos convivem com fatores epistemológicos e sociais” (PIERSON, 1997, p.153).

Semelhantemente às premissas da AT, os trabalhos analisados que versam sobre SE – Teixeira et al. (2014) e Sá Garritz (2014) –, também corroboram com as ideias de superar as fragmentações disciplinares, ensino propedêutico, memorização, e com a desvinculação do ensino com o cotidiano.

Entretanto, o “cotidiano”, também chamado de “realidade”, parece ter papéis um pouco distintos entre a perspectiva da AT e o observado nos trabalhos, tendo em vista que nestes, a realidade parece ter um sentido “estático”, em que se utiliza dela para trabalhar conceitos e conteúdos. Exemplifica-se isto, com o

trabalho de Teixeira et al. (2014), em que a SE abordada foi estruturada para atender a realidade do referido curso em que se atuava:

*Além disso, o programa está atuando em uma escola pública com cursos técnicos e as SE precisavam ser pensadas para esse universo de turmas e realidade dos sujeitos envolvidos nesse processo. Isso implicou no estudo do currículo do curso de nutrição e dietética para proceder a elaboração da SE que seria desenvolvida na turma selecionada (TEIXEIRA, et al., 2014, p.58).*

Na AT, o papel da “realidade” parece ser outro, mais essencial. Para Magoga (2017), assim como já descrevia Pierson (1997), a “realidade” não é estática, nem somente um objeto. Ela deve ser investigada, analisada e, no limite, transformada. Neste sentido, há uma interação maior entre os sujeitos, conceitos, e realidade, em prol de uma “transformação social”.

Não obstante, vale ressaltar, de antemão, que não se está promovendo um juízo de valor sobre a importância dos trabalhos analisados. Reitera-se que parece haver distinções entre o que se entende, e como se trabalha, com a realidade nas perspectivas apresentadas nos trabalhos do Quadro 2 e a perspectiva da AT. Tais distinções, análises e quaisquer afirmações que se possam fazer devem ser melhor exploradas em pesquisas futuras.

### **Algumas considerações**

Ao final deste trabalho, o qual visou fazer uma análise acerca de como as produções da QNEsc, que versam sobre a SE, discutem as relações desta com a AT, é possível tecer algumas considerações.

Além de se identificar possíveis aproximações entre a SE dos trabalhos e referências teóricas da AT relativas, por exemplo, à crítica da fragmentação escolar e do ensino propedêutico, o elemento que relaciona essas perspectivas é, sem dúvidas alguma, o currículo escolar. O olhar atendo e a necessidade de mudanças deste é o que move ambas as concepções, as quais possuem, no entanto, raízes conceituais distintas.

A distinção entre a SE e a AT é clara se, por exemplo, destacar o fato de que, em nenhum um trabalho, os autores ratificam suas premissas defendendo uma AT. Ou seja, eles parecem não se reconhecer e não tem a pretensão de aproximar a SE com a AT.

Ademais, de modo geral, a análise e discussão efetuada possibilitam aferir que há certa carência e, portanto, necessidade, de estudos e pesquisas futuras apontarem como as perspectivas da SE e da AT entendem a realidade, o cotidiano, o “mundo da vida” dos sujeitos aos quais as práticas educativas se remetem. A necessidade de tais aprofundamentos não se faz apenas por “mero impulso”, mas por que este pode ser um elemento diferenciador entre ambas e que pode vir a normatizar limites *entre* elas (e não delas, isto é fundamental), potencializando novas ações.

Outro aspecto a considerar é que os trabalhos analisados foram produzidos por sujeitos do Grupo Interdepartamental de Pesquisas sobre Educação em Ciências (GIPEC), e/ou referem-se ao GIPEC – e não se referem nenhum “grupo” da Abordagem Temática. Tal fato reitera, mais uma vez, que a SE não deve ser entendida como uma AT, mas que ela possui raízes conceituais, históricas e pedagógicas distintas da AT, de modo que se torna um equívoco minimizar a SE como “um tipo” de AT. A SE é, em grau de importância, equivalente, senão maior, que a AT. Neste sentido, como encaminhamentos de aprofundamento das discussões abordadas no contexto do presente estudo, vislumbra-se a necessidade de investigar as produções que versam a SE no contexto da área de Física, buscando ampliar, bem como, relacionar as futuras indicações com as proposições apresentadas por este trabalho.

## Referências

- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. C. A. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem temática no ensino de ciências: algumas possibilidades. Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI, Erechim/RS, v. 7, n. 13, p. 10-21, out., 2011.
- HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem de temas em ciências da natureza no ensino médio: implicações na prática e na formação docente. 373 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2014.
- MAGOGA, T. F. Abordagem temática na educação em ciências: um olhar à luz da epistemologia fleckiana. 2017. 167 f. Dissertação (de Mestrado em Educação em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Estadual de Santa Maria, Santa Maria, 2017.
- MAGOGA, T.; SILVA J. M.; MUENCHEN, C. Situação de Estudo e Abordagem Temática: relações, discussões e sinalizações. Revista Contexto & Educação, 2019, no prelo.
- PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; AUTH, M. A.; MALDANER, O. A. Autoria compartilhada na elaboração de um currículo inovador em ciências no ensino médio. In: Contexto & Educação, Ijuí, n.77, jan./jul. 2007.
- PIERSON, A. H. C. O cotidiano e a busca do sentido para o ensino de Física. 1997. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
- OLIVEIRA, L. P. Passado, presente e futuro do ensino de química no Brasil: um ensaio acadêmico. 2017. Trabalho de conclusão de curso (licenciatura - Química) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, 2017.
- SANGIOGO, F. A.; et al. Pressupostos epistemológicos que balizam a Situação de Estudo: algumas implicações ao processo de ensino e à formação docente. Ciência & Educação, v. 19, n. 1, p. 35-54, 2013.
- SOUSA, P. G.; et al. O trabalho colaborativo na formação permanente de professores: contribuições a partir da construção de Situações de Estudo. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.
- VIEIRA, L. B. G. et al. Situação de Estudo: tendências de teses e dissertações na área de Ensino de Ciências. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11, 2017, Florianópolis./SC.

# O CURRÍCULO DE QUÍMICA E A PROFISSÃO DOCENTE: OBSTÁCULOS QUE O PROFESSOR DO ENSINO MÉDIO PRECISA VENCER

Nycollas Stefanello Vianna\*<sup>1</sup>(PG); Jaqueline Ritter<sup>1</sup>(PQ)  
nycollasv@hotmail.com

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande – RS, Brasil.

**Palavras-Chave:** *Currículo de Química, Dissertação, Profissão Docente.*

Área Temática: Currículo.

**RESUMO:** Neste trabalho apresenta-se um breve recorte dos resultados de uma Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. A pesquisa qualitativa teve como foco reconhecer as concepções de docentes de escolas públicas de Ensino Médio na cidade de Rio Grande – RS acerca do “Currículo de Química”. Neste recorte é apresentada uma das categorias finais emergentes do processo de Análise Textual Discursiva – ATD, a qual apresenta a relação do currículo com a profissão docente, concepção esta reconhecida nas falas dos professores riograndinos. Em uma proposição abordar-se-á as dificuldades ligadas à docência, como por exemplo, falta de estrutura, de tempo, formação, dentre outras. A pesquisa de Mestrado tornou possível reconhecer de que forma os docentes enunciam e concebem o currículo, e como os mesmos colocam em prática este artefato cultural.

## INTRODUÇÃO

O presente manuscrito apresenta uma das categorias de uma Dissertação do Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), defendida em junho de 2019. A mesma tinha como objetivo “reconhecer e interpretar o que pensa e concebe a comunidade de Educação Química (Pesquisadores e Professores) sobre o Currículo de Química na Educação Básica, em termos de concepções, discursos e práticas”. Com a pesquisa realizada em Rio Grande e em Bogotá, capital colombiana, se reconheceu as concepções dos docentes de escolas públicas sobre o Currículo de Química.

Sabe-se que o termo “Currículo” não é de fácil definição, a ponto de Lopes e Macedo (2011) dizerem que não é possível responder o que é o currículo, sendo que em uma visão reducionista e simplista, esse artefato é visto apenas como um documento que consta a sequência de conteúdos a serem trabalhados em sala de aula. Currículo é uma construção cultural (GRUNDY, 1987) que supõe a concretização dos fins sociais e culturais (SACRISTÁN, 1995).

Ao usarmos o termo artefato ao referir-se ao currículo, precisa-se compreender que um artefato, de acordo com Giroux (1995), são produções culturais que nos educam. Entendemos o currículo como um artefato cultural, pois, é um objeto criado pela mão do homem, sendo que este irá fornecer informações sobre a cultura de quem o criou e de quem utilizará determinado artefato.

## METODOLOGIA

A referida pesquisa de mestrado foi classificada como qualitativa (GERHARDT e SILVEIRA, 2009) e entendida como um Estudo de Caso complexo, porque explora o caso do Currículo de Química em ação no município de Rio Grande - RS, o qual contemplou os professores da rede pública Estadual daquela cidade. Destaca-se que de acordo com Gil (2010), um Estudo de Caso é um estudo exaustivo e profundo de um ou poucos objetos, de maneira que permita um amplo e detalhado conhecimento. Para a produção de dados junto aos docentes de Química da rede pública estadual utilizou-se entrevistas semiestruturadas, pois, trata-se de uma forma aberta de conversa possibilitando perceber o que possa emergir. O principal motivo deste zelo é a possibilidade de comparação com o mesmo conjunto de perguntas, cujas diferenças devem

refletir aspectos relacionados às concepções dos respondentes e não diferença nas perguntas (LAKATOS e MARCONI, 1996).

Todas as entrevistas foram gravadas em áudio, transcritas e em seguida devolvidas aos sujeitos para a leitura prévia e autorização de uso com garantia de anonimato. Para manter-se o anonimato dos docentes, cada um dos sujeitos recebeu um codinome, que trata-se do nome de um Elemento química, como por exemplo: Cloro, Sódio, Germânio, entre outros.

Para a análise dos dados, usou-se a Análise Textual Discursiva - ATD, que se trata de uma metodologia de natureza qualitativa e que busca “descrever e interpretar alguns dos sentidos que a leitura de um conjunto de texto pode suscitar” (MORAES e GALIAZZI, 2011, p. 14). Cada entrevista transcrita faz parte do Corpus de análise da Pesquisa para sua posterior “desmontagem”, que posteriormente serão categorizadas e agrupadas em categorias iniciais e finais. Sendo que após o agrupamento das categorias finais, as Unidades de Significados (US) são apresentadas com uma discussão teórica.

Na apresentação dos resultados essas US são apresentadas com os códigos dos professores, por exemplo: O currículo é uma forma organizada de dispor esses conteúdos e esses conceitos químicos (NaO2). A US usada como exemplo, refere-se a segunda Unidade de Significado reconhecida na fala do professor Sódio. Assim, serão apresentadas as demais US de todos os sujeitos.

No trabalho de Vianna (2019) chegou-se a cinco categorias finais que são apresentadas com proposições. Destaca-se que proposições “são afirmativas defendidas ao longo do texto com argumentos produzidos” (RITTER, 2015, p. 82). Apresenta-se nesse manuscrito uma das categorias finais, que é denominada como “**Currículo e Profissão docente**”. A seguir, seguimos em apresentar a categoria e uma das proposições aqui apresentadas.

### **Resultados e Discussões: A categoria final “Currículo e Profissão Docente”.**

Pode-se entender o currículo como um instrumento ligado diretamente à educação, logo, algo que está fazendo parte da vida de todo o professor. Ao longo das falas, os docentes fizeram essa relação, do instrumento com a vida profissional docente. Apresentamos uma breve discussão sobre os aspectos que fogem do controle docente e estão ligados diretamente, às políticas educacionais, visto que em seus discursos, enuncia-se que dentro da escola não há um mundo encantado, muitas vezes desenhado pela academia nos cursos de formação de professores. Nas escolas públicas brasileiras, infelizmente existem aspectos a serem observados e que contribuem para desvalorizar o trabalho docente e a profissão professor.

### **Proposição: Ser professor exige a superação de barreiras como à falta de estrutura, de tempo, formação, dentre outras**

Nas falas dos sujeitos da pesquisa, percebe-se em alguns momentos um desânimo em relação à área de educação no estado do Rio Grande do Sul. Essa realidade vem à tona nas falas dos docentes, saturados pela falta de condição de algumas escolas de ensino médio. Em média, de acordo com a Secretaria da Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEDUC/RS), os professores têm seus vencimentos em torno de uma média de R\$ 1.672 por mês, isso para professores de 40 horas, abaixo do Piso Nacional do Profissional do Magistério, instituído pela lei 11.738 de 16 de julho de 2008, Art. 2º. Certamente o salário dos professores constitui mais um forte elemento da crise de identidade que o afeta (ESTEVE, 1999, p.34). O trabalho do professor é mal remunerado e faz com que ele, para compensar, tenha suas jornadas ampliadas e divida-se em duas ou mais escolas. Assim, também argumenta o professor Cloro:

“Não é nem o não estar disposto, **se trabalha em tantos lugares** que se torna difícil ser professor, embora não seja valorizado é, acredito uma das profissões que tu tem mais que te atualizar porque tu trabalhas o mesmo tempo a questão de cultura, a questão de conteúdo, o pessoal do aluno, pois tu tens várias pessoas em uma sala de aula, ou seja, tu dás um estímulo igual e cada um responde de uma forma, então tu tens que estar preparado. (C105 - grifos nossos.)

Para toda a complexidade de atribuições, pode-se dizer que esses valores são considerados baixos para profissionais que dedicaram anos de suas vidas aos estudos, visto que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira – LDB (BRASIL, 1996), em seu artigo número 62, está explícito que somente poderá atuar no nível de educação básica os professores com nível superior, ou seja, graduação. Ainda, Gatti e Barretto (2009) afirmam que os salários recebidos pelos professores não são tão compensadores, especialmente em relação às tarefas que são atribuídas aos mesmos.

Para a realidade do trabalho em várias instituições de ensino emergem problemas como a falta de tempo que o professor dispõe para preparo de materiais didáticos e até mesmo das suas aulas.

a gente tinha um tempo para preparação de muito mais coisas que a gente tem agora e a gente está com os horários cada vez mais apertados, então, não depende só da vontade do professor e nem só da vontade dos alunos, mas sim de muitos outros fatores, inclusive de políticas em relação à isso, da questão de leis mesmo... (Ne07 - grifos nossos)

nós temos períodos de 45 minutos e para cada primeiro ano são apenas duas aulas por semana e então, realmente, eu queria trabalhar tudo passo a passo, bem conteudista de ponto a ponto, mas a gente não consegue trabalhar. (Ge05)

Seria necessário uma metodologia diferenciada com certeza, mas a gente até tenta fazer algo diferenciado em sala de aula, mas a gente esbara em vários fatores, porque nós temos vários obstáculos. (Ne03 - grifos nossos)

O docente historicamente foram sempre incumbidos de aplicar políticas curriculares uniformes, submetidos aos dispositivos de avaliação padronizados, treinados para gerir as salas de aula com padrões de ação claramente normatizados e segundo programações externas à sala de aula, etc. (MALDANER, 2006) e muitas vezes não são considerados o contexto em que o professor têm desenvolvido a sua ação docente.

Em tempos difíceis para a educação no âmbito nacional, e até mesmo mundial, é preciso que os docentes tenham autonomia de atuação e essa “só se constrói na dialética entre as convicções pedagógicas e as possibilidades de realizá-las, de transformá-las nos eixos reais do transcurso e da relação do ensino” (CONTRERAS, 2002, p.84). É preciso destacar, que para Ritter-Pereira (2011), a autonomia mostra-se dependente de condições internas e externas à escola, vinculada à comunidade, à sociedade e seus processos de relação. Assim, a autonomia docente é um processo individual e social que é “conquistada em um processo permanente de reflexão e ação sobre o trabalho docente, ninguém conquista individualmente sua autonomia, pois esta se realiza no encontro dialógico com os outros” (CONTRERAS, 2002, p. 85). Ritter-Pereira (2011) destaca que na medida em que o professor conquista espaços coletivos de discussão, vai crescendo e amadurecendo sua autonomia e assumindo novas responsabilidades, inclusive a de abrir mão de listas de conteúdos sequenciados sempre na mesma lógica e que o professor entende ser imposta por manuais e livros didáticos.

Ao percorrer os corredores das escolas gaúchas e até mesmo no seu entorno, percebe-se que em muitos casos, existe uma crítica demasiada por parte da sociedade (pais e familiares de estudantes) em relação aos aspectos educacionais gaúcho, infelizmente, muitas das pessoas acabam falando sem propriedade da realidade enfrentada pelos professores e supracitadas nessa categoria. Percebemos que na concepção dos professores fica claro um desejo de trabalhar-se melhor o que é proposto pelo currículo e eles reconhecem que são necessários trabalhos diferenciados, como já debatido nesse artigo, infelizmente, os mesmos acabam esbarrando, por exemplo, na falta de tempo de preparo das suas aulas, na falta de autonomia, na ausência de recursos e de até mesmo na falta de tempo para aplicação de materiais com metodologias que poderiam contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. Na fala do professor Berílio, ele generaliza o problema, ou seja, ele cita a falta de estrutura, mas, resume que os problemas na educação vêm de um sistema como um todo, ou seja, as políticas que normatizam a educação e seus respectivos responsáveis.

o problema é a falta de estrutura mesmo, é aquilo que estávamos conversando na primeira pergunta, é o sistema. Não é que esteja tudo errado e que nada esteja certo, mas para esse aluno que chega



hoje na sala de aula ele tem um universo, onde ele tem o mundo real dele e um mundo digital. Eu não tenho como trabalhar com um aluno e querer atenção dele numa estrutura que é total diferente e desarticulada da realidade dele fora da escola, (Be10 - *grifos nossos*)

Como professor, ao emergir essa categoria não poderia perder a oportunidade de deixar o meu manifesto de apoio aos (guerreiros) colegas de magistério do Ensino Médio gaúcho, que em muitas vezes são criticados por pessoas que desconhecem a sua realidade de desvalorização, a falta de tempo para preparação de aulas e para sua aplicação, docentes com a carga horária dividida em duas, três e até mesmo em quatro escolas e, em muitas Escolas gaúchas, a ausência de infraestrutura básica.

Para Tardif e Lessard (2005) as mudanças dos valores em relação ao papel do professor mostram, principalmente, a diferença de valores que afetam as famílias que anteriormente cultivavam o respeito pelo papel do professor. Hoje, ao contrário, julgam e culpam os professores por todo o fracasso educacional. A desvalorização do professor evolui na medida em que a avaliação do seu trabalho é realizada numa dimensão de imediatismo, pois, esses tipos de problemas ocasionados pelo sistema e essa inversão de valores na sociedade acabam contribuindo para uma desprofissionalização (LIBANEO, 2000) do professor e isso acaba afetando a sociedade num todo.

A desprofissionalização afeta diretamente o status social da profissão em decorrência dos baixos salários, precária formação teórico-prática, falta de carreira, deficientes condições de trabalho. Com o descrédito da profissão, as consequências são inevitáveis: abandono de sala de aula em busca de outro trabalho, redução da procura dos cursos de licenciatura, escolha de cursos de licenciatura ou pedagogia como última opção (em muitos casos, são alunos que obtiveram classificação mais baixa no vestibular), falta de motivação dos alunos matriculados para continuar o curso (LIBANEO, 2000, p. 43).

É preciso reverter essa cultura de desvalorização e fazer com que o professor passe a ser reconhecido como o ser que «ajuda a aprender, a sistematizar os processos de produção e assimilação de conhecimentos para garantir a aprendizagem efetiva, também orienta e direciona o processo de ensinar» (VEIGA, 2009, p.58), é preciso que haja um reconhecimento e uma valorização da classe. Esteve (1999) deixa claro que a desvalorização do trabalho docente não se baseia em uma razão clara, mas sim por boatos e reputação, sem um aprofundamento da real situação que o professor enfrenta.

Libâneo (1996) destaca que é necessário que o reconhecimento da profissão seja feito pelo próprio docente, criando a consciência política de que seu papel na sociedade é desenvolver um trabalho com o objetivo de ajudar a sociedade adquirir conhecimento. Na visão de Freitas (1993), se faz necessário desenvolver políticas de valorização dos professores, visando à melhoria das condições de trabalho e de salário, aumentando a sua valorização e o incentivando a continuar no exercício do magistério, sendo que também é importante o investimento na sua qualificação, capacitando-os para que possa oferecer um ensino de qualidade nas salas de aulas brasileiras.

### Considerações Finais

Na pesquisa de Vianna (2016) espera-se ter chegado ao limiar deste complexo campo de pesquisa: as concepções e práticas curriculares de professores de química em relação ao currículo. Os resultados desse estudo deram indícios de que é possível avançar muito mais nas práticas curriculares em ação, território ainda pouco explorado no âmbito das Ciências Naturais. No entanto, esperamos ter contribuído com esse campo de pesquisa, quanto ao reconhecimento do que pensam os Professores sobre o Currículo de Química na Educação Básica, em termos de concepções, discursos e práticas. Conheceu-se um pouco de suas concepções por meio do que os docentes enunciam e concebem como currículo, bem como colocam em prática este artefato.

Por meio do processo de Análise Textual Discursiva obteve-se alguns indícios sobre as concepções que os professores trazem de sua formação e constituição, sendo que algumas destas concepções são brevemente apresentadas nesse manuscrito.

Reconheceu-se concepções relacionadas com a necessidade de um Currículo de Química que compreenda as dificuldades que a profissão Docente enfrenta no estado do Rio Grande do Sul. Ouvir a voz dos professores, sujeitos da pesquisa e que fazem o currículo acontecer, foi essencial, visto que existem diversas pesquisas na Educação em Ciências teorizando acerca do currículo ou das políticas curriculares, mas poucas, ou raras vezes os atores principais (professores) são ouvidos sobre sua concepção e prática de modo que o currículo em ação ainda mostra-se pouco explorado/interpretado.

## Referências

- BRASIL. LDB. Lei Nº 9.394, de 23 de dezembro de 1996. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1996.
- CONTRERAS, J. **Autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.
- ESTEVE, J. M. **O mal estar Docente: A sala de aula e a saúde dos Professores**. São Paulo: Edusc, 1999.
- FREITAS, L. C. Neotecnicismo e formação do educador. In: ALVES, Nilda (Org.) **Formação de professores: pensar e fazer**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1993.
- GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S. **Professores: aspectos de sua profissionalização, formação e valorização social**. Brasília, DF: UNESCO, 2009.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009. (Educação a Distância, 5).
- GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GIROUX, H. A. Memória e pedagogia no maravilhoso mundo da Disney. In: SILVA, Tomas Tadeu da. **Alienígenas na sala de aula: uma introdução aos estudos culturais em educação**. Petrópolis: Editora Vozes, 2005, p.132-158.
- GRUNDY, S. **Curriculum: Product or praxis**. Londres: The Falmer Press, 1987.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa**. 3a edição. São Paulo: Editora Atlas, 1996.
- LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**. 4.ed. Cortez, 2000.
- LIBANEIO, J. C. Que destino os pedagogos darão à pedagogia? In: PIMENTA, S. G. (Org). **Pedagogia, ciência da educação?** São Paulo: Cortez,1996.
- LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Teorias de Currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.
- MALDANER. O. A. **A Formação inicial e continuada de professores de Química**. 3.ed. Ijuí: Unijuí, 2006.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.. **Análise Textual Discursiva**. 2ª Ed. – Revisada, Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- RITTER, J. **Processos de recontextualização das compreensões da educação para o século XXI em políticas públicas e práticas educacionais: sentidos e significados para a formação de competências**. Ijuí, 2015. 292 f. Tese (doutorado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí e Santa Rosa). Educação nas Ciências.
- RITTER-PEREIRA, J. Os programas de Ensino de Química na educação básica na compreensão e prática de professores. **Dissertação (Mestrado)**. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ. Educação nas Ciências. Ijuí, 2011. 179f.
- SACRISTÁN, J. G. **El curriculum: una reflexión sobre la práctica**. Madrid: Ed. Morata, 1995.
- TARDIF M.; LESSARD, C. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.
- VEIGA. I. P. A. **A aventura de formar professores**. Campinas, SP: Papiriu, 2009.
- VIANNA, N. S. Concepções e práticas de professores/pesquisadores brasileiros e colombianos acerca do currículo de química na educação básica. **Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande FURG, Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da vida e saúde**, Rio Grande-RS, 2019. 145 f.

## UMA BUSCA DE DISCUSSÕES SOBRE CONCEITOS QUÍMICOS

\*Fernanda K. D. da Silva<sup>1</sup> (IC), Tavane S. Rodrigues<sup>1</sup> (IC), Bruno S. Pastoriza<sup>1</sup> (PQ)

fernandadutraa5@gmail.com

<sup>1</sup>Laboratório de Ensino de Química (LABEQ), Universidade Federal de Pelotas. Campus Capão do Leão, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos. CEP. 96160-000

Palavras-Chave: Conceitos Químicos, História e Epistemologia da Ciência, Análise documental e comparativa.

Área Temática: Currículo

**Resumo:** O presente trabalho faz parte de uma pesquisa maior que tem como intuito investigar quais são os principais conceitos que são abordados no Ensino de Química. Essa investigação assume que a produção de conhecimento está sempre em constante desenvolvimento e aprimoramento, e cabe também ao campo do Ensino discutir, investigar e analisar aquilo que produz, divulga e forma. Nesse sentido, este trabalho apresenta uma análise realizada em duas revistas da área da Química e do Ensino de Química, que teve o intuito de colaborar com essa pesquisa maior e analisar, nesses periódicos, por meio de análises documental e comparativa, quais são os conceitos químicos recorrentemente discutidos ao longo de suas edições. Ao realizar tal procedimento, evidenciamos uma contribuição à área de Ensino de Química ao destacar e compreender os conceitos químicos mais problematizados, repensando, assim, a própria Química ensinada e pensada nos espaços escolarizados.

### Introdução

A importância da contextualização e da própria escolha sobre os conteúdos a serem ensinados na escola na área de Química, assim como de qualquer outra, deve ser revisada constantemente (SANTOS; MALDANER, 2010). Essa necessidade se faz pois os avanços e desenvolvimentos da área de produção de conhecimento da pesquisa em Química estão sempre em constante construção e modificação, haja visto seu aspecto histórico e datado (Bachelard, 1991).

Levando em conta essa necessidade, nosso trabalho, inserido no contexto de uma pesquisa maior, teve como principal objetivo reconhecer quais são os principais conteúdos que são abordados e recorrentemente problematizados no ensino da Química. Para isso, analisamos duas revistas de grande reconhecimento na área da Química e do Ensino de Química, sendo elas a revista Química Nova na Escola (QNEsc) e a Química Nova. Na primeira revista fizemos uma busca nos artigos publicados de 1995 a 2019 e no caso da Química Nova desde 1978 até 2019, buscando artigos que tivessem como foco principal uma discussão sobre conceitos químicos.

Após realizar a análise, identificamos a recorrente discussão sobre os conceitos de ácido e base e do campo da termodinâmica em ambas revistas. Assim, podemos assumir que estes conceitos, que vieram sendo abordados diversas vezes ao longo desses últimos anos, podem ser conceitos considerados fundamentais para a Química e para o Ensino de Química. Disso, cabe, então, ao campo do Ensino de Química, discutir suas apropriações, focos e modificações. Ao fazer isso, buscamos contribuir ao desenvolvimento da área de Química e seu ensino com discussões que problematizam a atualidade do conhecimento produzido e busquem contribuir com sua historicidade e sistemática revisão.

### Metodologia

Esta pesquisa se utilizou de dois métodos. O primeiro deles foi a análise documental, que se fez na parte da investigação dos artigos das duas revistas em questão. A análise documental pode se constituir numa técnica de importante abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, ou revelando aspectos novos de um tema ou problema (LÜDKE, 1981). A análise documental busca

*(...) identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse. Por exemplo, uma circular distribuída aos professores de uma escola convidando-os para uma reunião*

*pedagógica poderia ser examinada no sentido de buscar evidências para um estudo das relações de autoridade dentro da escola (Caulley, 1981, apud LüDKE, 1981, p.38).*

Assim, a primeira etapa das análises se deu no sentido de pesquisar as informações contidas nos artigos, fazendo um levantamento de dados em cada um deles, para que posteriormente usássemos estes dados no processo de comparar as análises individuais.

Com relação à Química Nova na Escola (QNEsc), a ideia inicial dessa revista, reafirmada em vários momentos e editoriais, foi a constituição de uma revista “dos professores e professoras de química”, se tratando de um espaço aberto ao educador, estimulando debates e reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de química, contribuindo para a formação da cidadania (BELTRAN, 1995). A outra revista que utilizamos para a análise foi a Química Nova, que publica artigos originais de pesquisa, bem como revisões e trabalhos sobre educação superior e história da Química. Ambas as revistas são organizadas e publicadas pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ), portanto podemos assumir que as duas são de grande prestígio para a comunidade Química e do Ensino de Química<sup>1</sup>.

Quanto à revista Química Nova na Escola, selecionamos os artigos que abordam conceitos químicos e discutem sobre eles, publicados na seção “Conceitos Científicos em Destaque”, em todos os números da revista (1995-2019). Uma análise semelhante foi feita na revista Química Nova, que se trata de uma revista mais antiga (1978-2019), ao buscar, em todas as edições, artigos com as mesmas características daqueles buscados na QNEsc publicados na seção “Educação” e “Assuntos Gerais”.

Após a escolha dos artigos, iniciamos o processo de análise de cada um deles. Tal processo implicou em refinar os documentos, descartando os que não tinham como foco discutir especificamente sobre conceitos químicos. Para a revista Química Nova na Escola em um primeiro momento tínhamos 27 artigos, dos quais 22 se enquadraram na nossa seleção para análise. Na Química Nova inicialmente eram 36 artigos, sendo que a seleção final apresentou para o nosso trabalho 17 documentos.

Na sequência, cada um dos documentos foi lido, tabulado e analisado individualmente pelos autores do trabalho. Nesse processo buscamos compreender o (i) conceito principal abordado, (ii) em qual área o conceito central está incluso, (iii) em qual contexto o documento foi produzido, (iv) quais as principais conclusões sobre o conceito que o texto traz e (v) qual a finalidade daquele estudo.

Após a análise individual, no segundo momento de análise foi utilizado o método comparativo, pois

*(...) a confiabilidade dos dados foi considerada a partir de um ajuste entre o que os dados evidenciaram e as impressões e observações dos pesquisadores no conjunto do estudo, sendo que a consistência da análise emergiu de diferentes observações e/ou percepções estabelecidas no decorrer da análise (BOGDAN & BIKLEN, 1992, apud SOUZA & JUSTI, 2010, p.9).*

Essa etapa, construída após a análise individual, consistiu em analisar se havia convergência nas análises individuais para a construção de uma planilha consolidada. No caso de divergências, a equipe de trabalho as discutiu até chegar em um consenso da análise.

Após a finalização do método comparativo, notamos que vários conceitos apareceram diversas vezes ao longo dos anos analisados, tanto em uma revista quanto na outra, conforme evidenciamos no quadro 1.

Quadro 1: Resultado da análise dos conteúdos, realizada nas revistas Química Nova na Escola e Química Nova. Os títulos das colunas referem-se à quantidade de artigos encontrados que abordam determinado conceito (Quant.) e ao conceito ou área conceitual discutida (Conceito).

Quant.	Conceito	Quant.	Conceito
8	Termodinâmica	1	Elemento Químico
5	Ácido e base	1	Eletroquímica

1 \*Essas e demais revistas publicadas pela Sociedade Brasileira de Química podem ser acessadas no endereço <http://www.s bq.org.br/publisbq>.

4	Estrutura molecular	1	Hibridização
3	Solubilidade	1	Propriedades periódicas
3	Reações químicas	1	Matéria
2	Substância	1	Geometria molecular
2	Ligações Químicas	1	Orbital molecular
1	Eletronegatividade	1	Interação intermolecular
1	Isomeria	1	Átomo e molécula

A partir do Quadro 1, é possível identificar que os conceitos abordados são bem diversos, porém nota-se uma recorrente abordagem, ao longo dos 40 volumes analisados, de conceitos associados às noções de termodinâmica e discussões mais específicas sobre as propriedades ácido e base. Para melhor visualização destes artigos, dispomos de 2 quadros que mostram os oito artigos sobre termodinâmica, apresentados no quadro 2, e os cinco sobre ácido e base, apresentados no quadro 3.

Quadro 2: Relação dos artigos que apresentam conceitos inseridos no contexto de conceitos termodinâmicos em ambas as revistas do estudo.

Conceito	Título	Autor(es)	Ano	Revista
Entalpia	A Entalpia de Sublimação do Dióxido de Carbono (Um Experimento Simples Envolvendo Gelo Seco)	J. A. Simoni	1989	QN
Entalpia	Por Que Não Estudar Entalpia no Ensino Médio	José Luis de Paula Barros Silva	2005	QNEsc
Calor e Trabalho	Sobre a Primeira Lei da Termodinâmica As Diferenças do Calor e do Trabalho	Joaquim Anacleto e Alcinda Anacleto	2007	QN
Equilíbrio termodinâmico	Condições de Equilíbrio Termodinâmico: A Função Disponibilidade	Alessandro Ranulfo Lima Nery e Adalberto Bono Maurizio Sacchi Bassi	2011	QN
Entropia	A Segunda Lei da Termodinâmica	Martina Costa Reis e Adalberto Bono Maurizio Sacchi Bassi	2012	QN
Efeito crioscópico	Efeito crioscópico: Experimentos simples e aspectos atômico-moleculares	Haroldo L. C. Barros e Welington F. Magalhães	2013	QNEsc
Corrosão	Um Estudo Termodinâmico da Corrosão dos Aços Carbono Pelo Sulfeto de Hidrogênio - Explorando conceitos de Equilíbrio Químico	Mariana Cristina de Oliveira, Alexandre Pereira de Lima, Rodrigo Monzon Figueredo, Heloisa Andréa Acciari e Eduardo Norberto Codaro	2018	QN
Entropia	As Muitas Interpretações da Entropia e a Criação de Um Material Didático Para o Ensino da Interpretação Probabilística da Entropia	Higo L. B. Cavalcanti; Edvan A. Ferreira; Paloma, G. Abrantes e Gláucia N. Cavalcanti	2018	QNEsc

Quadro 3: Relação dos artigos que apresentam conceitos relacionados aos conceitos de ácido e base em ambas revistas do estudo

Conceito	Título	Autor (es)	Ano	Revista
Funções inorgânicas	Mudança nas Cores dos Extratos de Flores e do Repolho Roxo	João Augusto de M. Gouveia-Matos	1999	QNEsc
Ácido e Base	Sobre a Força de Ácidos e bases: Algumas Considerações	Eduardo J. S. Vichi e Aécio Pereira Chagas*	2008	QN
Ácido e Base	Reações Ácido-Base: Conceito, Representação e Generalização A Partir das Energias Envolvidas nas TRansformações	Iêda Aparecida pastre, Lídia Maria de Almeida Plicas, Vera Aparecida de Oliveira Tiera, Juliana Vieira Custódio e Silvia Maria Leite Agostinho	2012	QN
Ácido e Base	Obstáculos Epistemológicos no Ensino-Aprendizagem de Química Geral e Inorgânica no Ensino Superior: Resgate da Definição Ácido-Base de Arrhenius e Crítica ao Ensino das “Funções Inorgânicas”	Leonardo A. Silva, Ariane L. Laurentis, Lúcio A. Caldas, Manuel G. L. Ribeiro, Rodrigo V. Almeida e Marcelo H. Herbst	2014	QNEsc
Ácido e Base	Discutindo o Contexto das Definições de Ácido e Base	Cleuzane R. Souza e Fernando C. Silva	2018	QNEsc

Nesses quadros estão descritos 5 tópicos. Da esquerda para a direita, na primeira coluna, o primeiro tópico é denominado o conceito químico abordado no trabalho. Na segunda coluna, o título do documento. Na terceira há o(s) autor(es) do trabalho citado ao lado do ano e da revista em que foram publicados. Os periódicos abreviados representam a Química Nova na escola como *QNEsc* e a Química Nova como *QN*.

### As discussões sobre conceitos publicados do campo do Ensino de Química

Com a análise dos artigos feita inicialmente, percebemos que há uma maior repetição de dois grandes temas de estudo, o primeiro deles sendo relacionados aos conceitos de ácido e base e o segundo de conceitos associados à área da termodinâmica.

#### *As discussões voltadas aos conceitos de ácido e base na Química*

Na análise feita sobre os artigos que abordavam ácido e base, todos estavam dentro da área da química inorgânica, sendo que em alguns o contexto de produção se tratava de uma discussão teórica (SOUZA e SILVA, 2018) e outros no contexto do ensino médio e superior, tal como o de Silva et al. (2014).

Em alguns dos artigos analisados foi observado que eles tinham por objetivo discutir as definições de ácido e base no contexto em que foram elaborados por Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. Uma das finalidades dos estudos é mostrar como os professores podem apresentar as definições de ácido e base a medida em que as definições forem adequadas para o problema específico que se deseja estudar em determinado momento, como abordam Souza e Silva (2018).

No entanto, um dos artigos analisados não apresenta uma similaridade com os demais, no sentido da necessidade de ensinar aquele assunto especificamente. Muito pelo contrário, o autor afirma que “funções inorgânicas” é um tópico a ser abolido dos cursos de Química do Ensino Médio e de qualquer outro nível de ensino, cedendo espaço à abordagem dinâmica das reações químicas (SILVA et al., 2014). Ao longo desse

texto, ainda que se abordem as noções de ácido e base, os autores descrevem outros domínios conceituais, como sais e óxidos, e discutem que todos esses grupos “funcionais” não necessariamente funcionam no sentido de uma “função química”, dadas as situações contextuais de classificação dos tipos de reações e até da própria espécie em análise.

A partir dessas observações podemos constatar que apesar dos trabalhos abordarem um tema ou conceito em comum, nem todos apontam para um mesmo rumo. Por exemplo, não há um consenso em se buscar uma melhor metodologia para ensinar tais conceitos. Pelo contrário, ainda que alguns textos discutam suas possibilidades de ensino, outros problematizam a própria validade de tais definições e seus modos de uso no campo da Educação Básica e até mesmo Superior. Obviamente, perceber tais elementos é importante e instigante, haja vista que isso aponta para as potentes modificações nas próprias apropriações conceituais no campo do Ensino de Química.

#### *Discussões em termodinâmica: problematizando um grupo de conceitos*

Nos artigos que evidenciam uma recorrência de conceitos que envolvem um contexto termodinâmico, notamos a presença das discussões dos conceitos de entalpia, entropia, equilíbrio, corrosão, energia interna e calor e trabalho. Alguns apresentados em um contexto teórico, como por exemplo a análise de livros didáticos feita nos trabalhos de Silva (2005), Lima e Bassi (2011) e Reis e Bassi (2012) e propostas experimentais feitas por Simoni (1989), Barros e Magalhães (2013) e Oliveira et al. (2018).

Dos materiais analisados, evidenciamos alguns com o objetivo de investigar e explorar mais sobre o conceito *per se*. Um dos pontos em comum, quase unanimemente, é o objetivo de ressaltar a importância desses assuntos que são abordados, afirmando a necessidade desses conceitos passarem a ser apresentados no Ensino Médio (CAVALCANTI et al., 2018). Além disso, também foi possível observar uma correlação dos conceitos abordados entre os artigos como no trabalho de Cavalcanti et al. (2018) que de maneira ampla tratam da 2ª lei da termodinâmica, mas mais minuciosamente aborda a entropia, enquanto que Oliveira et al. (2018) usam do estudo da corrosão para discutir conceitos de equilíbrio termodinâmico.

Entre os artigos analisados, um se destacou por diferenciar suas discussões dos demais. Silva (2005) discute motivos para não estudar entalpia no Ensino Médio. O autor ressalta que o ensino do conceito de entalpia tende a ser baseado muito mais numa memorização do que na compreensão de sua complexidade e abstração. Por essa perspectiva, o autor assinala que tais apreensões desse conceito o remetem muito mais a noções ultrapassadas e não condizentes com a própria definição da entalpia. Partindo de argumentos históricos e teóricos, o autor encaminha que o ensino desse conceito não é adequado, uma vez que possibilita que os alunos apenas façam uso de fórmulas, sem conhecer sua fundamentação de modo correto. Com esse argumento, o autor propõe que tal conceito não seja trabalhado no Ensino Médio.

Desses trabalhos voltados à termodinâmica, percebemos uma semelhança em alguns que defendem que seu ensino deve ser abordado com grande importância até mesmo no Ensino Médio, propondo experimentos alternativos para o ensino. Em contrapartida, há outro artigo que afirma que os conceitos dentro do contexto da termodinâmica devem ser abolidos pois incentiva uma memorização. Claramente as discussões desta área não apresentam uma homogeneidade com relação a sua abordagem, no entanto, mostram a importância dos conceitos envolvidos e por consequência sua relevância para o Ensino de Química.

## **Conclusão**

O objetivo central do nosso trabalho, alinhado à investigação mais ampla, se tratou de procurar reconhecer quais são os principais conteúdos abordados no ensino da Química. Para isso utilizamos de duas análises, a documental e comparativa, sobre artigos publicados nas revistas Química Nova na Escola e Química Nova, ambas com grande prestígio para a comunidade química.

Com as análises foi possível observar a recorrência de trabalhos voltados à discussão de duas grandes áreas de conhecimento químico, sendo elas as que envolvem conceitos de ácido e base e conceitos relacionados à área da termodinâmica.

Essa recorrência nos permite assumir que, dentre as múltiplas opções de discussão, o ato de problematizar, discutir, propor ideias de trabalho ou apontar limitações sobre esses temas e conceitos específicos ressalta que estes são assumidos de grande importância à área do Ensino de Química. Tal evidência traz efeitos importantes à pesquisa e aos desdobramentos de nossa investigação, pois, após identificá-los, cabe a discussão do porquê dentre as várias opções conceituais de discussão esses são os centralmente discutidos no recorte deste trabalho. Complementarmente, notamos a articulação entre a própria constituição dos conceitos e sua modificação e produção no contexto do ensino escolarizado - aspecto que mobiliza um pensar epistemológico sobre a constituição desses conceitos, sua validade, legitimação e modos de trabalho. Por fim, ainda que nem todos os materiais analisados se preocupem em apontar aspectos que melhorem o ensino, é nítido que todos os artigos têm a preocupação de validar e melhorar a utilização (ou retirada) do assunto em questão, cabendo a nós, a comunidade de Ensino de Química, ampliar e problematizar tais discussões.

### Agradecimentos

Agradecimentos a FAPERGS e a UFPel pelas bolsas de iniciação científica que possibilitaram este estudo.

### Referências

- BACHELARD, G. **A Filosofia do Não: Filosofia do Novo Espírito Científico**. 5ª Ed. Editorial Presença, 1991. Tradução de: Joaquim Jose Moura Ramos.
- BARROS, H. L. C.; MAGALHÃES, W. F. Efeito crioscópico: Experimentos simples e aspectos atômico-moleculares. **Química Nova na Escola**, v. 35, p. 41-47, 2013.
- BELTRAN, N. O.; Editorial. **Química Nova na Escola**, v. 1, maio de 1995.
- CAVALCANTI, H. de L. B.; FERREIRA, E. A.; ABRANTES, P. G.; CAVALCANTI, G. da N. As Muitas Interpretações da Entropia e a Criação de Um Material Didático Para o Ensino da Interpretação Probabilística da Entropia. **Química Nova na Escola**, v. 40, p. 169-177, 2018.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 2.ed. Ijuí: Unijuí, 2011.
- NERY, A. R. L.; BASSI, A. B. M. S. Condições de equilíbrio termodinâmico: A função disponibilidade. **Química Nova**, v. 34, p. 160-164, 2011.
- OLIVEIRA, M. C.; LIMA, A. P. de; FIGUEREDO, R. M.; ACCIARI, H. A.; CODARO, E. N. Um estudo termodinâmico da corrosão dos aços carbono pelo sulfeto de hidrogênio - explorando conceitos de equilíbrio químico. **Química Nova**, v. 41, p. 594-599, 2018.
- REIS, M. C.; BASSI, A. B. M. S. A segunda lei da termodinâmica. **Química Nova**, v. 35, p. 1057-1061, 2012.
- SANTOS, W. L. P. dos; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco**. 1. ed. Ijuí-RS. Editora Unijuí, 2010. v. 1. p.368.
- SILVA, J. L. de P. B. Por Que Não Estudar Entalpia no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 22, p. 22-25, 2005.
- SILVA, L. A.; LARENTIS, A. L.; CALDAS, L. A.; RIBEIRO, M. G. L.; ALMEIDA, R. V.; HERBST, M. H. Obstáculos Epistemológicos no Ensino-Aprendizagem de Química Geral e Inorgânica no Ensino Superior: Resgate da Definição Ácido-Base de Arrhenius e Crítica ao Ensino das «Funções Inorgânicas». **Química Nova na Escola**, v. 36, p. 261-268, 2014.



SIMONI, J. A. A entalpia de sublimação do dióxido de carbono (um experimento simples envolvendo gelo-seco).

**Química Nova**, p. 376-378, 1989.

SOUZA, C. R. de; SILVA, F. C. Discutindo o contexto das definições de ácido e base. **Química Nova na Escola**, v. 40, p.14-18, 2018.

SOUZA, V. C. de A.; JUSTI, R. Estudo da utilização de modelagem como estratégia para fundamentar uma proposta de ensino relacionada à energia envolvida nas transformações químicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 2, 2010

VICHI, E. J. S.; CHAGAS, A. P. Força de ácidos e bases: algumas considerações. **Química Nova**, v. 31, p. 1591, 2008.

# PERCEPÇÕES DO PÚBLICO EM RELAÇÃO À PARTICIPAÇÃO NA OFICINA TEMÁTICA INTITULADA “QUÍMICA DOS DETERGENTES”

Vitória Schiavon da Silva, Leandro Lampe, Charlene de Paula, Leticia Leal Moreira, Aline Joana Rolina, Wohlmuth Alves dos Santos

<sup>1,2,3,4,5</sup> *Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos, Campus Universitário, Capão do Leão s/n. CEP: 961600-000 – Capão do Leão – RS – Brasil.*

*Palavras-chave: extensão universitária, oficina*

**Área temática:** Educação Ambiental

**Resumo:** O presente trabalho apresenta um relato das ações que envolveram a realização da oficina “A Química dos detergentes”, pelo Projeto de Extensão TRANSFERE - Mediação de conhecimentos entre universidade e comunidades. A elaboração da oficina seguiu uma abordagem teórico metodológica baseada nos Três Momentos Pedagógicos. Foram abordados conceitos Químicos relacionados com o tema, destacando as questões ambientais e a síntese de um detergente caseiro a base de sabão de coco. Esta oficina foi desenvolvida no 36<sup>o</sup> Seminário de Extensão Universitária da Região Sul (SEURS), como parte do evento, e foi analisada, neste trabalho, em relação às percepções dos participantes, através das respostas obtidas aos questionários disponibilizados durante a atividade. A partir da análise das respostas percebe-se o interesse dos participantes da oficina pelo tema de estudo, além de identificar indícios de aprendizados referentes a conceitos Químicos abordados e a educação ambiental, principalmente sobre o correto descarte de óleo de cozinha.

## Introdução

Na literatura é possível encontrar diversos escritos destacando a importância dos projetos de extensão provenientes de universidades públicas, para dissipar os conhecimentos produzidos. Mendonça e Silva (2002) afirmam que poucos são os que têm acesso direto aos conhecimentos gerados pela universidade pública e que a extensão universitária é imprescindível para a democratização do acesso a esses conhecimentos, assim como para o redimensionamento da função social da própria universidade, principalmente se for pública.

Entendendo a importância da extensão para o público alvo e para a comunidade acadêmica, o Projeto de Extensão TRANSFERE - Mediação de conhecimentos entre universidade e comunidades, vinculado ao Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), vem desenvolvendo atividades em uma escola pública de Pelotas/RS desde o ano de 2014. Estas atividades são denominadas oficinas temáticas, onde tem-se por objetivo relacionar conteúdos de Química do Ensino Médio com o cotidiano dos alunos participantes das oficinas.

O Projeto TRANSFERE estabelece parceria com o Projeto de Ensino QuiCo –Estratégias de Ensino e Aprendizagem na Química do Cotidiano. Além de entender, evidenciar, participar e promover a extensão universitária para a comunidade em geral, as ações do Projeto convergem para a divulgação de todos os resultados obtidos, seja em eventos acadêmicos ou para as comunidades parceiras. A intenção da divulgação é dividir todos os conhecimentos adquiridos ao longo da criação e desenvolvimento de suas atividades na escola, destacando as contribuições que a participação em eventos acadêmicos pode trazer para a formação profissional dos alunos bolsistas do projeto. Unville (2014, apud da Paz, 2014) desta que:

[...] para um público essencialmente de graduandos, os benefícios e as vantagens na participação de ações científicas e extensionistas referem-se, principalmente, à oferta de subsídios técnico-práticos e científicos que aprimoram conhecimentos, habilidades e atitudes, possibilitando a abertura de novas perspectivas de aprendizagem e um olhar mais cuidadoso e atento sobre um assunto de interesse pessoal e/ou profissional-científico.

As ações de extensão englobam ações de ensino e de pesquisa durante sua preparação, assim surgem as oficinas temáticas, metodologia de ensino utilizada por nosso grupo. Para ampliar a divulgação das oficinas, materiais produzidos pelo projeto e ações de extensão, criou-se o Site do Projeto TRANSFERE, <http://>

[projetotransfere.wixsite.com/projetotransfere](http://projetotransfere.wixsite.com/projetotransfere). Além de disponibilizar os materiais didáticos produzidos, no site também é possível encontrar todos os trabalhos, resumos, resumos expandidos, além de artigos e textos temáticos produzidos pelo grupo.

Para a elaboração das oficinas temáticas é utilizada uma abordagem teórico-metodológica baseada nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), contemplando assim as etapas de Problematização Inicial, Sistematização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. Além disso, conforme Paviani e Fontana (2009), as oficinas temáticas podem servir como um momento de ação e, principalmente, reflexão para a construção do conhecimento.

Até o momento, já foram elaboradas e desenvolvidas seis oficinas no ambiente escolar: “Gases no cotidiano”, “Banho de sal grosso”, “Fogos de Artifício”, “Elementos Químicos nos medicamentos” e “A Química dos detergentes”. “Aprendendo Química a partir da chuva ácida”.

Assim, toma-se por objetivo, no presente trabalho, descrever as ações que envolveram a realização da oficina denominada “A Química dos detergentes”, desenvolvida no 36º Seminário de Extensão Universitária da Região Sul (SEURS), bem como, analisar as percepções dos participantes da oficina, através das respostas obtidas com os questionários elaborados para esta atividade.

## Metodologia

A oficina “A Química dos detergentes” foi criada para ser desenvolvida em uma escola pública de Pelotas, o tema surgiu em uma das reuniões semanais que ocorre nas dependências da escola parceira do projeto. O público alvo eram alunos do terceiro ano do Ensino Médio, durante a oficina desenvolvida com os estudantes são abordados conteúdos como polaridade de compostos e miscibilidade de óleo em água. Quando foi apresentada a oficina Química dos detergentes no 36º Seminário de Extensão Universitária da Região Sul (SEURS), teve-se consciência que o nosso público alvo poderia ser variado, podendo contar com professores e alunos de universidades de cursos variados. Por este motivo foi adaptada a oficina, dando ênfase a questões ambientais, como por exemplo, o uso de detergente biodegradável e o quanto o descarte incorreto de óleo pode trazer prejuízos para o meio ambiente. As explicações foram feitas por meio de diálogo e ilustrações em *slides* evidenciando como deve ser feito o descarte correto do óleo de cozinha.

Assim, a oficina destacou a importância de abordar temas que possibilitem o debate sobre questões ambientais, o que corrobora com alguns autores. Para Pádua e Tabanez (1998), a educação ambiental propicia o aumento de conhecimentos, mudança de valores e aperfeiçoamento de habilidades, condições básicas para estimular maior integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente.

Nas oficinas são abordados os conteúdos de Química necessários para entender o tema em destaque, pois sua compreensão é fundamental para o processo de aprendizado dos participantes. As oficinas foram estruturadas na abordagem teórico-metodológica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO; 2002) (Figura 1).

Figura 1: Representação dos Três Momentos Pedagógicos



Para contemplar o primeiro momento, tido como Problematização Inicial, buscou-se despertar o interesse e a necessidade dos participantes da oficina por novos conhecimentos, além de identificar possíveis pontos de limitações dos seus conhecimentos. Neste momento tem-se a intenção de fazer com que os participantes exponham suas ideias iniciais e levantem hipóteses. Foi entregue um questionário inicial a fim de entender as concepções prévias dos participantes sobre o tema, para que no momento seguinte pudessem ser retomados e aperfeiçoados. A seguir, no quadro 1, são apresentadas as questões contidas no questionário inicial.

Quadro 1: Questionário Inicial apresentado aos participantes da oficina.

Questões iniciais	
1)	Porque a água e o óleo não se misturam?
2)	Porque usamos detergente para a remoção de gordura, quando fazemos limpeza, por exemplo, quando lavamos louça?
3)	<b>O que você espera aprender nesta oficina?</b>

Na Organização do Conhecimento, o segundo momento pedagógico, foram estudados os conceitos necessários para a compreensão do tema e das questões levantadas na problematização inicial, além de apresentar questões ambientais. Para este momento, também foi utilizada uma apresentação de *slides*, sendo que a utilização de mídias digitais, conforme Giordan e Mello (2000), têm se mostrado como mais um ambiente capaz de instaurar situações dialogadas de ensino e aprendizagem.

O terceiro momento pedagógico, apresentado como a Aplicação do Conhecimento, onde foi realizada a síntese de um detergente de coco e a avaliação de sua eficácia em comparação a um detergente comercial. A intenção neste terceiro momento é retomar a Problematização Inicial e assim perceber se as explicações conceituais do segundo momento pedagógico, de fato ajudaram o aluno na compreensão do tema. Além disso, neste momento, é colocado em prática os aprendizados adquiridos até então, no caso da oficina desenvolveu-se o experimento da síntese de um detergente de coco e a avaliação de sua eficácia em comparação a um detergente comercial.

Para finalizar, foi entregue aos participantes um questionário final, para a compreensão do que poderia ser melhorado em nossa oficina e quais conhecimentos foram apropriados pelos participantes.

Quadro 2: Questionário final apresentado aos participantes da oficina.

Questões finais	
1)	O que você gostou na oficina?
2)	O que você não gostou na oficina?
3)	<b>O que você aprendeu depois de participar desta oficina sobre tensoativos/ detergentes?</b>
4)	O que você achou da explicação dos alunos da universidade sobre o tema da oficina? ( ) Muito boa ( ) Boa ( ) Regular ( ) Insatisfatória
5)	Quando adicionamos óleo na água eles não se misturam. Por que quando adicionamos detergente na mistura de água e óleo eles passam a se misturar?
6)	Você acha que este detergente poderia ser utilizado em sua casa?

7)	Você poderia preparar este detergente em casa?
8)	Você poderia ensinar outra pessoa a preparar este detergente?
9)	Você acha que detergente poderia ser vendido e gerar renda ao vendedor?
10)	Você conhece um grupo de pessoas para as quais você poderia ensinar como preparar este detergente caseiro? Este grupo poderia comercializar este detergente e ter uma renda extra?

Cabe destacar que as questões que serão discutidas no decorrer do trabalho, são as questões de número 3 do questionário inicial, e também a questão de número 3 do questionário final. Para que a partir destas questões, sejam apresentadas as percepções de expectativas e contribuições aos participantes da oficina.

### Resultados e discussões

A partir da análise realizada nos questionários, onde foi solicitado que os participantes da oficina informassem sua idade, universidade ou escola e o curso que frequentavam, assim foi obtido o perfil dos participantes desta oficina. A maioria eram estudantes universitários, de cursos como Química Licenciatura, Engenharia Ambiental e Sanitária, Biologia e Farmácia, sendo estes de diferentes instituições de ensino da região Sul. Com esta oficina, o grupo que compõem o projeto teve contato com um público que se difere dos estudantes do Ensino Médio, que até o presente momento haviam sido o público alvo das oficinas. Com isso, foram obtidos resultados que se diferem dos resultados das demais oficinas realizadas nas escolas.

Durante a oficina surgiram debates entre os participantes, questionamentos e sugestões para a melhoria da própria oficina. Em certos momentos, alguns participantes descreveram suas experiências com a fabricação de sabão caseiro, comentaram sobre a possibilidade de fabricar detergente a partir do sabão caseiro ao invés de sabão de coco, tornando-o mais sustentável. Estas sugestões foram de grande valia, fazendo repensar sobre a prática proposta, e assim refletir se é possível melhorar ainda mais a fabricação do detergente proposto na oficina. (Figura 2)

Figura 2: Fotografia da Problemática Inicial, primeiro momento pedagógico



É possível evidenciar percepções diversas através das respostas dos participantes às questões de número 3 do questionário inicial e de número 3 do questionário final. Como por exemplo, as respostas para a questão do questionário inicial:

*“Compreender um pouco mais de Química no cotidiano, e fazer detergente”*

*“Aprender a produzir detergente sustentável e que não agride o meio ambiente”*

*“Aprender um pouco sobre a química no nosso cotidiano”*

*“Espero aprender uma prática nova que eu possa utilizar em sala de aula”*

Com as falas e escritos dos participantes, é possível perceber que havia uma expectativa sobre quais seriam seus aprendizados no decorrer da oficina. Talvez a prática proposta tenha apresentado os Três Momentos Pedagógicos como uma possibilidade teórico-metodológica possível dos participantes desenvolverem em suas próprias práticas. Além disso, pode-se destacar que, para os alunos participantes da oficina do curso de Química Licenciatura, ter a oportunidade de entender e discutir os 3 MPs pode ajudá-los na sua prática futura como professor, tendo em vista que os 3 MPs são desenvolvidos de forma dialógica e a partir da realidade do educando.

Além disso, foi observado que os participantes acreditavam que iriam aprender mais sobre a Química no cotidiano, sendo que um dos objetivos trazidos pelo projeto em todas as suas ações é justamente relacionar conceitos químicos com as práticas cotidianas dos participantes das oficinas. O cotidiano pode ser caracterizado como um recurso para promover o processo de ensino e aprendizagem a partir de situações enfrentadas pelos estudantes ou algum fenômeno presente em seu dia-a-dia, gerando com isso, estudos e um ensino de conteúdos relacionados com o tema a ser estudado, visando a aprendizagem de novos conceitos, conforme ressaltado por alguns autores. (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002; SANTOS e MORTIMER, 1999)

Ao analisar as respostas obtidas para a questão do questionário final, puderam ser observados indícios de que a oficina contribuiu para a formação dos participantes, como demonstram as respostas a seguir:

*“Que os tensoativos são substâncias que reagem tanto com a água e como o óleo”*

*“Os detergentes biodegradáveis possuem menos ramificações em sua cadeia”*

*“Revi conceitos de polaridade”*

Assim, pode-se evidenciar que oficinas temáticas se mostram como ferramentas capazes de promover indícios de aprendizagem, uma vez que ao abordar os conteúdos químicos de uma forma dinâmica e contextualizada mantém-se o foco no objetivo de contribuir para o aprendizado de seus participantes.

Além disso, foi possível perceber, através dos questionários, que a maioria dos participantes era de universitários de cursos que abordavam conteúdos de Química, o que pode ter sido um facilitador para o entendimento dos conteúdos trazidos pela oficina. É relevante comentar que alguns conceitos não citados na oficina apareceram durante a fala de alguns participantes no momento de socialização, como por exemplo, algumas reações químicas referentes à produção de detergente, o que geralmente não acontece nas escolas onde é realizado as oficinas, os participantes mostravam ter conhecimento sobre conceitos de Química, possibilitando assim um troca de conhecimentos entre os participantes da oficina e os ministrantes da oficina.

É relevante destacar outras falas que trazem o aprendizado mais voltado a educação ambiental e seu aprendizado em relação a confecção do detergente:

*“Fazer meu próprio detergente”*

*“Uma receita nova de detergente e maneiras diferentes de ensinar”*

*“O que me chamou bastante atenção a questão do descarte do óleo em relação ao meio ambiente, pois o mesmo pode ser utilizado em outras matérias como detergentes”*

*“Questões que envolvem a sustentabilidade”*

Muitos destacaram que aprenderam a fazer seu próprio detergente, comparando as respostas dos questionários iniciais, essa era uma das expectativas dos participantes, que relatavam ter interesse em aprender a confeccionar o detergente.

Nos escritos dos participantes houve destaque para os aprendizados voltados a questões ambientais, apesar de não citarem quais são estes conhecimentos. Durante a oficina grande parte mostra interesse em aprender sobre descarte correto do óleo de cozinha. Como os participantes eram de cidades diferentes não foi indicado como era a política de cada cidade, quando se referia ao descarte de óleo. Como o evento aconteceu em Porto Alegre/RS, foi informado como era esse processo nesta cidade sede do evento e também na cidade de Pelotas/RS, onde a UFPel está localizada.

Com as discussões que surgiram durante a oficina foi possível perceber que trazer questões ambientais pode estimular o interesse dos participantes pelo tema, uma vez que abordar questões referentes ao meio ambiente é uma tentativa de conscientizar e demonstrar que se deve cuidar do planeta.

### Considerações finais

O desenvolvimento desta oficina, com um público diferente daquele que habitualmente o projeto mantém contato, possibilitou ao grupo de trabalho um novo desafio. Evidenciaram-se aspectos positivos como a aproximação do grupo à realidade de um público universitário, diferente da realidade escolar de ensino médio. A oficina baseada nos Três Momentos Pedagógicos atuou na aproximação de estudantes universitários de diferentes cursos no estudo de um tema em comum, fazendo uso da dialogicidade que esta abordagem teórico-metodológica permite.

No meio ambiente, ocorrem diversas reações químicas causadas por meio de intervenção humana. Estes fenômenos podem acarretar em diversos resultados, muitos deles prejudiciais, com esta visão percebe-se que tratar de assuntos relacionados com meio ambiente nas oficinas é de extrema importância. A educação ambiental é uma maneira de ajudar na conscientização do indivíduo, durante a oficina quando foi destacadas algumas informações sobre os detergentes biodegradáveis e seus efeitos na natureza, os participantes se mostraram bastante interessados e muitos relataram não saber sobre esses efeitos, sobre a importância do descarte do óleo de cozinha e como deve ser esse descarte. E assim, relatavam que geralmente colocavam em garrafas pet e deixavam a garrafa que continha o óleo ao lado da lixeira, depois da oficina alguns comentaram que agora usariam o óleo para a fabricação de sabão e outros iriam procurar postos de coleta em suas respectivas cidades.

Mesmo entendendo a importância da educação ambiental, é importante que os participantes tivessem a compreensão dos conceitos Químicos abordado ao longo da oficina. Para isso, na explicação dos conceitos procurou-se fazer uso de uma forma clara e compreensível dos recursos e das linguagens utilizadas. Os participantes demonstraram ter uma facilidade na compreensão dos conceitos abordados, atingindo então um dos objetivos pensados para a atividade.

A realização da oficina, isto é, realizar uma atividade diferente do habitual, possibilitou uma experiência enriquecedora para a formação do grupo TRANSFERE, pois houve a oportunidade de proporcionar conhecimento a colegas universitários de outros cursos e outras instituições, além dessa interação ter propiciado discussões e contribuições engrandecedoras que só eventos acadêmicos podem possibilitar.

### Referências

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCCO, M. M. **Ensino de ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

GIORDAN, M.; MELLO, I.C. Educação aberta na Web: serviços de atendimento aos estudantes. **Química Nova na Escola**, n. 12, p. 8-10, 2000.

MENDONÇA, S. G. L.; SILVA, P.S. **Extensão Universitária: Uma nova relação com a administração pública**. Extensão Universitária: ação comunitária em universidades brasileiras. São Paulo, v. 3, p. 29-44, 2002.

PÁDUA, S.; TABANEZ, M. (org). **Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil**. São Paulo: Ipê, 1998.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. **Oficina pedagógica: relato de uma experiência**. Conjectura, v.14, n. 2, p. 77-88, 2009.

PAZ, L.; **A Importância da Organização de Eventos Acadêmicos na Formação do Biólogo: a iniciativa do biovertentes**. Uberlândia, v. 13, n. 1, p. 51- 60, 2014. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/viewFile/23293/14680>>. Acesso em: 10/07/2019

SANTOS, W.L.P. e MORTIMER, E.F. **Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências**. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 1999. **Anais** do evento. Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

Site do Projeto TRANSFERE. Disponível em: <<http://projetotransfere.wixsite.com/projetotransfere>> Acesso em: 17 de julho de 2019.



## HORTA ESCOLAR: INCENTIVO AO CULTIVO E A PRÁTICA SUSTENTÁVEL NO ENSINO DE QUÍMICA

Rafael Scheffer Pacheco<sup>1\*</sup>(FM), Mauricio Pires de Oliveira<sup>2</sup>(FM), José Vicente Lima Robaina<sup>3</sup> (PQ), Aline de Souza Nunes<sup>4</sup> (IC), Flora Berenice Lopes Sant'Anna<sup>5</sup> (IC), Paola Bassani Antunes<sup>6</sup> (IC), Paola Garcia Ribeiro<sup>7</sup> (IC), Pauline Silveira de Barros<sup>8</sup> (IC).

1, 2. Professor da Escola Estadual de Ensino Médio Ayrton Senna da Silva, Rua Ipiranga, 135 – Vila Augusta, Viamão – RS.

3 Professor do Curso de Licenciatura em Educação do Campo – Ciências da Natureza na Instituição Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

4,5,6,7,8 Acadêmicas do Curso de Licenciatura em Educação do Campo – Ciências da Natureza – UFRGS/RS

rafael.sp@msn.com, mauoliveira75@yahoo.com.br, joserobaina1326@gmail.com, line.souza1983@hotmail.com, berenicesantanna@hotmail.com, paolaantunes18@gmail.com, pauline.s.barros@gmail.com

Palavras-chave: Dilemas ambientais na escola, hortas escolares, meio ambiente, sustentabilidade.

Área Temática: Horta Escolar

**Resumo:** O presente artigo apresenta um relato de experiência obtido por meio da produção e cultivo baseado em uma horta escolar, este projeto foi desenvolvido em uma Escola Estadual, localizada na região metropolitana de Porto Alegre RS. O objetivo geral constitui-se em investigar a experiência de uma horta escolar como uma ferramenta educativa para a difusão de conhecimentos sobre a prática de produção de alimentos, buscando proporcionar aos alunos um processo de reflexão sobre o meio ambiente e os métodos de produção, além de possibilitar métodos alternativos de ensino a partir de uma abordagem ambiental, incluindo processos formativos fundamentados no debate e na reflexão crítica, que vão para além do sentido do discurso, e principalmente atentos as práticas socioambientais diante de contextos cada vez mais complexos, permitindo, assim, uma discussão acerca das problematizações dos dilemas ambientais que são transversais a todas realidades sociais e culturais.

### Introdução

As lógicas neoliberais e do mundo globalizado voltadas ao mercado e as exigências, pressões e necessidades das atuais relações frente aos tempos e o mundo do trabalho envolvendo a produção acelerada de produtos em larga escala, contribuem para que as sociedades vivam em um ritmo frenético em seus cotidianos fazendo com que aumente a oferta de produtos industrializados e de rápido preparo, que fazem com que os indivíduos economizem tempo na execução de suas refeições. O aumento do poder de compra das famílias, com o incentivo de políticas públicas, tem acarretado uma mudança nos hábitos de consumo e alimentação, percebe-se claramente através dos indicadores um acréscimo nas compras de itens como, temperos e hortaliças, que anteriormente eram produzidos em hortas caseiras que pouco a pouco foram desaparecendo. Associado a isto, adiciona-se o fenômeno de verticalização das cidades, processo este que dificulta ainda mais o cultivo doméstico de espécies para consumo.

Atualmente, os discursos dominantes impõem aos sujeitos uma única forma de observar, conhecer e conviver com a natureza criando, assim, um modelo totalmente hegemônico que faz com que os sujeitos esqueçam por completo os processos ecológicos. Por isso, segundo Peterson (2015), a agricultura familiar é uma das principais forças para reproduzir modos de produção de vida sustentável<sup>1</sup>, que geram as memórias culturais e de sabedorias, que levaram o sujeito a ter uma reconexão entre ele e a natureza, que com o passar dos séculos foi perdida por causa do avanço de uma cultura globalizada.

O cultivo doméstico possui aspectos diferenciais na alimentação, pois além de poder ser produzido de forma orgânica sem a presença de defensivos agrícolas ainda pode trazer benefícios para a saúde, pois a atividade de envolver-se no cultivo possibilita uma higiene mental e uma valorização das pequenas atitudes que contrastam com um cotidiano sistêmico de uma sociedade competitiva fundamentada nos novos paradigmas da informação.

1 Vida sustentável, é um estilo de vida que tenta reduzir o consumo dos recursos naturais tanto por um indivíduo como pela sociedade em geral.

Nas escolas, a abordagem da sustentabilidade é conduzida em reflexão da Educação Ambiental. Nesta perspectiva, quando abordamos o tema de Educação Ambiental é preciso lembrar a necessidade de alcançarmos uma sociedade mais justa e engajada nas questões que envolvem o ambiente. Para tanto, é imprescindível iniciar o processo de Educação Ambiental a partir da escolarização, já que este tema é previsto na Constituição Federal (BRASIL, 1988):

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: VI – Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

Assim, ao trabalharmos nas escolas com a implantação de um meio de cultivo, sendo eles uma horta hidropônica ou outro modelo de produção, é, também uma forma de educar para a cidadania e, uma forma de cumprir os cânones da Constituição Federal.

As hortas escolares são um ótimo meio para ensinarmos a importância do ambiente e dos métodos de produção, além de possibilitar um ensino diferenciado voltado a processos pedagógicos e alternativos de aprendizagem, a partir de uma abordagem ambiental. De acordo com Tristão (1999, p.290) insere-se a Educação Ambiental como uma contribuição de pesquisadores compromissados, incluindo processos formativos fundamentados no debate e na reflexão crítica, para além do sentido do discurso atento às práticas socioambientais. Esta formação complexa do educando pode-se desenvolver a partir de uma perspectiva mais ampla, onde se parte das contribuições advindas do estudo da horta escolar para compreender o mundo e desenvolver a capacidade de distinguir as diferentes realidades de um mundo cada vez mais complexo, permitindo, assim, uma discussão acerca das problematizações dos dilemas ambientais que são transversais a todas realidades sociais e culturais.

Os estudos de Sant'Anna et al (2014) demonstram que através da abordagem da horta escolar na Educação de Jovens e Adultos obtém-se a possibilidade de trabalho interdisciplinar, abrangendo temas referentes a diferentes áreas do conhecimento englobando a sustentabilidade, saúde, educação matemática, linguagens e múltiplos letramentos, relações sócio históricas, ciências da natureza, entre outras.

Nessa direção, a horta escolar pode ser desenvolvida com objetivo de realizar uma diversidade de práticas pedagógicas de diferentes áreas do conhecimento, incluindo a educação para cidadania, educação alimentar, cooperação entre indivíduos, importância dos recursos hídricos e a sensibilização para os dilemas ambientais entre outras perspectivas que podem ser trabalhadas.

Com o desenvolvimento destas práticas agroecológicas, que envolvem desde a escolha do espaço adequado para construção dos canteiros, bem como a análise do solo para identificação dos nutrientes necessários para desenvolvimento das plantas, bem como as culturas que seriam cultivadas, estas práticas realizadas em grupo com a colaboração dos alunos, valoriza a possibilidade de formar um sujeito que reconhece o meio ambiente como um dos fatores mais importantes para manutenção das gerações atuais e as futuras.

Além disso oportunizar a produção de alimentos de qualidade para a comunidade escolar, demonstra que o trabalho realizado associado a aprendizagem pode gerar produtos concretos e significativos para os educandos.

Nessa perspectiva, o objetivo deste trabalho é de relatar a criação e manutenção de uma horta escolar em uma Escola Estadual de Ensino Médio no município de Viamão. Participaram da elaboração e implementação do projeto, trinta alunos de uma turma do primeiro ano do ensino médio, por meio do trabalho desenvolvido em parceria com os professores da instituição e, com o conjunto de bolsistas do

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID<sup>2</sup> do curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Estado do Rio Grande do Sul (UFRGS).

O projeto da horta na escola tem como função sensibilizar os alunos, familiares e a comunidade em geral sobre a importância dos cultivos de alimentos saudáveis, sem uso de agrotóxicos, preservando e respeitando a água o solo as plantas e o meio ambiente em geral, tornando o espaço escolar mais atual, produtivo e conectado com a realidade do mundo contemporâneo, relativamente aos fins educacionais de preparação para o exercício da cidadania plena (FREITAS, 2010; COUTINHO; LISBÔA, 2011).

### Metodologia

O projeto de construção da horta escolar foi concebido a partir da discussão e construção coletiva entre as bolsistas do PIBID, a direção da escola, o grupo de professores da Área de Ciências da Natureza e o Coordenador do PIBID. Este trabalho foi desenvolvido em uma escola Estadual de Ensino Médio na cidade de Viamão, Estado do Rio Grande do Sul.

Este projeto possui característica interdisciplinares e foi dividido em duas fases, sendo a primeira fase já descrita neste trabalho.

Nesta primeira fase foi construído a horta escolar com objetivo de viabilizar o processo educativo despertando a consciência ambiental. Já na segunda fase deste projeto, que ainda está em desenvolvimento, os alunos desenvolverão um sistema de automatização da horta escolar, onde inicialmente está previsto a utilização de placas em Arduino para automatização do processo de irrigação, sendo utilizado para isto o sistema de sensores de umidade instalados no solo da horta. Além disso a água utilizada é obtida por meio do sistema de cisterna, onde a água da chuva captada do telhado da escola é armazenada em um reservatório com capacidade para até 1 m<sup>3</sup>, e também o sistema eletrônico será alimentado por um circuito de CC (corrente contínua) por placas fotovoltaicas, constituindo assim um sistema totalmente sustentável e ambientalmente viável.

Foi utilizado o espaço escolar disponível no pátio dos fundos da escola que está dentro do espaço limítrofe da instituição de ensino. Este espaço foi escolhido devido a facilidade do manejo e manutenção da horta. Os materiais utilizados foram recolhidos pelos alunos, e em geral, são itens que seriam descartados. Também foram utilizados itens de rejeitos da própria instituição.

Utilizou-se da metodologia de abordagem qualitativa, pesquisa descritiva, na perspectiva de um estudo de caso, com objetivo de avaliar até o momento os resultados gerados pelo projeto. Esta visão facilita a compreensão dos fenômenos em seu contexto global, conforme Morin (2013, p. 34) em que o desafio da complexidade reside no duplo desafio da religação e da incerteza. É preciso religar o que era considerado como parte e interpretar a luz do todo.

Os dados foram obtidos por meio do desenvolvimento das práticas agrônômicas e pedagógicas e foram coletados dados por meio de um questionário estruturado e diários de campo. Os registros e as atividades de construção da horta foram realizados pelas bolsistas do PIBID.

Para realização desse projeto foi escolhida uma turma do segundo ano do ensino médio, e como metodologia, um instrumento investigativo de dez questões, uma pesquisa qualitativa pressupondo um estudo de caso para analisar qual é o conhecimento prévio que os alunos têm sobre ciclo da água e a fisiologia das plantas bem como classificação das plantas e ainda aspectos laborais da criação de uma horta.

Tabela 1 - Cronograma de trabalho

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO
-----------	-----------

<sup>2</sup> Este trabalho foi elaborado com auxílio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência.

Apresentação do projeto	Apresentação do trabalho e descrição das atividades, entrega do TCLE e TALE para que os pais e os maiores de idade possam assinar. Reunião geral para compreender a historicidade ambiental dos alunos.
Conhecimentos prévios e atividade de conhecimento.	Aplicação de questionário de conhecimentos prévios acerca da consciência ambiental e o uso das TIC na aprendizagem de ciências.
Temas de trabalho	Divisão e explicação dos temas dos trabalhos, envio do documento compartilhado e discussão sobre os assuntos que serão trabalhados.
Aula teóricas acerca do desenvolvimento das plantas e ciclo da água	Roda de conversa: O objetivo maior desta metodologia foi discutir com os alunos sobre o ciclo da água, reconhecer os conhecimentos prévios que cada aluno traz em sua historicidade. Explicando que a água é um fator limitante para o desenvolvimento urbano, industrial e agrícola, por estas questões que se dá a importância da sua preservação.
Discussão de temas	Discussão de temas levantados durante o processo colaborativo por meio de um espaço não formal.
Execução das atividades	Construção laboral
Execução das atividades	Construção laboral
Construção do projeto de irrigação automatizado utilizando Arduino	Buscamos alternativa para a utilização de recursos hídricos não potáveis, a fim de suprir a necessidade de irrigação para nossos projetos, optamos pela cisterna, onde é essencial para captar a chuva precipitada e permitir seu escoamento para o tanque por meio de calhas e tubos.

Fonte: Os autores (2019)

A prioridade foi o envolvimento dos alunos que estiveram presentes na maioria das etapas e atividades desenvolvidas na horta, tais como a seleção das espécies a serem cultivadas o plantio e a colheita. Os professores auxiliaram os alunos no desenvolvimento e na manutenção da horta, supervisionando as práticas.

Segundo Delors, a educação é uma prática aliada para a construção do ser humano, não apenas ao trabalhador como mão de obra, e sim como um ser pensante capaz de mudar o sistema em que está inserido. É necessário tornar prazeroso o ato de compreender, descobrir, construir e reconstruir o conhecimento, para que ele se mantenha através do tempo, valorize a curiosidade, autonomia e atenção permanentemente. Precisamos cada vez mais na educação de uma resposta qualitativa à necessidade de aprendizagem.

A educação não serve, apenas, para fornecer pessoas qualificadas ao mundo da economia: não se destina ao ser humano enquanto agente econômico, mas enquanto fim último do desenvolvimento. Desenvolver os talentos e as aptidões de cada um correspondente, ao mesmo tempo, a missão fundamentalmente humanista da educação, a exigência de equidade que deve orientar qualquer política educativa e as verdadeiras necessidades de um desenvolvimento endógeno, respeitador do meio ambiente humano e natural, e da diversidade de tradições e de culturas. E mais especialmente, se é verdade que a formação permanente é uma ideia essencial dos nossos dias, é preciso inscrevê-la, para além de uma simples adaptação ao emprego, na concepção mais ampla de uma educação ao longo de toda a vida, concebida como condição de desenvolvimento harmonioso e contínuo da pessoa. (DELORS, 2001, p.85)

Nesse contexto, o projeto buscou-se aprimorar o conhecimento dos estudantes promovendo a transformação dos mesmos. Esse processo de transformação o qual se almeja, esperasse que aconteça também em sala de aula, com objetivo de trabalhar com outros materiais reutilizáveis, como pneus, sacolas de plástico e pallets, materiais esses que foi solicitado aos alunos e a comunidade escolar. Também dentro do projeto foi organizado um passeio pela comunidade para a coleta de lixo em torno da escola, enfatizando

a importância disso não apenas teoricamente, visto que foi aproveitado a prática justamente para selecionar o que poderia ser utilizado na horta escolar.

Com a participação das educandas do curso de Licenciatura em Educação do Campo - Ciências da Natureza bolsistas do PIBID e, com os professores da área de ciências da escola, foi possível integrar os conhecimentos de forma interdisciplinar, trazendo para os alunos conhecimentos sobre o solo<sup>3</sup> que em relação ao espaço horta, é de suma importância. Sendo assim, é fundamental conhecer as características físicas e químicas do solo para se ter informações concretas referente ao que estamos trabalhando.

Para a construção da horta foram utilizadas as ferramentas necessárias como: pá, boca de lobo, enxada picareta e etc., mudas de hortaliças; sementes de hortaliças; regador; composto orgânico; e. foram construídos canteiros lineares, respeitando a característica do terreno, que é inclinado para plantio de sementes.

Utilizamos o cultivo consorciado para o melhor aproveitamento dos espaços dos canteiros respeitando a área de circulação, a fim de deixar espaço suficiente para a passagem de carrinhos de mão e de pessoas, bem como não desperdiçar terreno com áreas não plantadas. Foram plantadas algumas espécies de plantas entre as hortaliças com o objetivo de servirem como repelente natural de pragas.

No decorrer do período de construção da horta que teve duração de três a quatro semanas, foi percebido a partir de uma análise visual e experimental, onde minhocas foram colocadas nos canteiros para verificar a qualidade do solo mediante sua permanência, e, portanto, foi identificado a necessidade de adubação. Para a implantação da horta, primeiramente foram construídos dois canteiros medindo oito metros de comprimento e um metro de largura paralelamente ao outro, para hortaliças de pequeno porte. A escolha das espécies foi baseada na época do ano e o tipo de solo, também tivemos como parâmetro a finalidade, ou seja, como esta planta será aproveitada pela escola.

Tabela 2 - Espécies plantadas

Nome popular	Nome científico
Tomateiro	<i>Solanum lycopersicum</i> ; Solanaceae
Alface	<i>Lactuca sativa</i>
Cebolinha	<i>Allium schoenoprasum</i>
Salsa	<i>Petroselinum crispum</i>
Espinafre	<i>Spinacia oleracea</i>

Fonte: Os autores (2019)

## Resultados obtidos

Ao estudarmos sobre a implantação de uma horta escolar, devemos levar em conta o histórico da comunidade em que se está trabalhando. Onde se tem como cenário da nossa experiência uma escola de Ensino Médio do município de Viamão, caracterizada como escola do campo, apesar de situada fora dele. Os alunos nela matriculados são filhos de agricultores, quilombolas, indígenas e integrantes do Movimento Sem Terra, como destacado. Segundo Freire:

Não é possível fazer uma reflexão sobre o que é a educação sem refletir sobre o próprio homem. [...] é preciso fazer um estudo filosófico-antropológico. Começamos por pensar sobre nós mesmos e tratemos de encontrar, na natureza do homem, algo que possa constituir o núcleo fundamental onde se sustente o processo de educação. (FREIRE, 1979, p. 14).

A Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) é a área mais povoada do estado do Rio Grande do Sul, constituída de 4 milhões de habitantes, possuindo um grande percentual de famílias vindas do interior,

3 Solo é o mineral não consolidado ou matéria orgânica que está na superfície da terra e funciona como um meio natural para o desenvolvimento da terra.

assim, ocorre o esvaziamento do campo, pois muitas pessoas se deslocam, atraídas pela oferta de serviços e de emprego, para essa área de acentuada expansão econômica. A respeito desse contexto, os autores Begnami & Burghgrave elucidam:

Ouçõ em muitos lugares que o interior do Brasil está se esvaziando, que os filhos dos agricultores não ficam na roça por muitas razões: falta de melhores condições de vida e sobrevivência; pouco acesso a políticas públicas de educação, saúde, lazer e cultura; busca de novos horizontes e de um futuro digno para si e sua família. (2013, p. 7)

Para tanto, é realizada uma dinâmica de grupos, em que os alunos têm a oportunidade de relatar seus históricos familiares, expressando suas “ruralidades”, ou seja, características oriundas de suas origens camponesas.

Logo, é possível afirmar que, nesse contexto, o jovem pode tomar consciência de seu papel na sociedade, para que de uma forma atuante possa promover uma mudança de olhar referente ao sistema em que está inserido, a fim de que se torne um sujeito questionador, capaz de modificar sua própria história e de assumir uma postura ética diante da realidade vivida e refletida.

A partir da retomada das “ruralidades” características dos alunos, este trabalho é voltado à classe que vive do trabalho no campo, com o objetivo maior de superar a influência capitalista, a fim de propor, hoje, o socialismo que queremos.

Durante a análise dos diálogos registrados nos diários de campo, surgiram discussões acerca das consequências com o descaso do meio ambiente e a importância do ciclo da água no desenvolvimento do reino vegetal. As dificuldades em implementar políticas públicas que de fato fortaleçam a preservação ambiental, que é, muitas vezes, “conflituosa nos casos de políticas setoriais novas fortemente conflituosas, como bem ilustra o caso da política ambiental” (FREY, 2000, p. 219). Em contrapartida, também foi identificado que a falta de informação tem agravado os problemas ambientais que acabam repercutindo diretamente na comunidade. A falta de conhecimento das populações locais referente ao manejo do solo acaba muitas vezes inviabilizando a prática de agricultura familiar sustentável, como relatado pelo aluno B: “meu avô possui uma área de terra bem grande, poderia ser utilizada para produzir muitas frutas e verduras, mas ele nem sabe como as plantas funcionam e como se deve plantar”.

### Considerações finais

A interação entre os alunos e os bolsistas do PIBID, possibilitou que muitos dos participantes desta prática pedagógica pudessem desenvolver em suas próprias casas meios de cultivo, gerando uma valorização do aprender e também aproximando a teoria da sala de aula com a práxis cotidiana. Nesse contexto, os alunos passaram a ser participantes do seu próprio processo de aprender, procurando informações que pudessem responder aos questionamentos de seu grupo (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2015).

O trabalho foi palco de muitos questionamentos, quanto as formas de fazer e de trabalhar determinados assuntos ou teorias, um exemplo disso, foi o debate levantado pelo aluno C, em que eles questionaram o reflexo social incidente nas áreas de terra que são exauridas pela monocultura extensiva, como segue: “Seria importante conversar com as pessoas que vivem próximas a lugares onde o solo já não é tão produtivo e saber quais impactos isto gera para elas e para suas famílias será que elas enfrentam doenças? Perdas financeiras? as entrevistas na televisão assustam, isto causa um pensamento em relação aos problemas na agricultura”.

Descrevemos a problematização como forma de construção de conhecimento, tornando possível que novas compreensões surjam para fomentar a criatividade e, tornar o espaço escolar mais atrativo e produtivo em relação aos fins educacionais de preparação para o exercício da cidadania plena (FREITAS, 2010; COUTINHO; LISBÔA, 2011)

## Referências

- BEGNAMI, João Batista; BURGHGRAVE, Thierry: *Pedagogia da Alternância e Sustentabilidade*. Orizona, GO. Ed. UNEFAB, julho, 2013
- COUTINHO, C. P.; LISBÔA, E. S. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. **Revista de Educação**, Universidade de Lisboa, v. 18, n. 1, p. 5-22, 2011.
- DELORS, Jacques. *Educação: Um Tesouro a Descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre educação para o século XXI - 6 Edição*. - São Paulo: UNESCO, MEC, Editora Cortez, Brasília, DF, 2001, p. 82-104.
- FEDRIZZI, B. *Paisagismo no pátio escolar*. Porto Alegre: Ed. Da Universidade/UFRGS, 1999.
- FREIRE, Paulo. *Educação e Mudança*. 12ª Edição. Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1979.
- FREITAS, M. Letramento digital e formação de professores. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 26, n. 03, p. 335-352, 2010.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2014.
- MORIN, E. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2013.
- MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 4. ed. Campinas: Papirus, 2015. v. 1.
- PETERSEN, P.; ROMANO, J. O. (Org.). **Abordagens participativas para o desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: AS-PTA; Actionaid-Brasil, 1999. 144 p.
- SANT'ANNA, S. M. L, SEVERAL, R. S.; STRAMARE, O. A; MELLO, A. **Interdisciplinaridade em Estágio na EJA: sentidos, desafios e possibilidades em oficinas de alfabetização e letramento**. In: HOPPE, M, WOLFFENBUTTEL, Cristina Org. *Educação e Interdisciplinaridade: perspectiva para a formação de professores*. 1 ed. São Leopoldo: OIKOS, 2014, v. 1, p. 213-234.
- WENCZENOVICZ, Thaís Janaina. *Olhares ao campo: educação, história e desenvolvimento*. Ed. Simplíssimo. Erechim, RS. 2015.

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A QUESTÃO DA ALIMENTAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO 2º ANO

Alice Paniz Fontoura<sup>1</sup>(IC)\*, Rosângela Inês Matos Uhmman<sup>2</sup>(PQ)

<sup>1</sup>Graduação em Química Licenciatura pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, RS. Bolsista FAPERGS. E-mail: alicepanizfontoura@gmail.com

<sup>2</sup>Doutora em Educação nas Ciências pela UNIJUI. Professora do Curso de Química Licenciatura da UFFS, Campus Cerro Largo, RS. Bolsista PIBID/Capes. Coordenadora adjunta do Programa de Pós-Graduação do Ensino de Ciências (PPGEC). E-mail: rosangela.uhmann@uffs.edu.br

Palavras-Chave: Meio Ambiente, Ensino de Química, Qualidade de vida

Área Temática: Educação Ambiental

**Resumo:** A Educação Ambiental (EA), bem como as problemáticas ambientais e suas consequências são temas que precisam estar presentes no cotidiano escolar, cabendo ao professor mediar a discussão junto aos alunos. O que nos motivou a investigar como a EA, com olhar especial para a questão da alimentação se apresenta nos Livros Didáticos (LD) de Química do 2º ano do Ensino Médio inserido no do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), 2018. Portanto, os excertos de EA foram catalogados, alguns relacionamos com a questão da alimentação, na perspectiva das consequências para a qualidade de vida. Para o qual destacamos a importância da significação dos conceitos químicos e a questão da alimentação, a fim de formar alunos com pensamento crítico e capazes de se tornarem agentes transformadores de sua realidade a partir da abordagem de uma EA crítica nos diferentes contextos escolares.

### Considerações Iniciais

Sendo a Educação Ambiental (EA) um tema transversal e gerador de discussões na atualidade, é de extrema importância que ela esteja inserida nos espaços escolares em todos os níveis educacionais, com o intuito de instruir os estudantes sobre os problemas ambientais que precisam ser enfrentados com responsabilidade, e suas consequências para a qualidade de vida da população. Loureiro (2011) afirma que a EA é uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável dos atores sociais no ambiente.

Ao falarmos em qualidade de vida, a alimentação se torna fator de importância que precisa ser considerado. O que nos leva a pensar na quantidade excessiva de agrotóxicos que vem sendo usado atualmente, chamado também de defensivos agrícolas, fertilizantes e/ou outros contaminantes, os quais vêm se depositando nos alimentos cada vez mais. É preocupante o fato de que a informação sobre a origem e produção de alimentos (informando a quantidade de agrotóxico usada) ainda é pouca, bem como o distanciamento entre produtores e consumidores é cada vez maior (MATUK, 2015). Uhmman, Vorpapel, Günzel (2018, p. 244) complementam dizendo:

[...] compreendemos com urgência a necessidade de se abordar as questões ambientais articulando-as à EA, a educação alimentar abrangendo as questões políticas, culturais, histórica e econômica. A partir desses aspectos é possível propor mudanças que de fato sejam significativas na orientação pela qualidade de vida.

Por entendermos que a EA tem potencial para ser trabalhada em contexto escolar com foco também na alimentação, que nos interessou entender quais os recursos didáticos amplamente utilizados pelos professores em sala de aula, aqui em especial o Livro Didático (LD) de Química. Pois entendemos ser importante que a EA seja abordada como um tema transversal capaz de incitar discussões e sensibilizar os estudantes sobre o impacto das ações humanas que podem causar em nossa vida, nos formando sujeitos críticos e conscientes dos problemas ambientais. Com isso justifica-se a escolha pelos LD utilizados pelos professores que precisam de ampla atenção.

Para tanto, nosso objetivo constituiu em analisar como a EA está abordada nos LD de Química do 2º ano do Ensino Médio, referenciados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), 2018 (BRASIL, 2017).



## Metodologia

Para compreender como a EA se insere nos LD de Química, este que é usado no ensino de Química, para também entendermos como a temática da EA está relacionada com alimentação. Para tanto, foi realizada uma análise nos LD de Química do 2º ano do Ensino Médio, os quais estão referenciados no PNLD 2018, conforme consta no Guia do LD de Química (BRASIL, 2017).

Os LD de Química foram analisados da seguinte forma: os excertos de EA foram organizados de modo que o número das páginas fosse contabilizado, independente da quantidade de excertos encontrados na mesma página. Denominados LD1<sup>1</sup> (código 0020P18123102OL), LD2 (código 0074P18123), LD3 (código 0206P18123), LD4 (código 0185P18123), LD5 (código 0041P18123) e LD6 (código 0153P18123).

O que nos fez optar pelo uso de uma metodologia adequada para analisarmos cada LD de Química, na elaboração de explicações por meio dos dados analisados, com base nas etapas de Bardin (1995). Tais etapas constam de uma “análise de conteúdo” pressupondo: 1- Primeira etapa: Pré-análise (exploração do material, das características... definição do *corpus* de análise); 2 - Segunda etapa: Inferência (destaca causas e consequências, ou seja, é a análise das categorias pré-estabelecidas, descrição das características) e, 3 - Terceira etapa: Interpretação (significado das descrições e informações que ajudam a responder os questionamentos iniciais). Relação entre os dados obtidos e a fundamentação teórica, apresentando os dados sobre o tema analisado.

Com base na metodologia de análise organizamos os dados sobre os excertos encontrados nos LD de Química com foco na EA, bem como referente à relação com a temática da alimentação, assim como a forma com que cada LD de Química está organizado, em discussão a seguir.

## Livros de Química e a relação com a Educação Ambiental e a Alimentação

Por meio da análise feita nos LD de Química, organizamos o Quadro 1, este que apresenta o número de excertos encontrados sobre EA e sobre a alimentação.

Quadro 1: Número de páginas dos Excertos de EA e alimentação nos LD de Química.

Livros Didáticos (LD)	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	LD6	Total
Páginas de EA	24	22	30	21	17	26	140
Páginas de Alimentação	-	02	02	01	-	04	09

Fonte: os autores

De imediato surge a preocupação com o pouco número de excertos relacionados à alimentação, sendo que dos 140 referenciando a EA, apenas 09 estão intrínsecos a alimentação, sendo que no LD1 e LD5 nenhum excerto foi encontrado.

O LD1 está dividido em 05 (cinco) unidades e 11 (onze) capítulos, os quais introduzem o capítulo com um pequeno texto abordando os conteúdos a serem trabalhados. Apresenta algumas notícias e sugestões de experimentos. O LD5 também está dividido em 05 (cinco) capítulos, também são introduzidos com um pequeno texto e algumas imagens relacionadas ao conteúdo. Ao final de cada capítulo apresenta exercícios de vestibulares e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o que levanta a questão da necessidade da EA relacionada à alimentação que deveria estar presente nos LD.

Mesmo lembrando que o LD não deve ser o único instrumento didático utilizado pelos professores no processo de ensino e aprendizagem, sabemos que na maioria das vezes está presente nas aulas. Neste sentido, quanto mais temáticas como da EA intrínseco a alimentação, fará toda a diferença. Importa entender que o uso de diferentes instrumentos se destaca por meio de artigos, fontes de internet, o que

1 A referência completa dos LD está no final da bibliografia deste trabalho

segundo Tavares (2009), possibilita outros olhares que auxiliem na seleção, na organização e no tratamento dos conceitos a serem ensinados.

O LD2 está dividido em 13 (treze) capítulos e 04 (quatro) unidades com um tema central a ser trabalhado. Ao fim de cada capítulo questões de fixação, como de vestibulares e do ENEM estão presentes. Com o total de 22 excertos sobre a EA, 02 (dois) relacionam a alimentação. O primeiro encontra-se no conteúdo de soluções e trata da importância dos serviços de saneamento básico e suas consequências, com o título: “Água, alimentos e doenças”, conforme o excerto:

A cloração, principal forma de desinfecção empregada nas estações de tratamento de água para a prevenção de doenças veiculadas pela água, também pode ser utilizada no ambiente doméstico. Os alimentos (frutas, legumes e verduras), após serem lavados em água corrente, podem ser deixados de molho em uma solução aquosa de hipoclorito de sódio [...]. em seguida, cada alimento deve ser lavado novamente em água corrente. Esse procedimento evita doenças veiculadas por alimentos contaminados. (LISBOA, 2016, p. 23)

O outro diz respeito à degradação dos alimentos e como podemos retardá-la. Encontra-se no fechamento do capítulo denominado: “A força dos ácidos e das bases e a hidrólise dos sais”: Seres decompositores, como fungos e bactérias, podem alimentar-se dos nutrientes que existem nos alimentos, reproduzindo-se rapidamente. O apodrecimento causado pela ação desses seres provoca perda de toneladas de alimentos em todo o mundo [...]. Uma das maneiras de evitar ou retardar a proliferação de fungos e bactérias decompositores é alterar o pH natural de alimentos pela adição de acidulantes. (LISBOA, 2016, p. 170)

Destaca-se assim a necessidade de adição de conservantes em alguns alimentos, assim cabe ao professor discutir, por exemplo, como estas informações estão apresentadas nos rótulos e, assim ir além do que está proposto no LD. Com isso, “[...] uma EA comprometida em educar sobre riscos à saúde associados ao consumo de alimentos quimicamente poluídos e nutricionalmente empobrecidos e suas implicações socioambientais é fundamental para que as pessoas busquem formas alternativas de alimentar-se.” (DAMO, 2015, p. 77). Ou seja, é necessária a conscientização pelo consumo de alimentos da época como primeira opção.

A preocupação com as informações presentes nos rótulos, visto a adição de produtos químicos em alimentos para conservá-los, também está presente no LD3, que é dividido em 06 (seis) capítulos, todos introduzidos com uma imagem e lista dos conteúdos abordados, por exemplo:

Fique atento à quantidade de aditivos acrescentados ao produto a ser consumido, principalmente se ele for destinado às crianças. [...] Leia atentamente o rótulo e a composição do alimento e considere que a ordem de apresentação dos ingredientes é proporcional à concentração. Por isso, evite alimentos cuja lista comece com componentes não saudáveis, como gordura, açúcar, sal e outros. (SANTOS, 2016, p. 105).

Sobre o LD4, destacamos que ele está dividido em 04 (quatro) temáticas centrais e 05 (cinco) capítulos introduzidos com imagens e um pequeno texto com questionamentos sobre que será trabalhado, apresentando 21 (vinte e um) excertos sobre EA, sendo que 01 (um) faz referência à alimentação, apresentando algumas vantagens em uma alimentação balanceada. O LD4 destaca o seguinte:

Uma alimentação balanceada é fundamental para uma vida saudável. Além da qualidade dos nutrientes envolvidos, ela está intimamente relacionada com o gasto energético de cada um – consumir alimentos mais que o necessário pode fazer o corpo acumular gordura, uma forma de reserva de energia. (CISCATO, 2016, p. 76)

Entendemos que trabalhar a EA em sala de aula é conscientizar os estudantes sobre a importância de se manter uma alimentação equilibrada e saudável. O que requer escolher alimentos, na medida do possível, livres de conservantes, visto que o professor assume importante papel para que isso aconteça. Neste sentido, Aquilla (2011, p. 43) complementa dizendo: “A Educação Alimentar pode ser elencada como tema transversal, permitindo-se o desenvolvimento dos conteúdos de forma regular e de modo contextualizado.”

No que diz respeito ao LD6, o qual está dividido em 04 (quatro) unidades e 11 (onze) capítulos também introduzidos com uma imagem e um pequeno texto com questões que serão esclarecidas ao longo do capítulo. Com 26 (vinte e seis) excertos sobre EA, 04 (quatro) estão relacionados à alimentação, sendo o LD com o maior número de excertos sobre alimentação. Apresenta um quadro ilustrando o valor energético gasto em algumas atividades, incentivando a busca de uma vida mais saudável aliando alimentação com a prática de esportes. A preocupação com o consumo exagerado de refrigerantes e suas consequências ganha destaque:

Refrigerantes são bebidas sem nenhum valor nutricional que contém muito açúcar e sódio, além de conservantes e corantes. Nos refrigerantes diet ou light, o açúcar é substituído por adoçantes, que também não trazem benefícios à saúde. Por isso, apesar de as propagandas, em geral, associarem o consumo desse tipo de bebida a prazer, saciedade, descontração, juventude e amizade, o ideal é não consumir refrigerantes ou consumi-los com bastante moderação. (NOVAIS, 2016, p. 13)

A importância de conhecer os rótulos de alimentos e sua forma de armazenamento também está presente no LD6:

O tempo e a forma de armazenamento de alimentos podem comprometer suas qualidades nutricionais, além de conferir a eles sabor desagradável. Isso acontece porque nutrientes como vitaminas e gorduras, entre outros, em contato com o ar, podem se transformar, originando substâncias diferentes das que compunham os alimentos originalmente. Assim, quando você examina o rótulo de um alimento, especialmente no caso dos mais industrializados, encontra uma série de siglas que correspondem a aditivos. (NOVAIS, 2016, p. 123)

O número de excertos encontrados nos LD sobre a questão da alimentação ainda é pequena. O que nos faz pensar que trabalhar a EA é ir além da reciclagem, pensando que a diminuição do consumo de refrigerantes e/ou produtos industrializados, além de ajudar na saúde, evita o consumo de conservantes, bem como dos materiais usados para embalar tais produtos. Sempre se recomenda o uso de forma moderada. Para tanto, se faz necessária a constante formação de professores, para que o diálogo sobre a EA esteja presente em sala de aula, ampliando cada vez mais essa discussão, sendo possível fazer isso associando com o conteúdo de Química, levantando questões controversas como dos agrotóxicos, por exemplo. Neste sentido, Marques (2019) complementa dizendo:

[...] evidenciou que diferentes coleções de LDs trouxeram várias possibilidades de associar conceitos científicos com alimentação. De forma mais significativa, tais associações ocorreram durante a abordagem de conteúdos relacionados à bioquímica, mas também estiveram presentes no estudo de outros conteúdos químicos. Além disso, notou-se que a alimentação foi retratada a partir de diferentes formas de abordagem, como através de sua utilização como uma temática e através da experimentação. (MARQUES, 2019, p. 6)

Outrossim, ressaltamos a importância da inserção de uma EA cada vez mais crítica nos espaços escolares, buscando relacionar com o cotidiano dos estudantes, conscientizando sobre os problemas ambientais e principalmente da necessidade de se buscar uma alimentação mais saudável para uma melhor qualidade de vida.

### Considerações Finais

A partir da análise de como a EA está inserida nos LD de Química, com foco para a questão da alimentação, entendemos que esse assunto precisa ser abordado em diferentes situações e conteúdos, a exemplo dos conceitos de soluções, solvente, soluto, concentração química, diluição, entre outras. Também seria possível trazer questões relativas ao uso de agrotóxicos e fertilizantes de forma mais intensa nas aulas, alertando para os perigos que este uso pode causar para a saúde e meio ambiente. Concordamos com Damo (2012) quando afirma que o uso de pesticidas e herbicidas são considerados uma severa alteração ambiental, uma vez que todo o ecossistema é atingido direta ou indiretamente.

A estudo em questão apontou para a necessidade de mais estudos a serem elencados desde a formação inicial, com progressiva extensão na formação continuada de professores, ainda mais quando

a temática da EA precisa perpassar como um tema transversal nas respectivas disciplinas escolares, de fundamental importância para nossas vidas. O que exige a inserção efetiva da EA nos diferentes contextos escolares como forma de representação cultural e social junto aos sujeitos escolares no processo de construção do conhecimento sobre o meio ambiente e cuidado com a saúde. Com isso torna-se importante a análise constante do LD pelos professores, mesmo este não sendo o único recurso pedagógico, fazendo com que a temática da EA intrínseca a alimentação esteja presente nas demais discussões do cotidiano de sala de aula.

Enfim, precisamos afirmar de que é intrínseco a EA quando se requer um ensino voltado para a realidade dos sujeitos escolares, considerando os aspectos de alimentação, dentre outras questões. Entendendo que a escola é um dos mais importantes espaços propulsores para tais questões, sendo imprescindível que se faça o estudo referente aos materiais didáticos circulantes nas escolas, em especial do LD. Neste sentido, estudos a exemplo deste, podem ajudar na contextualização dos conteúdos químicos relacionados à EA de forma crítica, se constituindo em aporte pedagógico ao professor. Portanto, nossa expectativa é de que algumas das considerações aqui apresentadas, mesmo que de forma sucinta, possibilitem o desenvolvimento, entendimento e a produção de conhecimento na ascensão do diálogo pelas questões ambientais, também via de reflexão e sensibilização pelo cuidado com as formas de alimentação.

## Referências

- AQUILLA, Rosemeri. **A educação alimentar e nutricional no espaço escolar: saber, sabor e saúde**. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Educação nas Ciências, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2011. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/284/ROSEMERI%20AQUILLA.pdf?sequence=1>> Acesso 13 de junho de 2019.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1995.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2018: química – guia de livros didáticos – ensino médio/ Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2017. Disponível em: <http://www.fnnde.gov.br/pnld-2018/> Acesso em 10 de julho de 2019.
- DAMO, Andreisa. **Educação ambiental, qualidade alimentar e saúde: estudo das representações sociais dos consumidores da feira ecológica da FURG**. 2012. 176 f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Educação Ambiental, Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 2012. Disponível em:<<http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/2940/andreisa%20damo.pdf?sequence=1>> Acesso em 05 de agosto de 2019.
- DAMO, Andreisa; SCHMIDT, Elisabeth Brandão; CARTEA, Pablo Ángel Meira. **Para além da “comida-mercadoria”: reflexões a partir da educação ambiental crítico-transformadora**. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 32, n. 2, p. 75-94, jul./dez. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/5014>> Acesso em 15 de junho de 2019.
- LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de (org). **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 69 – 98.
- MARQUES, Carlos Alberto; HOMRICH, Alana da Maia; RUPPENTHAL, Nicolle. Alimentação e o ensino de química: uma análise de livros didáticos aprovados pelo PNLD 2018. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 41, n. 1, p 108 – 116, fevereiro 2019. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc41\\_1/QNESC\\_41-1\\_revista\\_baixa.pdf#page=108](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc41_1/QNESC_41-1_revista_baixa.pdf#page=108)>. Acesso em 18 de junho de 2019.
- MATUK, Tatiana Tenório. **Práticas alimentares (in)sustentáveis: participação, promoção da saúde e educação ambiental**. 2015. 155f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em : <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6139/tde-24112015-112131/publico/TatianaTenorioMatuk.pdf>> Acesso em 26 de Julho de 2019.
- TAVARES, Leandro Henrique Wesolowski. Possibilitando a deformação conceitual nos livros didáticos de química brasileiros: o conceito de substância. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**. Vol. 8, n. 3, p. 1004 – 1018,

2009. Disponível em: < [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART13\\_Vol8\\_N3.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART13_Vol8_N3.pdf)>. Acesso em 07 de junho de 2019.

UHMANN, Rosangela Inês Matos; VORPAGEL, Fernanda Seidel; GÜNZEL, Rafaela, Engers. Livros Didáticos de Química em Foco na Educação Ambiental e Alimentar. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 35, p.242-259, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/7256>>. Acesso em 30 de maio 2019.

### Referências Das Obras Pesquisadas

LD1: FONSECA, Martha Reis Marques da. **Química**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2016.

LD2: LISBOA, Júlio Cezar Foschini. **Ser Protagonista: Química**. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016.

LD3: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos et al. **Química Cidadã**. 3. ed. São Paulo: Editora AJS, 2016.

LD4: CISCATO, Carlos Alberto Mattoso et al. **Química**. São Paulo: Moderna, 2016.

LD5: MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. **Química**. 3. ed. São Paulo: Scipione, 2016.

LD6: NOVAIS, Vera Lúcia Duarte de; ANTUNES, Murilo Tissoni. **Vivá: Química**. Volume 2. Curitiba: Positivo, 2016.

# A QUÍMICA DOS AGROTÓXICOS: OS PROBLEMAS AMBIENTAIS E DE SAÚDE QUE ESSAS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS PODEM CAUSAR

Daniel das Chagas de Azevedo Ribeiro<sup>1\*</sup> (PG), Camila Greff Passos<sup>1,2</sup> (PQ), Tania Denise Miskinis Salgado<sup>1,2</sup> (PQ)

\* professor@danielufrgs@hotmail.com

<sup>1</sup> Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2600, CEP 90035-003. Porto Alegre, RS.

<sup>2</sup> Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500. CEP 91501-970. Porto Alegre, RS.

Palavras-Chave: Educação ambiental, agrotóxicos, ensino de química.

Área Temática: Educação ambiental.

**Resumo:** Este trabalho visa apresentar parte de um estudo exploratório realizado em periódicos brasileiros sobre o tema agrotóxicos, a fim de identificar contribuições teóricas sobre os problemas ambientais e de saúde que essas substâncias químicas podem causar. A seleção do tema agrotóxicos deve-se ao fato de que o Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo e pela razão de essa temática ambiental estar presente de maneira expressiva nos livros didáticos de Química. Para a revisão bibliográfica, foi realizada consulta no sítio do Scielo, usando “agrotóxicos” como palavra de busca associada à metodologia da análise documental. A variedade de periódicos e a análise dos artigos indicaram a importância da temática agrotóxicos na educação ambiental, principalmente relacionada com os riscos à saúde causados por essas substâncias químicas.

## A Química dos agrotóxicos

Neste trabalho, apresentaremos parte de uma revisão bibliográfica sobre a temática ambiental agrotóxicos, algumas estruturas químicas, princípios ativos, grau de toxicidade e problemas ambientais, entre eles os de saúde humana e animal que essas substâncias químicas podem causar, principalmente devido à sua natureza tóxica.

Sabemos que com o permanente crescimento da população mundial a produção de produtos agrícolas precisa tornar-se cada vez mais eficiente a cada ano. Assim sendo, também cresce a fabricação e a comercialização de fertilizantes e agrotóxicos, uma vez que esses são responsáveis pelo aumento da geração de alimentos e, conseqüentemente, pela expansão populacional.

Com o aumento de campos cultivados, esses acabam se tornando um manancial de alimento para uma diversidade de insetos e roedores, assim como são atacados por fungos, plantas daninhas e bactérias. Essas espécies acabam se multiplicando vertiginosamente, já que existe uma enorme quantidade de alimento e passam a afetar o bem-estar das pessoas, sendo, desse modo, consideradas pragas.

O vocábulo agrotóxico abrange inseticidas (controle de insetos), fungicidas (controle de fungos), herbicidas (combate às plantas invasoras), fumigantes (combate às bactérias do solo), algicida (combate a algas), avicidas (combate a aves), nematicidas (combate aos nematoides), acaricidas (combate aos ácaros), afora os reguladores de crescimento, desfoliantes (PERES; MOREIRA, 2003).

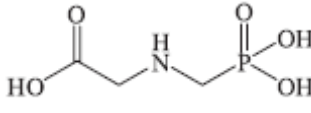
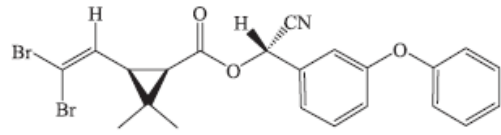
Sendo tóxicos de uma forma geral, independentemente de qual composto é utilizado na sua formulação, os agrotóxicos podem ser mais ou menos danosos à saúde humana e ao meio ambiente.

A utilização desses pesticidas causa a contaminação do solo, de lençóis freáticos e de rios e lagos. Dessa maneira, quando um agrotóxico é empregado, ele chega ao solo e a chuva, ou caso haja sistema de irrigação da plantação, facilita a contaminação dos corpos de água, poluindo-os e intoxicando a vida ali existente.

Exemplo concreto de como esse tipo de produto tóxico atua pode ser observado em inseticidas, como os organoclorados e organofosforados. Ambos são bioacumulativos, o que quer dizer que o composto

permanece no corpo do inseto ou de um peixe após sua morte. Dessa maneira, se algum outro animal se alimentar de um ser contaminado, esse também se contaminará e, assim, sucessivamente, alargando o horizonte do problema. O quadro 1 mostra-nos os ingredientes ativos de dois agrotóxicos muito utilizados nas lavouras brasileiras.

Quadro 1: Ingrediente ativos de agrotóxicos

Princípios ativos de agrotóxicos	GLIFOSATO	DELTAMETRINA
Fórmula estrutural		
Nome químico (IUPAC)	N- (fosfometil) glicina	(1R, 3R) – 3- (2,2-dibromovinil) -2-2 dimetilciclopropanocarboxilato de (S)-ciano3-fenoxi benzeno
Fórmula molecular	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> NO <sub>5</sub> P	C <sub>22</sub> H <sub>19</sub> Br <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>
Grupo químico	Glicina substituída	Piretroide
Classe	Herbicida	Inseticida
Funções orgânicas	Ácido carboxílico, amina	Éster, éter, haleto orgânico, nitrila
Culturas onde é utilizado	Algodão, ameixa, arroz, banana, cacau, café, cana-de-açúcar, citros, coco, feijão, fumo, maçã, mamão, milho, nectarina, pastagens, pera, pêssego, soja, trigo, uva.	Abacaxi, algodão, alho, ameixa, amendoim, arroz, batata, berinjela, brócolis, cacau, café, caju, cebola, citros, couve-flor, crisântemo, eucalipto, feijão, feijão-vagem, figo, fumo, gladiolo, maçã, melancia, melão, milho, pastagem, pepino, pêssego, pimentão, repolho, seringueira, soja, sorgo, tomate, trigo.
Classificação toxicológica	IV – pouco tóxico	III – medianamente tóxico

Fonte: Ribeiro (2018)

De acordo com a sua toxicidade, os agrotóxicos podem ser classificados em quatro categorias, tendo em vista os riscos que eles podem causar ao homem. Essa classificação está relacionada ao resultado dos testes e pesquisas realizados em laboratórios, que visam estabelecer a dosagem letal 50% (DL<sub>50</sub>), que é a quantidade de substância que se faz necessária para matar 50% dos animais testados nas condições experimentais aplicadas.

Avaliando que a capacidade de determinada substância acarretar a morte ou alguma consequência sobre os animais depende da sua concentração no corpo do indivíduo, a quantia letal é expressa em miligrama da substância por quilograma da massa corporal. A toxicidade de uma substância pode oscilar conforme a maneira de administração. Para que melhor se identifique sua toxicidade, os rótulos dos produtos são identificados através de faixas coloridas, segundo nos mostra o Quadro 2.

Quadro 2: Grau de toxicidade dos agrotóxicos

Classe toxicológica	Toxicidade	DL <sub>50</sub> (mg/Kg)	Faixa colorida
I	Extremamente tóxico	≤ 5	Vermelha
II	Altamente tóxico	Entre 5 e 50	Amarela
III	Medianamente tóxico	Entre 50 e 500	Azul

IV	Pouco tóxico	Entre 500 e 5.000	Verde
----	--------------	-------------------	-------

Fonte: Peres e Moreira (2003)

Em conformidade com a Organização Mundial de Saúde (OMS), as intoxicações agudas por agrotóxicos são da ordem de 3 milhões anuais, com 2,1 milhões de casos apenas nos países em desenvolvimento. O número de mortes atinge 20.000 em todo mundo, com 14 mil nas nações do terceiro mundo. Entretanto, os especialistas creem que as estatísticas verdadeiras devem ser ainda maiores devido à falta de documentação acerca das intoxicações subagudas, causadas por exposição moderada ou pequena a produtos de alta toxicidade, de aparecimento lento e sintomatologia subjetiva, e intoxicações crônicas, que requerem meses ou anos de exposição, e tardiamente apresentam prejuízos como neoplasias (UFRRJ, 2019).

Diante dessa problemática ambiental que o uso dos agrotóxicos pode acarretar no ambiente e na saúde dos seres vivos, o objetivo deste trabalho é apresentar as contribuições das pesquisas revisadas no nosso estudo exploratório sobre a temática ambiental agrotóxicos, principalmente sobre os problemas de saúde que essas substâncias químicas podem ocasionar.

### Percurso metodológico

Para atingirmos o objetivo do presente trabalho, realizamos um refinamento da nossa revisão bibliográfica em todo o banco de dados do SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) até outubro de 2015 (RIBEIRO *et al.*, 2016). Optou-se pelo uso de uma base de dados *on line*, de modo que o professor interessado possa aprofundar-se no tema por meio da leitura dos artigos aqui referenciados. O objetivo desta nova Análise Documental (MOREIRA, 2005) foi identificar as contribuições citadas nos 233 artigos analisados (RIBEIRO *et al.*, 2016), sobre os problemas ambientais, entre eles os de saúde humana e animal que os agrotóxicos podem acarretar.

### Os problemas ambientais e de saúde que os agrotóxicos podem causar

O uso de agrotóxicos auxilia para o empobrecimento do solo. Fox *et al.* (2007) afirmam que algumas pesquisas alertam para a utilização de pesticidas, mostrando que esse uso reduz a eficiência da fixação de nitrogênio realizada por micro-organismos, fazendo com que o emprego de fertilizantes torne-se cada vez mais imprescindível.

Da mesma maneira, os agrotóxicos contribuem para o surgimento de pragas gradativamente mais fortes, por intermédio de um processo de “seleção natural”, em que os animais mais resistentes aos agrotóxicos apoderam-se do lugar de espécies mais suscetíveis. Esse sistema acaba por assegurar a manutenção da produção de agrotóxicos. Há várias outras consequências percebidas pelo uso de pesticidas, tais como a diminuição de abelhas polinizadoras e a destruição do habitat de pássaros.

Além de afetar o meio ambiente, o uso de agrotóxicos prejudica também a saúde humana. Isso ocorre de três maneiras: durante a sua fabricação, no momento da aplicação e ao se consumir um produto contaminado.

O Mal de Alzheimer, problema neurológico, está associado à exposição a inseticidas organofosforados, bem como ao desenvolvimento de transtorno de déficit de atenção com hiperatividade em crianças. Esse composto também é considerado possível carcinogênico pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) (EPA, 2019).

Segundo a EPA, o efeito do pesticida depende do princípio ativo nele existente. Os sintomas podem variar, desde irritação da pele, até problemas hormonais e o desenvolvimento de câncer. Bassil *et al.* (2007) relatam que estudiosos descobriram em 2007, depois de realizarem uma investigação, que a maioria das pesquisas revela a associação entre a exposição a agrotóxicos e o desenvolvimento de linfoma não-Hodgkin e leucemia.



Jurewicz e Hanke (2008) explicam que o risco para as mulheres grávidas em contato com os pesticidas é dobrado. Alguns pesquisadores alertam para as fortes evidências a problemas durante a gestação, assim como a morte de fetos, defeitos de nascença, problemas de desenvolvimento neurológico, diminuição do tempo de gestação e pouco peso do bebê.

Cremonese *et al.* (2012) afirmam que substâncias organocloradas e os piretroides possuem a capacidade de modificar o equilíbrio e a função do sistema endócrino. Essas substâncias são chamadas de desreguladores endócrinos e podem afetar o crescimento dos órgãos e tecidos durante o período pré-natal, impedindo ou imitando a ação dos hormônios endógenos, deixando os períodos fetal e neonatal suscetíveis aos efeitos tóxicos desses xenobióticos<sup>1</sup>.

Com base nessas informações, os autores declaram que a exposição humana a certos grupos de agrotóxicos está relacionada a ocorrências prejudiciais à gravidez. Por isso, alguns estudos epidemiológicos apontam a exposição crônica de mulheres a agrotóxicos, particularmente no decorrer do período gestacional, como elemento preponderante de risco para a prematuridade, baixo peso ao nascer, peso reduzido para a idade gestacional, retardo do crescimento intrauterino, da altura e do perímetro cefálico do neonato, e até mesmo morte fetal (CREMONESE *et al.*, 2012).

Não só o corpo feminino é afetado pelos agrotóxicos no que tange à concepção humana, também o corpo do homem é prejudicado, causando um significativo aumento da incidência de infertilidade masculina. De acordo com Queiroz e Waissmann (2006), parte desse problema pode estar relacionada à ação de substâncias tóxicas sintéticas sobre o sistema endócrino, sendo que muitas delas são utilizadas em processos laborais. Em seu trabalho, os autores procederam à revisão crítica da literatura especializada acerca de fatores químicos de origem laboral capazes de provocar infertilidade masculina. Entre os principais desreguladores endócrinos que podem levar à infertilidade masculina evidenciam-se os agrotóxicos, como o DDT, linuron e outros; metais pesados como mercúrio, chumbo, cádmio e cobre. Além desses, substâncias que possuem diversas utilidades ou que correspondem a resíduos de processos industriais, tais como dioxinas, bifenilas policloradas, dibromoetileno, ftalatos, PVC e etanol. Essas substâncias causam sobre o aparelho reprodutor masculino disfunção gonadal<sup>2</sup> e malformação congênita (QUEIROZ; WAISSMANN, 2006).

Em relação ao uso de agrotóxicos por agricultores, Soares e Porto (2011) asseguram que dentre os fatores que aumentam as chances de intoxicação estão: o agricultor não ser auxiliado pelo agrônomo no instante da aquisição do agrotóxico, a não utilização do receituário agrônômico e o uso de substâncias menos tóxicas à saúde humana.

Para esses estudiosos, quando um vendedor indica um agrotóxico, isso pode ser um fator de risco, uma vez que há uma tentativa de vender uma quantidade maior do produto, sinalizando condições inadequadas de uso. Esse tipo de situação mostra a falta de assistência técnica como um problema e, geralmente, pequenos produtores que utilizam agrotóxicos têm menor assistência em relação aos produtores maiores (SOARES; PORTO, 2011).

Segundo Faria (2012), os problemas na execução de um Programa de Segurança e Saúde no Trabalho são vários, incluindo a escassez de técnicos com formação na área de saúde ocupacional atuando em área rural. Constantemente, as orientações técnicas de proteção no trabalho com agrotóxicos são restritas ao uso genérico de Equipamentos de proteção individuais (EPIs), sem avaliação da situação de risco. Há algumas dificuldades que devem ser ressaltadas, como por exemplo, as orientações de lavar-se logo após terminar os trabalhos envolvendo contato direto com agrotóxicos ou lavar as roupas contaminadas, antes de uma nova utilização são consensuais como medidas de proteção entre pesquisadores, técnicos e trabalhadores

1 Compostos químicos estranhos a um organismo ou sistema biológico. Pode ser encontrado num organismo, mas não é normalmente produzido ou esperado existir nesse organismo.

2 A disfunção gonadal é um problema no funcionamento das gônadas, que são as glândulas dos aparelhos reprodutivos, os ovários nas mulheres e os testículos nos homens.

rurais. No entanto, em algumas circunstâncias, a exposição química acontece em locais de trabalho sem disponibilidade de água potável para higiene corporal. A questão é particularmente crítica em regiões brasileiras em que há escassez de água durante boa parte do ano. Ou seja, nessas situações, o problema de higiene ultrapassa o risco químico no trabalho e torna-se uma questão sanitária de solução mais abrangente.

O quadro 3 esclarece-nos como a aplicação errônea de agrotóxicos pode ocasionar consequências agudas e crônicas nos organismos vivos.

Quadro 3: Sintomas de intoxicação aguda e crônica pela exposição aos agrotóxicos.

Classificação	Sintomas de intoxicação aguda	Sintomas de intoxicação crônica
INSETICIDAS	Fraqueza, cólica abdominal, vômito, espasmos musculares, convulsão, náusea, contrações musculares involuntárias, irritação das conjuntivas, espirros, excitação.	Efeitos neurológicos retardados, alterações cromossomais, dermatites de contato, arritmias cardíacas, lesões renais, neuropatias periféricas, alergias, asma brônquica, irritação das mucosas, hipersensibilidade.
FUNGICIDAS	Tonteira, vômito, tremores musculares, dor de cabeça, dificuldade respiratória, hipertermia, convulsão.	Alergias respiratórias, dermatites, doença de Parkinson, cânceres, teratogênese, cloroacnes.
HERBICIDAS	Perda de apetite, enjoo, vômito, fasciculação muscular, sangramento nasal, fraqueza, desmaio, conjuntivites.	Indução da produção de enzimas hepáticas, cânceres, teratogênese, lesões hepáticas, dermatites de contato, fibrose pulmonar.

Fonte: Peres e Moreira (2003)

Como se pode perceber, a ação dos agrotóxicos sobre a saúde humana é bastante danosa, muitas vezes fatal, provocando desde náuseas, tonteadas, dores de cabeça ou alergias até lesões renais e hepáticas, cânceres, alterações genéticas, doença de Parkinson etc. Essa ação pode ser observada logo após o contato com o produto (os chamados efeitos agudos) ou após semanas/anos (são os efeitos crônicos) que, neste caso, muitas vezes exigem exames sofisticados para a sua identificação (FARIA, 2012).

Cabe salientar que sintomas não muito específicos, tais como dor de cabeça, vertigens, falta de apetite, falta de forças, nervosismo, dificuldade para dormir, presentes em várias enfermidades, normalmente são as únicas manifestações da intoxicação por agrotóxicos, motivo pelo qual dificilmente se estabelece essa suspeita diagnóstica. A presença dessa sintomatologia em indivíduos com histórico de exposição a agrotóxicos deve levar à investigação diagnóstica de intoxicação. Ressalta-se, também, que enfermidades podem ter outras causas, além dos produtos envolvidos. Por isso um tratamento errôneo pode piorar as condições de saúde do indivíduo envolvido.

Além de afetar a saúde humana e o meio ambiente, os produtos químicos também trazem sérias consequências aos animais. Estudos epidemiológicos destacam que carbamatos são os principais agentes responsáveis pelo envenenamento de animais domésticos como cães e gatos. WANG *et al.* (2007) divulgaram estudos em que carbamatos foram indicados como sendo a principal causa de intoxicação aguda, acidental ou não. De acordo com os estudiosos, esse fato está relacionado a três fatores: 1) alta toxicidade de alguns compostos, principalmente o aldicarb (Temik®), um agente anticolinesterásico (carbamato) comercializado de forma clandestina e usado ilegalmente como raticida doméstico, 2) facilidade de aquisição de produtos registrados para uso agrícola, contendo essas substâncias e 3) fiscalização ainda ineficiente da comercialização dos agrotóxicos. Atualmente, em grande parte do Brasil, o diagnóstico da intoxicação por carbamatos, warfarina, estricnina e fluoroacetato de sódio é baseado, principalmente, na história de exposição ou ingestão e nos sinais clínicos (ASSIS *et al.*, 2009).

### Algumas considerações

Por intermédio de nosso estudo exploratório efetuado em periódicos brasileiros acerca do tema agrotóxicos, verificamos que os artigos analisados trouxeram-nos contribuições contundentes a respeito dos malefícios ocasionados ao meio ambiente, à saúde humana e aos animais por essas substâncias químicas. Assim sendo, deveria haver uma maior efetividade das normas de controle ao uso dessas substâncias, assim como profissionais da área de saúde pública poderiam ter um melhor treinamento para identificar e tratar casos de intoxicação por agrotóxicos.

Relacionado com o ensino de Química, devido a problemática ambiental, causada pelo uso indiscriminado de agrotóxicos, é que a escola tem um papel fundamental na divulgação e conscientização dos perigos ocasionados por essas substâncias químicas nas lavouras, desenvolvendo no educando um pensamento crítico e reflexivo sobre essa temática. Da mesma maneira, o governo tem o dever de pressionar os fabricantes desses produtos tóxicos a utilizarem substâncias menos danosas, assim como incentivar os agricultores a adotar um modelo de agricultura sustentável.

### Referências

- ASSIS, H.C.S. et al. Perfil das intoxicações apresentadas por cães e gatos em Curitiba, Paraná. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v.15, n.47, p.22-28, 2009.
- BAIRD, C. **Chemistry in your life**. 2. ed. New York: W. H. Freeman, 2006.
- BASSIL K. L. et al. Cancer health effects of pesticides: systematic review. **Canadian Family Physician**. v. 10, n. 53, p. 1704-1711, 2007.
- CREMONESE, C. et al. Exposição a agrotóxicos e eventos adversos na gravidez no Sul do Brasil, 1996-2000. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 7, July 2012.
- EPA. **US Environmental Protection Agency**. Pesticide reregistration status for organophosphates. Disponível em: <www.epa.gov/pesticides/reregistration/statusop.htm>. Acesso em: Jul. 2019.
- FARIA, N. M. X. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: prioridades para uma agenda de pesquisa e ação. **Revista Brasileira de Saúde ocupacional**, São Paulo, v. 37, n.125, Jun. 2012.
- FOX, J. E., et al. Pesticides reduce symbiotic efficiency of nitrogen-fixing rhizobia and host plants. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, USA, v. 104, n. 24, p. 10282–10287, 2007.
- JUREWICZ, J.; HANKE W. Prenatal and childhood exposure to pesticides and neurobehavioral development: review of epidemiological studies. **International Journal Occupational Medicine and Environmental Health**. v.2, n. 21, p. 121-132, 2008.
- MOREIRA, S. V. Análise documental como método e como técnica. In: DUARTE, Jorge; BARROS, Antonio (Org.). **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação**. São Paulo: Atlas, 2005. p. 269-279.
- PERES, F e MOREIRA, J. C. É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.
- QUEIROZ, E. K. R.; WAISSMANN, W. Occupational exposure and effects on the male reproductive system. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, Mar. 2006.
- RIBEIRO, D. C. A. et al. Educação Ambiental e Agrotóxicos: Definição, Legislação, Impactos Ambientais e Monitoramento. In: EDEQ - ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 36., 2016, Pelotas. **Anais...** PELOTAS: IFSul-Riograndense, UFPel, 2016. p. 509-517. Disponível em: <http://36edeq.edeq.com.br/anais.html>. Acesso em: Jul. 2019.
- RIBEIRO, D. C. A. **A temática agrotóxicos e a metodologia da resolução de problemas no ensino de ciências**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2018, 161p.

SOARES, W. L.; PORTO, M. F. S. Uso de agrotóxicos e impactos econômicos sobre a saúde. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, n. 2, Apr. 2012.

UFRRJ. **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://www.ufrrj.br/institutos/it/de/acidentes/vene5.htm>>. Acesso em: Jul. 2019.

WANG, Y. et al. Pesticide poisoning in domestic animals and livestock in Austria: a 6 years retrospective study. **Forensic Science International**, v.169, n.2-3, p.157-160, 2007.

## ABORDAGEM DA TEMÁTICA MEIO AMBIENTE E GERAÇÃO DE RESÍDUOS POR MEIO DE ENCONTROS PROMOVIDOS EM UM PROJETO DE EXTENSÃO

Mayara Luza Chiapinoto<sup>1</sup> (IC)\*, Alana Neto Zoch<sup>2</sup> (PQ), André Slaviero<sup>3</sup> (IC), Lairton Tres<sup>4</sup> (PQ), Mara Regina Linck<sup>5</sup> (PQ), Rafaela Cristina Moretti Rodrigues<sup>6</sup> (IC). \*169001@upf.br

<sup>1,3,6</sup> Acadêmico(a) do curso de Química Licenciatura e Bolsista PAIDEX da Universidade de Passo Fundo – BR 285, São José – Passo Fundo – RS;

<sup>2,4,5</sup> Professor(a) do curso de Química Licenciatura da Universidade de Passo Fundo – BR 285, São José – Passo Fundo – RS.

Palavras-Chave: Recuperação Energética, Ensino.

Área Temática: Educação Ambiental.

**Resumo:** O presente trabalho contempla os resultados obtidos no projeto de extensão “Química/UPF nas escolas: construindo espaços de formação integrada”, realizado na Universidade de Passo Fundo, que objetiva abordar conceitos químicos a partir de temáticas próximas à realidade de estudantes de escolas do município de Passo Fundo – RS, para, assim, romper com os métodos tradicionais de ensino. No segundo semestre do ano de 2018 os bolsistas participantes do referido projeto e os professores formadores do curso de Química Licenciatura da UPF delimitaram o tema Meio Ambiente, preparando encontros voltados para a questão dos resíduos produzidos na sociedade e o seu destino. Os encontros geraram resultados positivos, demonstrando o alcance dos objetivos esperados com a construção de uma visão ética por parte dos estudantes em relação à produção de resíduos gerados no meio social.

### INTRODUÇÃO

Muitos estudantes apresentam dificuldades quando se trata da compreensão de conteúdos relacionados às ciências exatas. Segundo Zanon e Palharini (1995) esses problemas são acarretados devido a falta de proximidade dos conteúdos com o dia-a-dia dos estudantes, ou seja, os temas trabalhados não são contextualizados, o que faz com que os conteúdos, ao final do processo de ensino-aprendizagem, não se tornem significativos ao ponto de serem proveitosos para aplicações em seus cotidianos e, tampouco, em outras áreas de conhecimento.

Nessa perspectiva, a Universidade de Passo Fundo, por meio do projeto “Química/UPF nas escolas: construindo espaços de formação integrada”, vinculado ao curso de Química Licenciatura desta instituição, pretende possibilitar encontros baseados em temáticas que despertem o interesse dos estudantes e assim, rompam com o ensino tradicional, no qual, de acordo com Leão (1999), os estudantes tem papel de total passividade.

Nessa visão os encontros elaborados abordam problemas do cotidiano dos discentes. Assim, no segundo semestre de 2018 os bolsistas PAIDEX (Programa de Apoio Institucional a Discentes de Extensão de Assuntos Comunitários) do projeto, juntamente com os professores formadores, delimitaram como tema geral a questão ambiental, voltada para os resíduos produzidos na/pela sociedade. Menezes et al. (2005, p. 38), ressaltam que “[...] o lixo representa, hoje, uma grave ameaça à vida no Planeta [...]” sendo assim, o tema abordado é de extrema relevância social, de modo que, com os encontros objetivava-se realizar uma abordagem que fosse informativa acerca do tema, e, ao mesmo tempo, possibilitasse meios para o desenvolvimento de uma postura ética quanto a produção dos resíduos na sociedade e o seu descarte correto.

### METODOLOGIA

O conjunto de bolsistas e professores formadores ligados ao projeto de extensão entraram em contato com a direção e os professores de algumas escolas públicas do município de Passo Fundo. Após

o aceite do convite, agendava-se uma data para que os estudantes das escolas, acompanhados pelos professores titulares da disciplina de Química, se dirigissem até os laboratórios do ICEG (Instituto de Ciências Exatas e Geociências), no campus da UPF. Além disso, é válido ressaltar que cada turma, oriunda de uma das escolas convidadas, participavam mensalmente das atividades a serem realizadas nos laboratórios, totalizando 2 encontros com cada turma e um encontro de encerramento das atividades, no qual todas as turmas estiveram presentes. Ao todo, foram atendidas 4 escolas, e um total de 41 estudantes.

No primeiro encontro, após a apresentação inicial e delimitação dos objetivos propostos, foi aplicado um pré-teste, com o emprego da estratégia de ensinagem tempestade cerebral, feita com a palavra resíduos sólidos. Esta estratégia quando

Utilizada como mobilização, desperta nos estudantes uma rápida vinculação com o objeto de estudo; pode ser utilizada no sentido de coletar sugestões para resolver um problema do contexto durante o processo de construção, possibilitando ao professor retomar a teia de relações e avaliar a criatividade e a imaginação, assim como os avanços do estudante sobre o assunto em estudo. (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 82).

Após esse momento foram feitos dois questionamentos aos estudantes. O primeiro vinculado aos resíduos sólidos produzidos por sua família, relacionando quais dos mesmos poderiam ser reutilizados ou reciclados. Depois, com o objetivo de sensibilizar os estudantes, foi apresentada uma notícia, a saber: “Cada Brasileiro produz 387 kg de Lixo por ano” (Disponível em: <http://edicaodobrasil.com.br/2017/11/10/cada-brasileiro-produz-387-kg-de-lixo-por-ano/>). Com essas informações, na questão 2, perguntava-se aos estudantes sobre qual o destino dos resíduos gerados por suas famílias. Posto isso, foi feita uma explanação, apresentando e explicando as opções para o destino dos resíduos, que eram: Reciclagem, Aterro Sanitário, Compostagem, Biodigestão e a Recuperação Energética.

No decorrer do encontro focou-se no método da Recuperação Energética, sendo que, para apurar o tema foi abordada a notícia intitulada: “Bento Gonçalves tem projeto para acabar com lixões e gerar energia sustentável” (Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2018/08/24/bento-goncalves-tem-projeto-para-acabar-com-lixoes-e-gerar-energia-sustentavel.ghtml>). A partir desta iniciou-se a discussão sobre alternativas para a geração de energia sustentável, abordando-se com maior enfoque, como citado anteriormente, a recuperação energética. Segundo Pavan esta opção para a destinação dos resíduos possui grandes benefícios, que são:

[...] (a) benefícios estratégicos, uma vez que essa ação pode contribuir como fonte alternativa de energia; (b) benefícios ambientais, pois ela colabora com a mitigação de gases de efeito estufa – o metano é um dos principais gases responsáveis pelo efeito estufa; (c) benefícios sócio-econômico, devido ao desenvolvimento de tecnologia nacional com o uso de equipamentos e insumos nacionais; e, sobretudo, (d) emprego de mão de obra qualificada e não qualificada nas várias etapas do processo de recuperação de energia a partir dos resíduos. (PAVAN, 2010, p. 20).

Vale ressaltar que, ao serem feitas as explanações e falas durante os encontros, buscava-se abordar também a questão dos gases gerados nesse método, e a grande importância de serem realizados processos que não prejudiquem o meio ambiente.

Após essa discussão as atividades experimentais eram realizadas. Destaca-se que no decorrer das atividades os estudantes eram questionados e instigados a exporem suas hipóteses, para que, a partir das mesmas, fosse possível construir o conhecimento científico por meio dos conceitos químicos abordados. Para Lauxen et al.

[...] entende-se que as atividades experimentais além de permitirem ao estudante uma compreensão mais concreta das Ciências, desperta nele o interesse pelo conteúdo, possibilitando assim a contextualização do ambiente em que vive com os conceitos científicos. (2017, p. 16).

Com as atividades experimentais abordaram-se os seguintes conteúdos: equilíbrio químico, aspectos relacionados a termoquímica, como conceitos de endotérmico e exotérmico e, por fim, a calorimetria. Ao decorrer da atividade esses assuntos foram vinculados com a recuperação energética, fazendo com que

os estudantes entendessem que os resíduos possuem uma energia interna, e que essa energia poderia ser utilizada para outros fins.

Para finalizar as atividades, um último encontro com todas as turmas participantes do projeto foi realizado, no qual os estudantes foram divididos em duas equipes, as quais executaram sete atividades. As atividades selecionadas foram variadas e com diferentes graus de dificuldade, indo desde a construção de mascotes para o grupo, até explicações embasadas por conceitos científicos de fenômenos que foram vistos nos encontros. A gincana foi realizada no campo da FEF (Faculdade de Educação Física e Fisioterapia) sendo que, ao decorrer de cada atividade, as equipes pontuavam e ao fim da gincana foi anunciado a equipe vencedora.

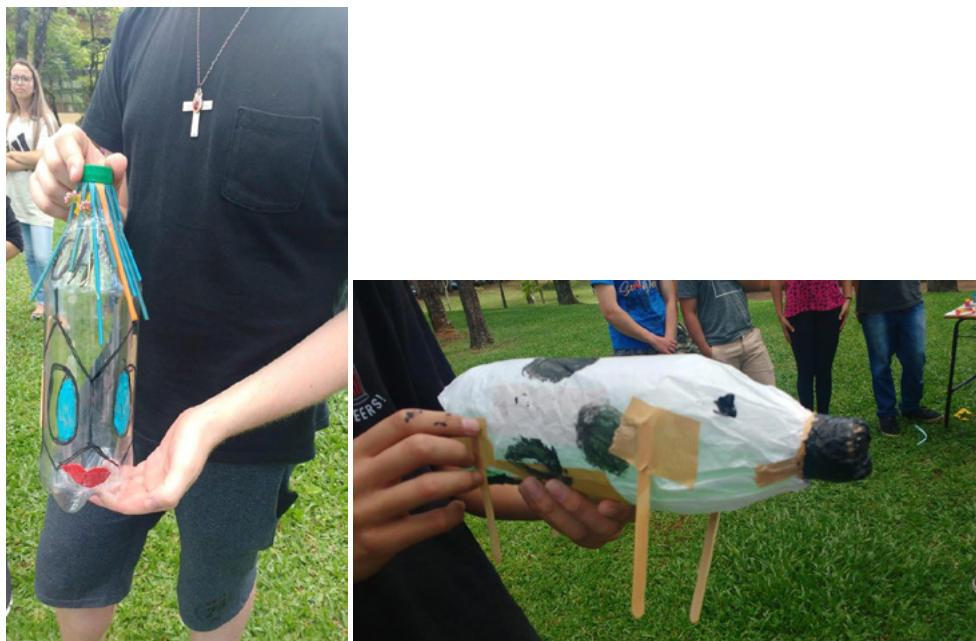
A seguir seguem alguns registros realizados na tarde em que fora feita a gincana integrativa com todos os estudantes que haviam participado dos encontros anteriores (Figura 1 a 4).

Figura 1 e 2: Estudantes realizando as atividades da gincana



Fonte: registro fotográfico dos autores.

Figura 3 e 4: Mascotes confeccionados pelos grupos



Fonte: registro fotográfico dos autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o objetivo de compreender a concepção dos estudantes em relação a sua evolução conceitual após os encontros optou-se por aplicar um pós-teste. Santos et al. (2013) salientam que questionários aplicados após dinâmicas de encontros produzem dados fidedignos e com validade no campo avaliativo. As questões aplicadas no pós-teste estão presentes no quadro 1, a seguir.

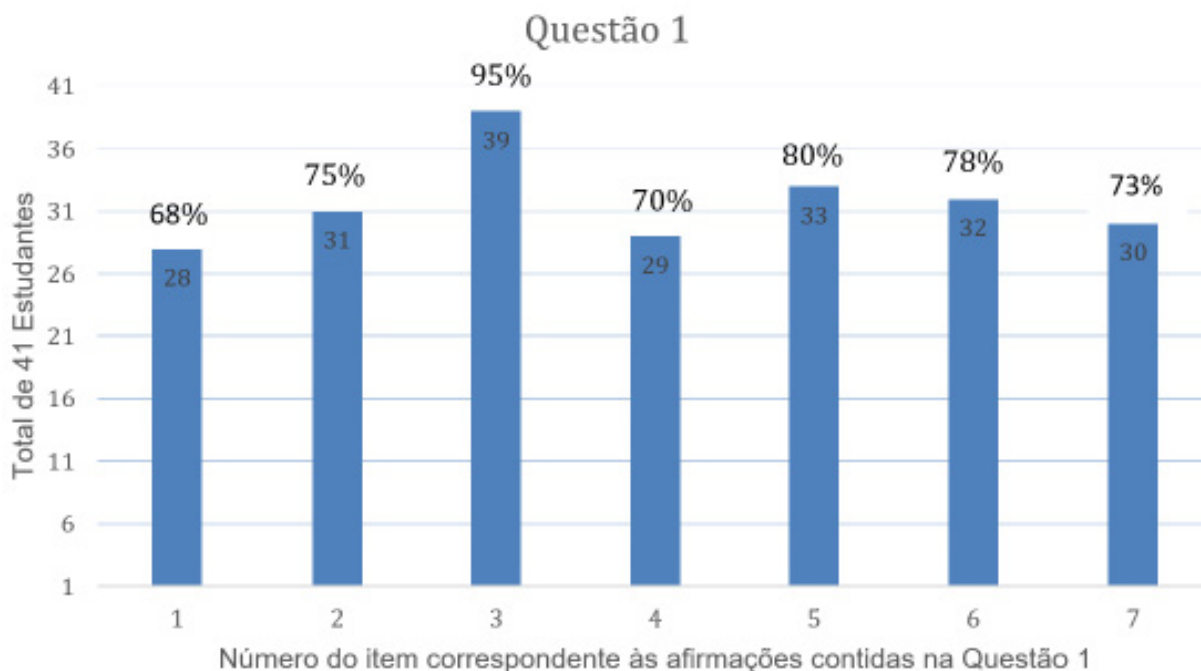
Quadro 1: Questões do pós-teste aplicado.

<p><b>Itens da Questão 1</b></p>	<p>Para as afirmações abaixo, assinale V quando a afirmativa for verdadeira ou F para quando ela for falsa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> Todas as reações de combustão geram gás carbônico (<math>\text{CO}_{2(g)}</math>) e água (<math>\text{H}_2\text{O}_{(l)}</math>).</li> <li>2. <input type="checkbox"/> Os resíduos sólidos podem ser reaproveitados energeticamente.</li> <li>3. <input type="checkbox"/> Uma alternativa aos lixões são os aterros sanitários.</li> <li>4. <input type="checkbox"/> Calor é a energia térmica em movimento.</li> <li>5. <input type="checkbox"/> O processo de reciclagem dos materiais depende da segregação adequada.</li> <li>6. <input type="checkbox"/> As reações de combustão precisam de oxigênio (<math>\text{O}_{2(g)}</math>), que é comburente, um combustível e uma fonte de calor.</li> <li>7. <input type="checkbox"/> Uma dissolução endotérmica libera energia e uma dissolução exotérmica absorve.</li> </ol>
<p><b>Questão 2</b></p>	<p>Escreva o que você entende por recuperação energética. Você acredita que esse destino deve ser empregado aos resíduos sólidos?</p>

A partir da análise dos resultados se construiu um gráfico (Figura 5) comparando o número de acertos da primeira questão. Nota-se que em todas as afirmações mais da metade dos discentes responderam de forma correta.



Figura 5: Quantidade de acertos em cada afirmativa presente na Questão 1 do pós-teste



Em relação a Questão 2, as respostas dos discentes se apresentaram coerentes com as discussões feitas durante os encontros. Para ilustrar isso, apresenta-se um trecho do que um dos estudantes expressou na sua resposta: *“Recuperação energética seria o uso de resíduos sólidos para a geração de energia através da queima dos mesmos. Creio que seria um destino melhor e mais útil do que é empregado agora, é claro, tendo em vista o uso de um processo de geração que saiba lidar com todas as substâncias geradas.”* Por meio da sua resposta nota-se o emprego adequado do conceito recuperação energética e sua visão sobre as substâncias geradas, demonstrando o entendimento do conceito trabalhado e a sua apropriação para a explicação de fenômenos. Em geral, nas escolas os estudantes trabalham a reciclagem e a compostagem para a disposição de resíduos, assim, trabalhar com alternativas que eles desconhecem, agrega novas informações em relação a Educação Ambiental, possibilitando uma ampliação de experiências e de aquisição de novos valores dentro do processo de construção da cidadania.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que a função da educação é proporcionar uma base para o estudante resolver os problemas de sua vida. Como afirmam Santos e Schnetzler “A função do ensino deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisões, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido” (1996, p. 28).

Nesse viés,

[...] percebemos a necessidade de mudar o enfoque do ensino de ciências tradicional e mecanicista, que tem se mostrado ineficaz no preparo para o exercício da cidadania, para um ensino mais humanista, mais global, menos fragmentado, capaz de preparar melhor os alunos para a compreensão do mundo. (MARTINS, 2002 apud VASCONCELLOS; SANTOS, 2008, p. 1).

Com essa visão o tema abordado, próximo a realidade dos educandos e da sociedade em geral, promoveu uma interação deles com as atividades planejadas, buscando tirar dúvidas e externalizar suas opiniões. Assim, pode-se concluir que as ações do projeto de extensão atingiram os objetivos esperados, pois percebeu-se a preocupação ambiental dos discentes em suas respostas com a questão ambiental, como, por exemplo, a questão dos gases liberados na recuperação energética. Os conceitos construídos tornaram-

se, portanto, significativos a ponto de propiciarem a construção do conhecimento, fazendo jus ao objetivo da ciência na vida da sociedade como um todo.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTASIOU, L. das G. C.; ALVES, L. P. *Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*. 3ª reimpressão. Joinville, SC: UNIVILLE, 2004.

LAUXEN, A. A. et al. A Atividade Experimental na Construção do Conhecimento Científico: Um debate mediado – Uma articulação Possível. *Revista Debate em Ensino de Química*, Passo Fundo, v. 3, n. 2. Edição especial, p. 5–18, 2017.

LEÃO, M. M. D. Paradigmas Contemporâneos de Educação: Escola Tradicional e Escola Construtivista. 1999. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade do Ceará, Ceará, 1999.

MENEZES, G. M. Lixo, Cidadania e Ensino: Entrelaçando Caminhos. *Química Nova na Escola - O aluno em foco*, n. 22, p. 38-41, nov. 2005.

PAVAN, O. C. M. Geração de energia a partir de resíduos sólidos urbanos: Avaliação e Diretrizes para Tecnologias Potencialmente Aplicáveis no Brasil. 2010. Tese (Doutorado em Energia) – Instituto de Eletrotécnica e Energia, São Paulo, 2010.

SANTOS, R. M. et al. A Importância de um Questionário de Avaliação de Unidade Curricular. *Revista Brasileira de Educação Médica*, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 190–197, jun./out. 2013.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. Função Social : O que significa o ensino de Química para formar o cidadão. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 1, n. 4, p. 28–34, nov. 1996.

VASCONCELLOS, S. E.; SANTOS, W. L. P. dos. Educação Ambiental por meio de tema CTSA: Relato e Análise de Experiências em Sala de Aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, 2008, Paraná. *Anais...* ISBN, 2008.

ZANON, L. B.; PALHARINI, E. M. A química no ensino fundamental de ciências. *Química Nova na Escola – Aprendizado Real*, n. 2, p. 15-18, nov. 1995.

## AGROTÓXICOS: UMA PROPOSTA DE ENSINO NA PERSPECTIVA CTS

Natalia Trojahn Simões<sup>1\*</sup> (PG), Michele Mello Ferreira Rodrigues<sup>1</sup> (PG), Joélcio Rosa da Silva Júnior<sup>1</sup> (PG), Cintia Gocks<sup>1</sup> (PG), Verno Kruger<sup>1</sup> (PQ), Silvio Figueiredo.

\*nataliatrojahnsimos@hotmail.com

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas – UFPel.

**Palavras-Chave:** Agrotóxico, CTS, Química.

Área Temática: Educação Ambiental.

**Resumo:** O presente trabalho refere-se a um projeto de ensino de Química para o Ensino Médio elaborado na disciplina Fundamentos de Ciência, Tecnologia e Sociedade do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM (Mestrado Profissional). O mesmo foi elaborado de acordo com a perspectiva CTS e estruturado com referência na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos. O objetivo geral do projeto é proporcionar aos estudantes a compreensão sobre a natureza química e biológica dos agrotóxicos e os impactos que o seu uso tem no cotidiano da sociedade, assim como identificar as principais razões que levam ao uso dessas substâncias e oportunizar a discussões de alternativas mais ecológicas e saudáveis. A elaboração deste projeto nos proporcionou refletir sobre práticas de ensino que propiciem aos estudantes um ensino reflexivo, na qual eles percebam a importância da ciência e da tecnologia para a sociedade em que vivem, tornando-se cidadãos mais críticos em suas tomadas de decisões.

### INTRODUÇÃO

Atualmente, os docentes da área do Ensino de Ciências, tem utilizado, cada vez mais, estratégias de ensino que possibilitem o uso de temáticas presentes no dia a dia dos estudantes como forma de despertar o interesse e aproximá-los de suas realidades.

De acordo com uma breve pesquisa realizada em alguns periódicos da área da educação brasileira, é possível constatar que uma das estratégias, que vem ganhando força no Ensino de Ciências é a perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), pois a mesma, possibilita ao docente e aos estudantes explorar uma determinada temática com o enfoque de diversas áreas do conhecimento, caracterizando a interdisciplinaridade que segundo as orientações para o Ensino Médio encontradas nos PCNs+ (BRASIL, 2002, p.16), promove a articulação de conhecimentos entre diversas áreas de conhecimento, nos quais diferentes olhares tratam, ao mesmo tempo, de temas afins, promovendo assim a visão de totalidade do conhecimento a serviço do desenvolvimento social e humano dos estudantes e também dos professores, além de contextualizar estes conhecimentos de acordo com a realidade social e política dos educandos e os conhecimentos tecnológicos envolvidos com este conhecimento.

Nesse sentido, durante a disciplina Fundamentos de Ciência, Tecnologia e Sociedade, do Programa de Pós Graduação de Ensino em Ciências e Matemática – PPGECM – UFPel, elaborou-se um projeto de ensino propondo uma abordagem na perspectiva CTS utilizando da temática Agrotóxico, tendo em vista as diversas discussões que este tema vem causando e também o seu impacto na sociedade. O projeto foi elaborado para ser desenvolvido com os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, tendo como objetivo instigar sua compreensão sobre os impactos que o uso dos agrotóxicos tem no cotidiano da sociedade.

Existem inúmeras discussões que atualmente acontecem em relação ao uso dos agrotóxicos no Brasil, principalmente no Rio Grande do Sul, onde se verifica que uma parcela da população está contra o uso de muitos destes agroquímicos, outros estão a favor do seu uso, e outra parcela da população não participa dessas discussões talvez por não terem conhecimento dos riscos e benefícios de sua utilização.

Por estas razões, entendemos que o conhecimento deste assunto é de muita importância, principalmente no momento atual de uma liberação desenfreada de diversos agrotóxicos, inclusive os proibidos em outros países. Estas discussões são, assim, necessárias, pois este é um produto que, além

dos benefícios alegados para a agricultura, pode gerar diversos impactos tanto para o solo, água e ar como para a saúde dos seres humanos e dos animais. Argumentos para seu uso indicam que pode ser aumentada em muito a produção de diversos cultivos, mas as evidências de danos ao ambiente e aos seres vivos se multiplicam.

Segundo Ferreira,

(...) desde 2008, o Brasil ocupa o lugar de maior consumidor de agrotóxicos do mundo. Os impactos na saúde pública são amplos, atingem vastos territórios e envolvem diferentes grupos populacionais, como trabalhadores em diversos ramos de atividades, moradores do entorno de fábricas e fazendas, além de todos nós, que consumimos alimentos contaminados. Tais impactos estão associados ao nosso atual modelo de desenvolvimento, voltado prioritariamente para a produção de bens primários para exportação (FERREIRA, 2015, p. 37).

É certo que a temática dos agrotóxicos tem-se caracterizado como um tema controverso, pois, de um lado, há os que defendem seu uso (de forma controlada) e sinalizam a inviabilidade de plantar em larga escala sem o uso desse defensivo, enquanto, de outro, há os que apontam a possibilidade de plantar em larga escala sem a utilização dos agrotóxicos a partir de um novo modelo de desenvolvimento agrário.

Com base nos dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), “enquanto nos últimos dez anos o mercado mundial de agrotóxicos cresceu 93%, o mercado brasileiro cresceu 190%” (apud. CASSAL, et. al., 2013, p. 438). Em 2008, o Brasil ultrapassou os Estados Unidos e assumiu o posto de maior mercado mundial de agrotóxicos.

O uso de agrotóxicos nas plantações de alimentos tem-se mostrado um problema de ordem global e pouco problematizado pelos meios de comunicação em massa, especialmente na educação formal. A mídia televisiva e impressa argumenta que os agrotóxicos são prejudiciais à saúde humana, mas não aborda o problema a fundo, mascarando até mesmo a gravidade do uso de agrotóxicos nos alimentos.

Portanto, cabe aos processos formativos problematizar essa temática que envolve questões não só de cunho conceitual, social, econômico, político, tanto de saúde pública e ambiental, quanto de segurança alimentar. Percebe-se e se constata que a temática dos agrotóxicos ainda é pouco explorada no ensino. Por exemplo, na revista Química Nova na Escola existem apenas dois artigos com foco nos agrotóxicos, enquanto das cinco coleções de livros didáticos de Química do Ensino Médio aprovadas na última avaliação do Plano Nacional do Livro Didático de 2012, apenas uma delas aborda de forma explícita a questão dos agrotóxicos. Portanto, se faz imperativa a abordagem dessa temática nos diferentes níveis de ensino, especialmente no ensino de Ciências.

Desta forma, dentre as inúmeras temáticas que poderiam ser selecionadas ao elaboração de um projeto com enfoque CTS, selecionou-se a temática Agrotóxico, pois a mesma gera grandes impactos ambientais e sociais quando utilizados de forma indiscriminada, além de estar sendo um assunto de grande debate dentro da política do estado do Rio Grande do Sul. O objetivo geral do projeto é proporcionar aos estudantes a compreensão sobre a natureza química e biológica dos agrotóxicos e os impactos que o seu uso tem no cotidiano da sociedade, assim como identificar as principais razões que levam ao uso dessas substâncias e oportunizar a discussões de alternativas mais ecológicas e saudáveis.

Neste sentido, consideramos que é através da Educação Ambiental que os professores da área de ciências podem abordar temáticas em sala de aula, nas quais se discutam os reais problemas que o meio ambiente sofre em nosso modelo de desenvolvimento social, de forma que os estudantes, além de refletirem, construam pontos de vista e tenham a oportunidade de expressá-los, onde possam vir a elaborar alternativas para que os mesmos sejam solucionados ou amenizados.

## METODOLOGIA

Este trabalho foi elaborado na disciplina Fundamentos de Ciência, Tecnologia e Sociedade do Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática cujo objetivo foi a elaboração de um projeto de ensino na perspectiva CTS. Como o projeto ainda não foi aplicado para estudantes, este se caracteriza como uma proposta para o ensino de ciências na disciplina de Química do Ensino Médio.

Santos e Mortimer (2002) afirmam que o estudo de temas a partir do enfoque CTS permite a introdução de questões sociais a serem discutidas pelos estudantes, de forma a propiciar o desenvolvimento da capacidade de decisão.

[...] a abordagem dos temas é feita por meio da introdução de problemas, cujas possíveis soluções são propostas em sala de aula após a discussão de diversas alternativas, surgidas a partir do estudo do conteúdo científico, de suas aplicações tecnológicas e consequências sociais (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 122).

Além da perspectiva CTS, a proposta de projeto é organizada e estruturada de acordo com os Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) que propõem uma dinâmica de atuação docente para o ensino de Ciências caracterizada por 3 Momentos Pedagógicos: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC).

A Problematização Inicial é o momento onde são propostas questões para que os estudantes exponham seu pensamento sobre o tema proposto o objetivo desta etapa é conhecer e problematizar os conhecimentos prévios dos estudantes cuja discussão tem o objetivo de mostrar a necessidade de novos conhecimentos mais abrangentes e que possibilitem a compreensão mais categorizada do problema.

Já no segundo momento, o da Organização do Conhecimento, oportuniza a busca, a pesquisa e a seleção dos conhecimentos necessários para o estudo e a compreensão mais abrangente do tema proposto, tendo como referência as problematizações iniciais, assim como também a resolução de problemas e exercícios. Os conhecimentos são sistematizados sob a orientação do professor.

Por fim, no momento da Aplicação do Conhecimento, acontece a sistematização do conhecimento construído, onde os estudantes, a partir do uso do novo conhecimento, e, a partir da articulação da conceituação científica com situações reais e significativas, elaborem as respostas aos questionamentos iniciais e se posicionem crítica e fundamentadamente, sobre o problema central do projeto.

Esta forma de organização do trabalho pedagógico para o Ensino de Ciências permite que o professor possa conhecer e compreender a cultura primeira do estudante – que muitas vezes se coloca como um obstáculo epistemológico para a apropriação da cultura elaborada – através de temas de relevância social, problematizando-a para uma ruptura dos conhecimentos prévios e fazendo emergir a necessidade de conhecimentos mais abrangentes e estruturados na qual respondam às inquietações provocadas durante o processo de aprendizagem em um processo de reflexão individual e coletiva.

Este projeto foi elaborado visando o seu desenvolvimento com estudantes da 3ª série do Ensino Médio, com a estimativa de 10 horas aulas onde no *Quadro 1* podemos visualizar a esquematização das aulas dentro de cada momento pedagógico e que tem-se como objetivo proporcionar aos estudantes a compreensão sobre a natureza química e biológica dos agrotóxicos e os impactos que o seu uso tem no cotidiano da sociedade, assim como identificar as principais razões que levam ao uso dessas substâncias e oportunizar a discussões de alternativas mais ecológicas e saudáveis.

Quadro 1 – Planejamento das Atividades

MOMENTO PEDAGÓGICO	AULA	ATIVIDADES
Problematização Inicial	1 <sup>a</sup>	Reconhecer quais os conhecimentos prévios dos estudantes com relação aos Agrotóxicos e após, apresentar a temática através de questionamentos críticos e reflexivos, com o vídeo “Dois lados da moeda: Agrotóxicos”.
	2 <sup>a</sup>	Organização de dois grupos para a formação de um júri onde os mesmos deveriam dividir-se em favorável e contra ao uso dos agroquímicos justificando suas posições explorando suas ideias prévias.
	3 <sup>a</sup>	Discutir sobre os níveis de contaminação do meio ambiente existentes que são ocasionados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos.
	4 <sup>a</sup>	Discutir os problemas para a saúde que podem ser causados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos e quais as vias de contaminação.
	5 <sup>a</sup>	Solicitar que os estudantes pesquisem sobre o aumento de tecnologia no campo e o aumento de produtividade e como isto relaciona-se com o uso de agrotóxicos.
Organização do Conhecimento	6 <sup>a</sup>	Trabalhar os conceitos de biodiversidade e como o desequilíbrio afeta as cadeias dando o exemplo das abelhas com o vídeo “Uso de agrotóxicos em lavouras ameaça abelhas” e permitir que os estudantes exponham suas opiniões após ver o vídeo.
	7 <sup>a</sup>	Apresentar moléculas de agrotóxicos (com nome, para que é usada) e solicitar que os estudantes identifiquem os grupos funcionais das moléculas.
	8 <sup>a</sup>	Aula com imagens de charges sobre agrotóxicos para que sejam interpretadas pelos estudantes.
Aplicação do Conhecimento	9 <sup>a</sup>	Trabalho de pesquisa sobre os meios de minimizar os problemas ambientais e para saúde humana quanto ao uso dos agrotóxicos. Em grupos de 4 estudantes.
	10 <sup>a</sup>	Apresentação do júri simulado.

Fonte: Autores.

A seguir será discutido de forma mais detalhada o planejamento para cada uma das atividades propostas no projeto de ensino com enfoque CTS.

### APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro Momento Pedagógico, caracterizado pela Problematização Inicial, terá duração de 5 horas/aula. O mesmo tem como intuito realizar um reconhecimento sobre o que os estudantes já sabem sobre o tema e logo em seguida provocá-los a debater as questões que são impostas pelo tema.

Desta forma na 1<sup>a</sup> hora/aula, sugere-se que o professor realize uma conversa com os estudantes sobre o tema para compreender o que os estudantes já sabem sobre o tema, como: “Vocês já ouviram falar em agrotóxicos?”, “Na sua opinião, o uso de agrotóxicos é bom ou ruim? Porque?” e demais questionamentos

que o professor ache pertinente no momento da aula, na sequência apresentar o vídeo “Dois lados da moeda: Agrotóxicos”. Disponível no *link* <https://www.youtube.com/watch?v=SKEW7XoSMf8>.

A 2ª hora/aula baseia-se em uma dinâmica onde os estudantes têm que dividir-se em dois grupos, onde um destes deve defender o uso dos agrotóxicos e outro deve ser contra. Estes grupos serão instruídos para realizarem um júri simulado que ocorrerá no último momento do projeto. Essa aula é voltada para a organização dos grupos e discussão entre eles sobre seus posicionamentos em relação ao uso dos agrotóxicos.

Na 3ª hora/aula é aconselhável que o professor discuta com os estudantes, por meio de uso de slides, como os agrotóxicos podem contaminar o solo, a água e o ar quando utilizados de forma indiscriminada, pois sabe-se que a aplicação de agrotóxicos pode contaminar o solo e os sistemas hídricos, culminando numa degradação ambiental que teria como consequência prejuízos à saúde e alterações significativas nos ecossistemas. Uma vez utilizados na agricultura, os pesticidas podem seguir diferentes rotas no ambiente. Os lençóis freáticos subterrâneos podem ser contaminados por pesticidas através da lixiviação da água e da erosão dos solos. Esta contaminação também pode ocorrer superficialmente, devido à intercomunicabilidade dos sistemas hídricos, atingindo áreas distantes do local de aplicação do agrotóxico.

Na 4ª hora/aula, sugere-se que o professor siga as discussões, desta vez trazendo os prejuízos à saúde que o uso destes pesticidas podem trazer a saúde, visto que eles afetam a maior parte da população, desde os agricultores e moradores do entorno onde os produtos são aplicados, até os consumidores dos alimentos contaminados, gerando inúmeros problemas para a saúde humana, como por exemplo, desenvolvimento de câncer, malformação e danos para o sistema nervoso e funcionamento do sistema endócrino.

Para a 5ª hora/aula, sugere-se que o professor solicite aos estudantes que pesquisem sobre a relação entre o aumento de tecnologia no campo e o aumento de produtividade e como isto relaciona-se com o uso de agrotóxicos. Socializar os resultados da pesquisa em aula solicitando que os estudantes contêm para os colegas quais os resultados encontrados em suas pesquisas.

Já o segundo Momento Pedagógico, a Organização do Conhecimento, ocorrerá em 3 horas/aulas e visa que o professor trabalhe de forma a dar suporte aos estudantes a conseguirem resolver os problemas surgidos na Problematização Inicial. Desta forma, discute-se sobre os conhecimentos químicos envolvidos com a temática.

Assim, na 6ª hora/aula, sugere-se que o professor discuta sobre a biodiversidade, debatendo a forma na qual o uso dos agrotóxicos afetam as cadeias animais, dando o exemplo das abelhas e passar o vídeo da reportagem “Uso de agrotóxicos em lavouras ameaça abelhas”, disponível na internet pelo hiperlink <https://www.youtube.com/watch?v=nJ5-d5dXwd4>, após abrir um espaço para que os estudantes exponham suas opiniões sobre o que viram no vídeo.

Na 7ª hora/aula, sugere-se que o professor entregue aos estudantes diversas moléculas dos agrotóxicos que contenham o seu nome usual, nome científico, informações sobre a usabilidade da molécula, dentre outras informações que achar pertinente e peça aos estudantes para que eles identifiquem os grupos funcionais que já foram trabalhados em aula.

Como forma de finalização do momento da organização do conhecimento, na 8ª hora/aula, sugere-se que o professor leve charges aos estudantes referentes ao uso dos agrotóxicos como por exemplo a exposta na imagem 1 e peça aos estudantes que exponham seus entendimentos com relação as imagens.

Imagem 1: charge sobre os agrotóxicos



Fonte: Arionauro da Silva Santos

No último Momento Pedagógico, o da Aplicação do Conhecimento, com 4 horas/aula, a 9ª hora/aula tem como foco oportunizar que os estudantes, utilizem os conhecimentos construídos ao longo das aulas e proponham caso entendam inadequado o seu uso, alternativas para melhorar ou então amenizar os problemas gerados pelo uso indiscriminado dos agrotóxicos ou então construam justificativas para continuar o uso de agrotóxicos. Esta é uma aula de preparação para o júri simulado, a ser realizado na aula seguinte.

Como forma de finalização do último Momento Pedagógico, é indicado a solicitação aos estudantes para que na 10ª hora/aula façam a apresentação de seu júri simulado na qual os estudantes que são contra e a favor irão apresentar suas defesas e o professor fará o papel de juiz. Esta já será uma forma de avaliar os conhecimentos dos estudantes com relação ao que foi trabalhado em aula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração deste projeto de ensino, a partir do desenvolvimento de uma disciplina do PPGECM - Mestrado Profissional da UFPel, propiciou a nós, discentes/docentes, refletir sobre a dimensão da dinâmica CTS, já que este tipo de abordagem possibilita aos estudantes compreender e posicionar-se a cerca de importantes temas ligados à sociedade em que vivem. Também possibilita que esses estudantes se tornem mais críticos frente à ciência e à tecnologia presentes em seu dia-a-dia, tornando-os cidadãos mais reflexivos em suas tomadas de decisões.

Trabalhar com o enfoque CTS vai muito além de planejar uma aula (ou um conjunto de aulas) com a abordagem de um tema. É necessário que o professor dê voz a seus estudantes, os instigue a procurar por soluções para algum problema e também dê liberdade de escolha em suas decisões, pois só assim, conseguirá formar um cidadão ativo na sociedade.

Utilizar-se da temática agrotóxicos em tempos de grande debate em nosso estado, considerando as decisões políticas que podem afetar grande parcela da sociedade, é de suma importância para que os jovens estudantes tenham uma visão dos riscos que estes produtos, quando utilizados de forma indiscriminada, podem causar, além de tentar entender porque agrotóxicos que são proibidos em locais como países da Europa são e estão sendo permitidos no Brasil.

Espera-se que com o desenvolvimento deste projeto, os estudantes se mostrem mais participativos, engajados, reflexivos e levem os conhecimentos construídos em sala de aula ao seu convívio social e seus familiares, para que desta forma nós, professores da área de ciências, e nossos estudantes, consigamos cada vez mais influir em nossa sociedade.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília, 2002.

CASSAL, V. B.; AZEVEDO, L. F.; FERREIRA, F. P.; SILVA, D. G.; SIMÃO, R. S. **Agrotóxicos: uma revisão de suas consequências para a saúde pública**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Digital. V. 18, n. 1, p.437-445. 2013.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

FERREIRA, C. F. (Org.). **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde** - Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira**. Ensaio: pesquisa em educação em ciências. São Paulo: v. 2, n. 2. 2002.

# APLICAÇÃO INTERDISCIPLINAR DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: UMA PROPOSTA PARA AS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Bruno Bottega Dell’Osbel (IC)<sup>1</sup>, \*Thiago Petermann Alberto Araujo (PG)<sup>2</sup>, Marta Fernandes dos Santos (FM)<sup>3</sup>, Paulo Alvas da Conceição (FM)<sup>4</sup>, Eniz Conceição Oliveira (PQ)<sup>5</sup> \*[thiago.araujo@universo.univates.br](mailto:thiago.araujo@universo.univates.br)

<sup>1</sup>UNIVATES, <sup>2</sup>UNIVATES, <sup>3</sup>UNASP, <sup>4</sup>UNASP, <sup>5</sup>UNIVATES

Palavras-Chave: ABP, ensino, metodologia.

Área Temática: Ensino

**Resumo:** Interdisciplinaridade: um conceito amplamente utilizado em contexto escolar, embora muitas vezes inadequadamente. Sua busca deve consistir num processo de reflexão constante por parte do docente, buscando sempre inovar a práxis pedagógica. A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) consiste numa metodologia ativa que permite o aprendizado através da resolução de problemas e situações cotidianas do aluno, sendo quase natural o emparelhamento com a interdisciplinaridade. O presente artigo traz uma proposta que envolveu esses dois conceitos, aplicada num colégio privado confessional com intuito de aumentar o apreço dos alunos de uma turma de 1º ano do Ensino Médio pelas disciplinas relacionadas às Ciências da Natureza. Aplicada da forma inicialmente planejada e presentemente descrita, tal proposta alcançou o objetivo proposto para a disciplina de Biologia e não demonstrou alterações para Física e Química. Estão dispostas neste artigo reflexões que buscam formas de melhorar a proposta, de modo que possa alcançar todos objetivos.

## INTRODUÇÃO

O presente artigo descreve uma proposta de metodologia ativa aplicada a 19 alunos em uma turma de 1º ano do Ensino Médio (EM) de um colégio privado, localizado no município de Taboão da Serra, SP. A proposta foi desenvolvida após a percepção do baixo entendimento da utilidade cotidiana das Ciências da Natureza por parte dos alunos, evidenciado após a aplicação de uma avaliação diagnóstica no início do ano letivo de 2018. Na citada avaliação, poucos foram os alunos que souberam citar uma ou mais situações de suas vivências nas quais há o uso das Ciências da Natureza. Ademais, percebeu-se também que, no início do ano letivo de 2018, houveram relatos de baixo apreço pelas disciplinas de Biologia, Física e Química por parte dos mesmos alunos. Dados esses fatos levantados pela avaliação diagnóstica, os professores das disciplinas relacionadas às Ciências da Natureza planejaram e aplicaram a metodologia a ser descrita, buscando o uso da interdisciplinaridade e da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), com o intuito de amenizar tais problemas. O presente artigo tem como objetivo analisar se houve ou não melhora no apreço pelas disciplinas de Biologia, Física e Química por parte dos alunos pesquisados.

## Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

O embasamento teórico para a metodologia proposta consiste da interdisciplinaridade e da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Para tal, os autores pesquisados foram Fazenda e Souza e Dourado.

De acordo com Souza e Dourado (2015), em artigo de revisão da literatura sobre ABP, essa metodologia apresenta mais de uma definição, variando de autor a autor. Dentre as definições apresentadas há, no entanto, pontos em comum. Dentre eles, destaca-se o fato que o aluno toma parte ativa do processo de aprendizado, ao passo em que o professor se coloca numa posição de auxiliador, indicando caminhos que o aluno pode traçar e aconselhando-o. Ademais, é consenso entre os autores do tema, que a ABP desenvolve habilidades e competências dos alunos, bem como os torna capazes de colocar os conhecimentos adquiridos em prática, em outros contextos.

O uso da ABP como metodologia pedagógica permite que o aluno veja os temas de forma a ultrapassar as barreiras disciplinares, permitindo uma maior correlação entre o conhecimento aprendido e as situações

cotidianas. Somando-se ao valor pedagógico, a ABP apresenta grande valor social, pois, geralmente, utiliza-se de discussões em grupo para se alcançar a solução do problema proposto (SOUZA; DOURADO, 2015).

Os autores ainda destacam que, com a utilização da ABP, os alunos sentem-se mais motivados, em sua maioria. Esse método os torna motivados pelo fato de os colocar no centro de seu aprendizado retirando o foco do processo de ensino e aprendizagem do professor e colocando-o sobre os alunos (SOUZA; DOURADO, 2015).

Desenvolvidas em grupo, as etapas de uma metodologia em que se aplica a ABP são quatro. Inicia-se o processo com o desenvolvimento do contexto problemático (1), seguindo com a formação das questões problema (2), a resolução dos problemas (3) e finalizando com a apresentação dos resultados e a autoavaliação por parte dos alunos (4). Tais etapas devem ser adaptadas ao contexto escolar no qual a metodologia ABP será inserida, levando-se em conta o cotidiano dos estudantes e as possibilidades pedagógicas da instituição de ensino (SOUZA; DOURADO, 2015).

Por se tratar de uma metodologia que foge dos padrões do ensino tradicional, a avaliação referente à tal não poderia se comportar de forma diferente. Uso de provas escritas, especialmente as de questões alternativas ou de questões simplistas, que contemplam a memorização não são apropriadas para essa metodologia. A ABP favorece a compreensão de fatos e conhecimentos das ciências naturais (ou de outras áreas, de acordo com o contexto proposto). Para avaliar a compreensão dos alunos é importante tratar o processo avaliativo de forma contínua e não meramente quantitativa. O método em si pode variar, mas, seja qual for, deve contemplar a apresentação da solução proposta ao problema em questão (SOUZA, DOURADO, 2015).

### Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade é tema atual no contexto educacional. É um conceito presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), dado que em sua apresentação inicial, o documento federal determina que a escola, juntamente com as famílias e a comunidade, tem como direito o uso de metodologias interdisciplinares e ativas:

[...] decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem (BRASIL, 2017, p. 16).

Apesar de ser citada em diversos contextos escolares, nem sempre o termo é entendido de forma plena. Entendê-la profundamente demanda extenso estudo e prática, dado que “é impossível a construção de uma única, absoluta e geral teoria da interdisciplinaridade” (FAZENDA, 2012, p. 13).

Iniciado na Europa na década de 1960, o movimento interdisciplinar e suas propostas buscavam “o rompimento a uma educação por migalhas” (FAZENDA, 2012, p. 18). A interdisciplinaridade, portanto, mostrou-se desde seu início como um incentivo ao repensar da prática docente e do processo educacional. Buscando a interdisciplinaridade, percebe-se a necessidade de reformulação, de reflexão, pois “a interioridade nos conduz a um profundo exercício de humildade (fundamento maior e primeiro da interdisciplinaridade)” (FAZENDA, 2012, p. 15).

Sendo a interdisciplinaridade reflexiva, há de se concluir que a mesma deve ser construída em um processo. No planejar, executar, avaliar, replanejar e tornar a interdisciplinaridade e as práticas pedagógicas a elas associadas em um ciclo de crescente melhoria. Além disso, o registro de tais processos é necessário, principalmente aqueles que obtiveram sucesso, já que “todo processo de educação bem-sucedido mereceria ser socializado” (FAZENDA, 2012, p. 10). Esse processo, por ser reflexivo, demanda não só o planejamento, mas também o replanejamento, à medida que o objeto educacional exigir.

Também é próprio da interdisciplinaridade o crescimento do professor que a usa como diretriz didática. Dado que a formação pedagógica tradicional não contempla a criação de um profissional docente interdisciplinar, a realização de uma metodologia que contemple a interdisciplinaridade é fruto de uma busca, de uma tão necessária reflexão. A busca pelo entendimento gera dúvidas. As dúvidas geram a busca pelo entendimento. A busca pelo entendimento leva à necessidade de completude, do conhecimento da totalidade. Tal conhecimento, por ser total, só pode ser interdisciplinar (FAZENDA, 2012).

Pelas limitações inerentes à humanidade, a busca pelo conhecimento da totalidade é interminável e, conseqüentemente, constante. Tal constância caracteriza o trabalho do professor interdisciplinar, que sempre busca novas técnicas e procedimentos. Essa busca, laboriosa em sua constância, é o que traz o desenvolvimento do docente, na visão dos autores do presente artigo.

### Metodologia

Antes da apresentação de quaisquer propostas aos alunos, eles responderam um questionário inicial em papel. Tal questionário buscou informações sobre o apreço dos alunos em relação às disciplinas envolvidas na proposta. Para tal, os mesmos foram questionados e responderam com valores entre zero e dez, demonstrando assim seu nível de apreço por tais disciplinas.

A cada um dos alunos foi entregue um roteiro de atividades. Idealmente, toda proposta metodológica ABP deve ser desenvolvida em grupo, por isso, foi sugerido à turma a formação de grupos com 4 integrantes para o desenvolvimento das atividades. No entanto, é fortuito frisar que também foi ofertada a opção de desenvolver esse trabalho de forma individual pois, mesmo não sendo o ideal e fugir da proposta metodológica, tal oferta é garantida pelo Projeto Político Pedagógico (PPP) da instituição. Além disso, por recomendação da coordenação pedagógica, foi dada a oportunidade de formação de duplas e trios para a realização dessa atividade.

Na aula de apresentação da proposta, a turma foi dividida em grupos e todos receberam as instruções devidas. Como a proposta em questão visava compreender e ampliar o entendimento que os alunos possuem sobre a importância que as Ciências da Natureza têm no cotidiano, foi proposto que cada grupo buscasse um problema de seu cotidiano que eles acreditam poder ser resolvido utilizando-se conhecimentos das ciências naturais.

Após a definição do problema, cada grupo o apresentou aos colegas de turma, sendo orientados pelos professores sobre quais temas pesquisar para poder alcançar uma solução para o mesmo. Nessa mesma aula, os grupos registraram o problema proposto e foram orientados quanto aos assuntos a serem pesquisados inicialmente.

Seguindo a apresentação dos problemas, houveram aulas de discussão e orientação. Semanalmente, em uma aula de um dos professores envolvidos no projeto, os grupos se reuniram para discutir os assuntos pesquisados durante a semana e de que forma tais conhecimentos adquiridos podem auxiliá-los na resolução do problema proposto. Nessas aulas de discussão, foi separado um tempo para sanar as dúvidas que surgiram durante a pesquisa. Após tal discussão, foram dadas aos grupos novas orientações para que fossem feitas mais pesquisas. Esse processo foi repetido durante três semanas.

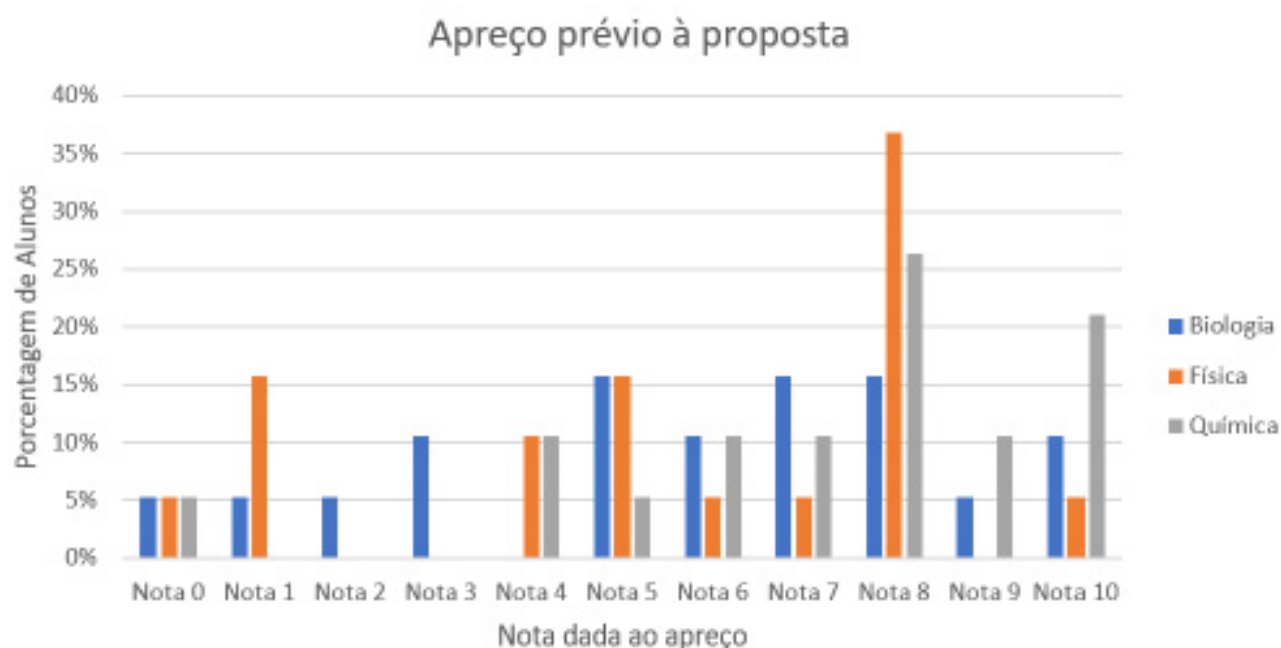
Finalizando as etapas da ABP, houve a apresentação dos resultados e a autoavaliação. Os grupos apresentaram de forma oral, através de seminário, os cinco itens a seguir: nomes dos integrantes do grupo e a colaboração de cada um no processo (1), o problema proposto (2), a teoria pesquisada e estudada para propor a solução (3), a solução proposta pelo grupo (4) e as referências utilizadas para o estudo (5). Posterior às apresentações, o momento de autoavaliação consistiu em um questionário reflexivo, no qual o aluno deveria relatar o que aprendeu durante o desenvolvimento da proposta.

No momento de autoavaliação, os alunos foram questionados novamente sobre o apreço para com as disciplinas envolvidas na proposta, seguindo a mesma metodologia supracitada. As respostas obtidas foram comparadas com aquelas obtidas previamente ao desenvolvimento da proposta e foram comparadas de modo a analisar se houve ou não aumento de tal apreço.

## Resultados e discussão

Os resultados apresentados consistem na interpretação quantitativa das respostas dos alunos quanto ao apreço das disciplinas de Biologia, Física e Química. Tais respostas, prévias ao desenvolvimento da proposta, encontram-se na figura 1, ao passo que as respostas dadas de forma posterior ao desenvolvimento da proposta encontram-se na figura 2.

Figura 1: Apreço dos alunos, prévio à proposta (Fonte: os autores).



Analisando a figura 1, percebe-se a heterogeneidade das respostas dadas, embora perceba-se uma predileção pela disciplina de Química e o oposto se dá com a disciplina de Física. Tal análise fica mais clara com os valores médios das notas dadas quanto ao apreço dessas disciplinas: 5,8 para Biologia; 5,5 para Física; e 7,2 para Química.

Figura 2: Apreço dos alunos, posterior à proposta (Fonte: os autores).



Analisando a figura 2, ainda se percebe certa heterogeneidade nas respostas dadas, embora perceba-se também uma maior incidência de notas 10 para as três disciplinas. Além disso, nota-se um crescimento acentuado no apreço por Biologia, enquanto um crescimento não é observado de forma clara para as outras disciplinas. Buscando maior clareza, calculou-se os valores médios das notas dadas quanto ao apreço dessas disciplinas para essas respostas posteriores: 6,4 para Biologia; 5,5 para Física; e 7,2 para Química. Percebe-se assim que houve crescimento médio no apreço apenas pela disciplina de Biologia (próximo de 10%), enquanto para Física e Química, o mesmo manteve-se constante.

Comparando-se as respostas individuais de cada aluno, prévias e posteriores à aplicação da proposta, há alguns indícios que esclarecem o aumento médio do apreço para Biologia: a maioria dos alunos que deram notas altas (acima de 8) no primeiro questionário as mantiveram no segundo questionário, ao passo que aqueles que deram notas médias ou baixas (entre 0 e 7) no questionário prévio, as aumentaram no posterior. Ao passo que a comparação das respostas prévias e posteriores de cada aluno para Física e Química apresentaram que houve diminuição do apreço por parte dos alunos que já não apresentava gosto por essas disciplinas e aumento do apreço pela maior parte daqueles que já apreciavam essas disciplinas.

Para avaliar estes resultados, foram analisados os problemas levantados pelos alunos durante o desenvolvimento da proposta e a forma como a mesma foi planejada, executada e recebida pelos alunos. Tal análise gerou reflexões para buscar a melhoria do processo educacional, parte integrante da interdisciplinaridade, como já supracitado.

### Reflexões finais

Apesar do cumprimento dos objetivos, mesmo que de forma parcial, faz-se necessário elencar os pontos de melhoria percebidos durante a aplicação da proposta descrita neste artigo. Assim como descrito por Fazenda (2012), o professor interdisciplinar “ousa novas técnicas e procedimentos de ensino”, e o novo incorre em dificuldades. Da mesma forma, uma proposta interdisciplinar nunca é completa em si, sempre necessitando de replanejamento durante a aplicação da mesma, dada a natureza reflexiva do processo de adoção da interdisciplinaridade como norte da ação docente. Reflexão tal, descrita também por Fazenda, que possibilita melhoria na aplicação de qualquer proposta de intervenção didática que se proponha a ser

interdisciplinar. Dado o elencado, há de se listar duas reflexões que podem gerar mudanças significativas nessa proposta, de modo que ela seja mais potente para o cumprimento do objetivo proposto.

A primeira dessas reflexões, desenvolvida logo no primeiro momento em que os assuntos escolhidos pelos grupos foram expostos, deu-se pela predileção por temas que desenvolveriam mais facilmente assuntos correlatos à Biologia (principalmente relacionados à saúde, dado o surto de gripe, febre amarela e dengue que ocorreram na região durante esse período). Um possível resultado disso foi que houve aumento do apreço médio apenas para essa disciplina, enquanto o mesmo manteve-se constante para Física e Química. Disso incorre o argumento para a escolha prévia de temas a serem desenvolvidos pelos alunos. Dessa forma, os professores envolvidos poderão elencar temas que englobem mais uniformemente as disciplinas envolvidas nessa proposta.

A segunda reflexão foi desenvolvida na primeira reunião de discussão e orientação, podendo ser utilizada em uma próxima intervenção utilizando ABP. Para aproveitar melhor o tempo escasso durante o bimestre, deve ser considerada a entrega de textos iniciais aos grupos, de acordo com os temas escolhidos por eles. Dessa forma, os grupos seriam direcionados à conceitos que poderiam auxiliar na solução dos problemas propostos, sem limitar a uma única solução. Dessa forma, otimiza-se o tempo para o desenvolvimento da proposta (ou de propostas semelhantes). Com as duas alterações delineadas por essas reflexões, é do entendimento dos autores deste artigo que futuras aplicações da proposta descrita tenham maior potencial em aumentar o apreço de alunos pelas disciplinas envolvidas.

No entanto, nem só de falhas se fez a aplicação desta proposta. Apesar do fato do cumprimento parcial do objetivo, é fortuito citar que a proposta foi muito bem recebida pelos alunos e que os mesmos gostaram deste formato metodológico; fatos vistos pelos comentários feitos pelos mesmos durante e após a aplicação da mesma. Foi interessante observar também que o trabalho em grupo, condição *sine qua non* da ABP, causou o engajamento por parte dos alunos. Mesmo aqueles grupos que utilizavam os momentos separados para a discussão e orientação para a pesquisa, aproveitaram esses momentos para realmente buscar em conjunto uma solução ao problema proposto.

Totalizando estas reflexões finais, é satisfatório notar que a vasta maioria dos comentários tecidos pelos alunos referem-se ao conhecimento prático das ciências naturais apropriados durante a aplicação desta proposta. Sendo o objetivo geral a investigação de uma proposta pedagógica interdisciplinar baseada na ABP, procurando analisar se a mesma resulta num melhor entendimento da importância das Ciências da Natureza no cotidiano de alunos do Ensino Médio, percebeu-se que o mesmo foi alcançado em âmbito de análise de todas as turmas. Assim sendo, a proposta descrita se faz num método que demanda melhorias, mas apresenta potencial de apropriação de conhecimentos do uso cotidiano das ciências naturais.

## Referências

BRASIL. **Base nacional comum curricular**. Brasília, 2017. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>>. Acesso em 22 mar. 2018

FAZENDA, Ivani C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 18<sup>a</sup> ed. Campinas: Papirus, 2012

SOUZA, S.C.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (APB): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, Natal, Rio Grande do Norte, ano 31, v. 5, p. 182-200, 2015. Disponível em <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2880/1143>>. Acesso em 22 mar. 2018.

# ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR ENVOLVENDO A QUÍMICA E A BIOLOGIA

Bruna Carminatti<sup>1,2\*</sup> (PQ, FM) \*bru.carminatti@gmail.com

<sup>1</sup> Escola Estadual de Ensino Médio Padre Aneto Bogni. Avenida Vinte de Março, 777, Centro, Santo Antônio do Palma-RS, CEP 99265-000.

<sup>2</sup> Universidade de Passo Fundo. Instituto de Ciências Exatas e Geociências, Curso de Química. BR 285, km 171, Bairro São José, Passo Fundo-RS, Prédio B2, CEP 99052-900.

Palavras-Chave: *interdisciplinaridade, química, biologia.*

Área Temática: EAP – Ensino e Aprendizagem

**Resumo:** Desde que o Ensino Médio gaúcho foi reestruturado e os componentes curriculares foram organizados em áreas do conhecimento, a necessidade de trabalhar os conceitos científicos escolares de forma interdisciplinar ficou mais evidente. Assim, as práticas docentes precisam ir de encontro a essa demanda, que vem sendo discutida largamente há várias décadas no contexto do Ensino de Ciências. Este artigo visa compartilhar a experiência de uma proposta interdisciplinar desenvolvida em uma turma de terceiro ano do ensino médio, envolvendo o ensino de Química e de Biologia. Foram desenvolvidas atividades de pesquisa e discussão acerca de conceitos que perpassam os dois componentes curriculares, englobando uma parte prática, com o preparo de receitas culinárias. Como resultado, pode-se apontar a abordagem de diversos conceitos comum às duas disciplinas de forma interdisciplinar, com atividades que foram além da aula expositiva-dialogada, promovendo o protagonismo dos alunos e uma maior facilidade em entender os fenômenos científicos envolvidos.

## Introdução

Nos últimos anos, especialmente, o Ensino Médio vem sofrendo alterações em sua estrutura. No Estado do Rio Grande do Sul, alterações curriculares ocorreram em 2011 – por meio da implantação e revogação do Ensino Médio Politécnico (EMP) (RIO GRANDE DO SUL, 2011) – e em 2016, quando houve a reestruturação do Ensino Médio por meio da proposição de um novo currículo (RIO GRANDE DO SUL, 2016).

A proposta do EMP trouxe consigo a organização curricular por áreas do conhecimento, sendo que as disciplinas de Química, Física e Biologia foram agrupadas na área das Ciências da Natureza, trazendo à tona uma tendência de interdisciplinaridade, a qual, inclusive, era um dos pilares do EMP. Em 2016, mesmo havendo uma reformulação curricular proposta pelo Estado, as áreas do conhecimento foram mantidas, reiterando a necessidade de trabalhar com o ensino de forma interdisciplinar.

Isso foi reforçado pelas legislações e documentos nacionais, por exemplo, a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC) (BRASIL, 2018) e a alteração na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) (BRASIL, 1996) ocorrida em fevereiro de 2017. Essa documentação também prevê, para o ensino em toda a federação, áreas do conhecimento e o uso de perspectivas interdisciplinares de ensino.

A interdisciplinaridade no ensino vem sendo discutida a várias décadas por autores como Fazenda (2012), Japiassu (1967) e Santomé (1998) e trata da superação da fragmentação disciplinar, propondo um trabalho cooperativo e colaborativo entre as disciplinas, uma vez que vários conhecimentos – de várias áreas – normalmente são necessários para resolver os problemas da vida cotidiana. Assim, os professores das diferentes disciplinas precisam dialogar entre si, para que estes conhecimentos apropriados por cada um deles, também dialoguem neste sentido.

No Ensino de Ciências da Natureza, existe a mesma preocupação com a interdisciplinaridade, juntamente com a necessidade de contextualização dos conceitos, discutida largamente por Santos e Schnetzler (2000), Chassot (1990; 2003) e outros autores. Contextualizar os conceitos visa mostrar sua aplicabilidade, colocando ao aluno que, para solucionar questões cotidianas, de seu contexto e realidade, é possível empregar os conhecimentos científicos trabalhados na escola.



Desta maneira, o professor que atua na área das Ciências da Natureza, pode buscar formas de contextualizar conceitos que perpassem não somente a sua disciplina, mas também os demais componentes curriculares que compõem a sua área e, até mesmo, áreas distintas.

Partindo desse pressuposto, foi realizado um trabalho com o terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio Padre Aneto Bogni, situada no município de Santo Antônio do Palma-RS, visando abordar de forma interdisciplinar e contextualizada, conceitos vinculados às disciplinas de Química e de Biologia, ministradas pela autora do presente artigo.

### Metodologia e desenvolvimento do trabalho

No início do segundo trimestre letivo de 2019, surgiu a curiosidade, por parte dos alunos, acerca dos processos de produção de bebidas alcoólicas. Essa curiosidade aflora à medida que, no município, várias famílias produzem, para consumo próprio, o vinho, a cachaça e a graspa e, também, pelo fato de haver uma microcervejaria instalada na zona rural do município.

Assim, foi proposto um trabalho de pesquisa para os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, a ser realizado em grupos, a respeito da produção de bebidas alcoólicas, abordando a sua história de descobrimento e/ou surgimento, as formas de cultivo e obtenção da matéria-prima, tecnologias envolvidas no processo, incluindo as operações unitárias e os processos químicos e/ou biológicos relacionados, teor alcoólico final, resíduos resultantes de seu processo e destino correto dos mesmos, preço de comercialização, curiosidades e/ou lendas correlatas.

A apresentação do trabalho deu-se na forma de seminário, com uso de projeção multimídia para explanação dos itens mais relevantes da pesquisa, em que os grupos compartilharam oralmente o conhecimento adquirido acerca do tema, usando também vídeos e sendo desafiados a prepararem uma receita que envolvesse, em seus ingredientes uma das bebidas alcoólicas estudadas.

A turma foi dividida em quatro grupos, composto por quatro ou cinco estudantes cada grupo, conforme Quadro 1, a seguir:

Quadro 1: Divisão de assuntos por grupo

Grupo	Bebidas a serem pesquisadas
1	Cerveja, Chopp e Uísque
2	Vinho, Conhaque e Graspas
3	Cachaça, Tequila e Vodca
4	Amarula, Absinto e Champagne

A pesquisa e estruturação do trabalho oral foram realizadas extraclasse pelos grupos, enquanto as aulas de Química e de Biologia tratavam de assuntos inter-relacionados com o tema de pesquisa. Findado o prazo para a pesquisa, reservaram-se uma aula de Química e uma aula de Biologia, de dois períodos cada, para socialização dos resultados e confraternização entre os grupos, com os pratos preparados a partir das receitas propostas.

### Resultados e discussões

Paralelamente à pesquisa extraclasse, foram discutidas as características, reações e propriedades das funções orgânicas oxigenadas na disciplina de Química. Na disciplina de Biologia, os processos de fermentação alcoólica foram aprofundados, apontando que organismos são responsáveis pelo referido processo, atentando ao Reino Fungi, especificamente, às leveduras. Ao passo em que estudavam as características destes seres vivos, também passaram a conhecer e entender a reação de fermentação dos

açúcares e seus produtos, identificando neles as funções orgânicas presentes, usando espaços em ambas as aulas para fazê-lo.

Além disso, foram retomados os processos de separação dos componentes dos sistemas materiais, incluindo a destilação, a decantação e a filtração, uma vez que são operações que fazem parte do processo de produção das bebidas. Para tanto, os conceitos de temperatura de ebulição, solubilidade e densidade também foram revistos, permitindo a reconstrução e associação de conceitos a partir da discussão de sua aplicabilidade.

O processo de pasteurização também foi abordado como conteúdo relacionado ao trabalho. Discutiuse como a temperatura age sobre os seres vivos, no caso, sendo usada para inibi-los por meio da exposição a temperaturas inferiores a 100°C (cerca de 60°C a 70°C), a fim de eliminar microrganismos termossensíveis que comprometem a qualidade da bebida, competem com as leveduras na fermentação ou ainda, degradam o produto muito rapidamente.

Outra questão envolvida e discutida disse respeito às materiais primas empregadas na produção das bebidas pesquisada. Uvas, cevada, ervas, agave, marula e outros cereais foram elencados pelos grupos como ingredientes principais de suas pesquisas. Para serem produzidas em larga escala na região ou no Brasil, a obtenção da matéria-prima tem de ser facilitada e então, justifica-se porque na região serrana do Estado do Rio Grande do Sul, produzem-se tantos vinhos e espumantes: a vitivinicultura é favorecida pelo relevo e pelo clima gaúcho. Em outras partes do Brasil, produz-se mais cachaça, normalmente em regiões mais quentes e com solo que favorece o cultivo da cana de açúcar.

Estas discussões foram estendidas a todas as bebidas, inclusive às que não são produzidas no Brasil pois suas matérias-primas são obtidas somente em solos estrangeiros, como por exemplo, a tequila e a Amarula®.

Na abordagem a respeito da produção de cerveja, foram feitas as diferenciações nos processos industriais e artesanais, sendo que este último ocorre em uma micro cervejaria na zona rural do município. Foi explanado e compreendido o processo de maltagem, associado ao processo de germinação, enfatizando em quais condições ambientais isso ocorrer e quais cereais são malteáveis.

O fator temperatura foi largamente discutido por se fazer presente e fundamental em diversas etapas da produção das bebidas (destilação, pasteurização, malteação, cultivo da matéria-prima, envasamento, envelhecimento, entre outras). Aproveitou-se o momento para revisar o conceito de calor, diferenciando-o do conceito de temperatura.

O envasamento, envelhecimento, conservação e venda também foram questões abordadas com os alunos, levando em consideração as questões de embalagens adequadas, interações intermoleculares no envelhecimento, processos oxidativos na conservação e, conseqüentemente, preservação das características organolépticas (cor, odor, sabor) até o momento da venda.

Ainda, foram discutidas questões a respeito dos resíduos gerados nos processos de fabricação de bebidas e seu destino correto, ressaltando questões de cunho ecológico e ambiental, retomando a separação correta dos resíduos sólidos, tratamento adequado de possíveis efluentes líquidos que venham a ser produzidos e, quando for o caso, o cuidado com emissões atmosféricas.

A parte cultural do consumo das bebidas, bem como sua história, lendas e curiosidades relacionadas também teve espaço para discussão nas aulas e durante a apresentação dos seminários. Retomando-se a questão da produção de álcool etílico pelas leveduras, discutiu-se o teor alcoólico e, em um determinado momento da aula, foi proposta uma discussão a respeito do consumo excessivo de álcool e suas conseqüências – uma vez que o etanol é considerado como uma droga depressora do sistema nervoso central.

As consequências sociais e bioquímicas do consumo de álcool foram explanadas, apresentando-se aos alunos os efeitos da referida substância no sistema digestório, no sistema excretor e também, como já citado, no sistema nervoso central, tanto a curto quanto a longo prazo. A partir disso, foram ressaltados alguns cuidados que se pode ter diante da ingestão de bebidas alcoólicas e, muito embora se saiba que adolescente muitas vezes têm acesso, elas só podem ser compradas e consumidas por cidadãos maiores de idade.

Mesmo assim, como a curiosidade sobre a produção das bebidas alcoólicas apresentou-se como um tema sugestionado pelos próprios alunos e boa parte da turma já tem mais de 18 anos, sugeriu-se que, além de pesquisar a respeito da produção e história das bebidas, também fosse preparada uma receita culinária que levasse, em seus ingredientes, uma das bebidas pesquisadas.

A escolha da receita foi livre, porém, antes de fazê-la e levá-la para a confraternização, foi preciso enviá-la à professora para conferência dos ingredientes e modo de preparo. Foi estabelecido como critério que, como a bebida alcoólica seria parte dos ingredientes, o preparo deveria envolver a cocção ou o cozimento completo dos ingredientes para eliminação do etanol.

Assim sendo, cada grupo escolheu uma receita, conforme Quadro 2, a seguir:

Quadro 2: Receitas escolhidas por grupo

Grupos	Receita
1	Bolo de cerveja
2	Brigadeiro de conhaque
3	Grôstoli (com cachaça)
4	Brigadeiro de Amarula®

As receitas escolhidas foram testadas pelos alunos em casa e, depois, compartilhadas entre os grupos. A Figura 1 ilustra os pratos prontos, trazidos pelos estudantes no dia marcado para a degustação. No canto superior direito, estão os brigadeiros de conhaque e, seguindo em sentido horário, aparecem os grôstolis (alguns chamam de cueca-virada), a mesa com todos os pratos, o bolo de cerveja e, por último, os brigadeiros de Amarula®.

Figura 1: Pratos elaborados pelos alunos e alunas do terceiro ano



Encerraram-se as apresentações e discussões, portanto, com uma confraternização em que os alimentos foram degustados pelos alunos do terceiro ano, pela professora e pela equipe diretiva que também se fez presente.

### Considerações finais

O trabalho desenvolvido foi avaliado positivamente pelos estudantes, que relataram ter conseguido lembrar e aprender vários conceitos químicos e biológicos de forma inter-relacionada e percebendo neles uma aplicabilidade imediata e conhecida por muitos, uma vez que alguns familiares dos alunos costumam produzir o próprio vinho, grapa, cachaça ou cerveja, processos dos quais os próprios alunos muitas vezes participam ou observam de perto.

A utilização de um tema específico para a realização da pesquisa, sugerido pelos próprios estudantes, permitiu envolvê-los mais diretamente nos processos de aprendizagem, já que todo o trabalho partiu da curiosidade dos mesmos e a socialização de toda a pesquisa também ficou a cargo deles.

A mediação feita entre os saberes populares atrelados às bebidas e os saberes científicos escolares foi feita pela professora, de forma a resgatar conhecimentos prévios necessários para o entendimento dos processos, mas sem deixar de trabalhar os conceitos previstos no currículo para o terceiro ano do ensino médio.

Assim, considera-se que esta foi uma experiência válida nos processos de ensino e de aprendizagem das ciências da natureza na última etapa da educação básica, no sentido de atender as demandas interdisciplinares e de contextualização – não ainda em sua totalidade, visto que se trata de um grande desafio – mas dando alguns passos neste sentido, visando a superação da fragmentação e do engessamento dos conceitos desta área do conhecimento.

Por fim, está sendo considerada a possibilidade de uma visita na micro cervejaria que está instalada no interior do município, e no mês de agosto, será feita uma visita a uma vinícola em Bento Gonçalves-RS.

### Referências

BRASIL. Casa Civil. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. *Lei de diretrizes e bases da educação nacional*. (LDBEN). Brasília: 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. (BNCC). Brasília: 2018.

CHASSOT, Attico Inácio. *A educação no Ensino da Química*. Ijuí: Ed. Unijuí, 1990.

CHASSOT, Attico Inácio. *Educação ConSciência*. Santa Cruz do Sul: Ed. Unisc, 2003.

FAZENDA, Ivani (Org.). *Didática e interdisciplinaridade*. 17. ed. Campinas: Papirus, 2012.

JAPIASSU, Hilton. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1967.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). Secretaria da Educação. *Proposta pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio*. Porto Alegre, 2011.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). Secretaria da Educação. *Reestruturação curricular ensino fundamental e médio: documento orientador*. Porto Alegre, 2016.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, Wildson L. P. dos; SCHNETZLER, Roseli P. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000.

# A QUÍMICA DAS CORES: CONTEXTUALIZANDO E ENSINANDO ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

Andressa Freitas Lopes<sup>1</sup> (IC)\*, Marina Cardoso Dilélio<sup>1</sup> (PG), Guilherme Carlos Corrêa<sup>1</sup> (PQ). \*dressa1004@hotmail.com

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria – Avenida Roraima nº1000. – Santa Maria/RS.

Palavras-Chave: Ensino de química, Cores, Experimentação.

Área Temática: Ensino

**Resumo:** Neste trabalho foi desenvolvida e aplicada uma oficina com a temática “Cores” em duas escolas, uma de Ensino Fundamental e uma de Ensino Médio. A aplicação desta oficina teve como objetivo uma tentativa de ensinar os conceitos de átomo, luz, transições eletrônicas, através de uma problematização inicial e duas experimentações sobre Cor-Luz e Cor-Pigmento, focando na interdisciplinaridade dos conteúdos trabalhados, além da correlação com fenômenos corriqueiros. Os resultados da aplicação mostram grande potencial da temática e das estratégias escolhidas, principalmente pela observação do interesse apresentado pelos educandos em compreender um pouco mais sobre o mundo da Química.

## Introdução

O ensino de química é um desafio para muitos professores devido à dificuldade que muitos educandos possuem na compreensão desta ciência. Mas por que será que a compreensão e o Ensino de Química nas escolas, ou até mesmo em cursos superiores, torna-se tão complexo? A maneira tradicional como esta disciplina é apresentada dificulta aos estudantes apoderar-se dos conceitos, fórmulas e equações químicas, que é inteiramente focada na memorização do conteúdo, levando-os a não compreender a importância do aprendizado de química, já que esta não possui muita relação com o mundo cotidiano (CUNHA, 2012).

Tendo em vista a dificuldade encontrada no ensino-aprendizagem desta disciplina, o curso de Química Licenciatura Plena da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) tem em sua grade curricular a disciplina Instrumentação para o Laboratório de Química, a qual objetiva o desenvolvimento e preparação de aulas teóricas e experimentais, visando contextualizar e relacionar a química com o cotidiano dos educandos das escolas de nível básico.

Nesse contexto, foi elaborada uma oficina com a temática “cores”, que tinha como objetivo esclarecer fenômenos corriqueiros, porém pouco explorados em sala de aula, além de tratar conceitos chaves para o desenvolvimento da disciplina de química através da problematização e experimentação. A escolha do tema foi inspirada por uma oficina intitulada *Cor e Luz*, oferecida pelo Professor Dr. Guilherme Corrêa, a qual despertou aos autores curiosidade sobre o tema.

A partir desse momento, foi pensada a utilização de ferramentas e metodologias que estimulem e desenvolvam o raciocínio, considerando sua extrema importância para o desenvolvimento do conhecimento (HAYDT, 1995). Além disso, ao manusear ou interagir com materiais didáticos, se estabelece uma relação da teoria com a prática e o cotidiano do educando, aproximando-o daquele conhecimento (MATOS et al., 2009).

Pensando nisso, foi aplicada uma experimentação para possibilitar uma melhor assimilação e compreensão dos conteúdos, permitindo potencializar o ensino de química. Segundo Fernandes (2008, p. 68):

A química é uma ciência experimental, portanto, as atividades práticas desenvolvidas no laboratório são importantes, pois, além de despertarem o interesse e a curiosidade, oferecem ao aluno a oportunidade de aprender a manipular materiais e aparelhos dentro das técnicas e normas de laboratório. Além disso, levam o aluno a trabalhar em equipe, estimulando-o a participar, colaborar, organizar-se e trocar conhecimento com colegas.

Além da utilização da experimentação, utilizou-se também o conceito de interdisciplinaridade, muito discutida atualmente. Zabala (2002, p. 33) define interdisciplinaridade como uma interação entre duas ou mais disciplinas, em que pode ocorrer transferências de conhecimentos entre elas. Já Choi e Pak (2006) associam este termo como a harmonização de conexões feitas entre as disciplinas.

Por fim, considerou-se necessária a utilização de uma problematização inicial com questões do cotidiano, a fim de inserir os estudantes diante do tema a ser debatido. Segundo Delizoicov e Angotti (1991), a problematização inicial tem como objetivo instigar os educandos a alcançar novos conhecimentos e integrá-los com os demais conceitos apresentados.

Nesse contexto, este trabalho discutirá a aceitação dos educandos em aprender química através da problematização, experimentação e interdisciplinaridade nas disciplinas de química, física e biologia, bem como a potencialidade da aplicação destas estratégias no Ensino Fundamental e Médio.

### Metodologia

A oficina foi planejada e desenvolvida durante a disciplina de Instrumentação para o Laboratório de Química, e foi aplicada em uma turma de 1ª série do Ensino Médio da Escola Básica Estadual Érico Veríssimo, escola pública, e em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental no Colégio Marista, da rede privada, ambas localizadas na cidade de Santa Maria.

As estratégias escolhidas para a aplicação da oficina se baseiam nas metodologias propostas por Delizoicov e Angotti (1991), desenvolvendo uma problematização inicial com a finalidade de promover uma interação dos educandos com a temática.

O questionamento principal, “O que é cor e onde a encontramos?”, abriu uma discussão em sala de aula, favorecendo que os educandos criassem uma linha de raciocínio e encontrassem respostas frente aos questionamentos que ainda iriam ser percorridos durante a aula.

Ao longo dos questionamentos, o conteúdo foi desenvolvido com os educandos. Trabalhou-se desde a relação das cores com a química, introduzindo conceitos como luz e transições eletrônicas em elementos químicos (Cor-luz) e em compostos químicos (Cor-pigmento), até a forma como ocorre a percepção das cores pelos olhos.

No questionamento “Como percebemos as cores?”, foi levado um dado colorido em que os educandos tinham de dizer todas as cores que este possuía. Em seguida, alguns educandos foram vendados e a atividade foi repetida. Por fim, a luz foi desligada e foi solicitado que todos repetissem as cores que estavam vendo no dado. Esta provocação trouxe aos educandos a resposta de que, para percebermos as cores, faz-se necessários os olhos e a luz.

Na sequência, introduziu-se os conceitos de Cor-Luz e Cor-Pigmento através da experimentação. Sobre Cor-Luz, foi confeccionado o experimento do “Teste da chama”, no qual é realizada a queima de sais inorgânicos dos elementos das famílias I, II e III da tabela periódica, resultando em coloração característica para cada elemento (Figura 1). Já sobre Cor-Pigmento, foi realizado o experimento da “Água furiosa”, uma reação entre a glucose, azul de metileno e soda cáustica em que, ao entrar em contato com o oxigênio, atinge-se o tom azul devido ao composto que é formado, mas se deixada em repouso torna-se incolor.

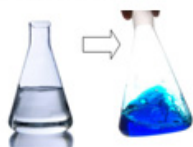
Figura 1: Elaboração do experimento do “Teste da chama”



Para a realização dos experimentos, foram confeccionadas cartilhas e apresentada uma breve introdução sobre o experimento, além da descrição dos materiais e métodos (Figura 2). Primeiro as educadoras realizaram os experimentos de forma demonstrativa. Posteriormente, os educandos puderam conduzi-los por conta própria com toda segurança de laboratório e supervisão em tempo integral. Além disso, também discutiram sobre o que estava acontecendo e o porquê da reação estar ocorrendo.

Figura 2: Cartilhas dos experimento “Teste da chama” e “Água Furiosa”

### AGUA FURIOSA



#### Introdução

O procedimento é utilizado para demonstrar uma reação química que ocorre em meio básico e atinge o equilíbrio químico, ou seja, reversível.

#### Materiais

- 8g de Glucose
- 3,5g de Soda caustica
- 200mL de água morna
- Azul de metileno
- Uma garrafa plástica
- Uma colher de sopa
- Um funil
- Uma balança de precisão
- Um copo de vidro de 250mL

#### Praticando

Inicialmente adiciona-se 3,5g de soda caustica na garrafa com 100mL de água morna e mexe-se até total dissolução. No copo de vidro coloca-se as 8g de glucose com mais 100mL de água morna e dissolve-se também. Em seguida junta-se a glucose na garrafa plástica com o auxílio de um funil e coloca-se 5 gotas de azul de metileno. Mexa-se até obter determinada coloração, aguarde alguns segundos e veja o que acontece, mexa-se novamente e note novamente

Deve-se observar a coloração logo após a mistura, e após alguns segundos em repouso. Em seguida mexer novamente a mistura e aguardar novamente alguns segundos. Repetir quantas vezes for necessário para compreensão.

#### O que está acontecendo?

No experimento a glicose, em meio básico, reduz o azul de metileno para uma leuco-metileno e é oxidada para ácido glucônico. O ácido glucônico na solução com hidróxido de sódio é convertido em gluconato de sódio. O azul de metileno funciona como catalisador da oxidação da glicose, perdendo sua cor azulada durante a redução. Quando há uma movimentação do líquido ocorre a dissolução de oxigênio do ar que oxida a leuco-metileno a azul de metileno, tornando a mistura novamente azul. Quando a mistura é deixada em repouso, repete-se o processo de oxidação da glicose e redução do azul de metileno, tornando-a incolor. O ciclo de mudança de cor pode repetir-se dezenas de vezes, mas vale lembrar que o apúcar vai sendo consumido e eventualmente se esgotará por completo.

### TESTE DA CHAMA



#### Introdução

O teste de chama ou prova da chama é um procedimento utilizado para detectar a presença de alguns íons metálicos, baseando-se no espectro de emissão, ou seja, a coloração emitida na chama, o qual caracteriza cada elemento.

#### Materiais

- Quatro vidros relógio
- Fósforos
- Álcool Etílico 92.8°
- Sal de Sulfato de Cobre
- Sal de Sulfato de Cálcio
- Sal de Cloreto de Potássio
- Sal de Cloreto de Sódio

#### Praticando

Para confecção do experimento é necessário nomear os vidros de relógio de acordo com o sal que será posto nele. Colocar o sal correspondente em cada vidro relógio, em sequência colocar álcool etílico, e por fim acender a mistura com um fósforo observando o que acontece.

#### O que observar?

Deve-se observar a coloração da chama produzida através da queima de alguns sais e comparar os resultados obtidos com uma tabela de cores e elementos químicos metálicos.

#### O que está acontecendo?

A cor observada em cada chama é característica do elemento presente na substância aquecida. A coloração observada ocorre, pois, quando aquecemos o sal, ocorre o seguinte: o elétron absorve energia e salta para um nível mais externo, de maior energia. Dizemos assim que o elétron realizou um salto quântico e que está em um estado excitado. Porém, esse estado é instável e logo ele retorna para a seu nível anterior, mas quando o elétron salta de volta a seu nível anterior libera energia. Essa liberação ocorre na forma de luz visível. A partir dos sais utilizados obteremos a seguinte tabela:

Sal	Cor
Sulfato de cobre	Verde
Sulfato de cálcio	Vermelho
Cloreto de potássio	Lilás
Cloreto de sódio	Laranja

Ainda, junto com a experimentação, outros conteúdos foram discutidos, como a química dos fogos de artifício, contextualizando os elementos químicos presentes nos sais utilizados nos experimentos, e a

diferença entre Cor-luz e Cor-pigmento. Também manteve-se o foco na relação entre física, química e biologia envolvida nos conteúdos.

### Resultados e discussões

Os resultados foram obtidos de forma qualitativa, com base nas reações dos educandos frente às problematizações e avaliação na participação das atividades desenvolvidas com eles. Na problematização inicial, notou-se que os educandos estavam interessados no assunto, sempre questionando, respondendo às perguntas prontamente, trazendo curiosidades sobre seu cotidiano e contribuindo com a construção do conhecimento. Como para os educandos não era comum aulas práticas de química, esta foi a parte que mais chamou a atenção e proporcionou a participação de todos.

Os educandos conseguiram compreender, a partir da problematização inicial, que cor é basicamente tudo aquilo que possui luz, partes da luz ou até mesmo a ausência da luz (preto). Conseguiram compreender, através da provocação com a utilização do dado, que para percebermos as cores são necessários os olhos e a luz, além de entender um pouquinho mais sobre o olho, as células responsáveis pela visualização da cor e o mecanismo que ali funciona para tal.

Através do “Teste da chama”, os educandos foram capazes de afirmar que cada elemento da tabela periódica presente no sal era responsável por determinada cor, ou ainda que a energia derivada da chama do fósforo era necessária para que o elétron excitasse e que, ao retornar para o seu estado fundamental, emitia a cor do elemento correspondente, como por exemplo, o cloreto de sódio emitindo uma luz de tonalidade laranja forte do elemento sódio. Também, a partir do experimento, os educandos conseguiram concluir que os fogos de artifício possuem a mesma lógica de funcionamento. Como consequência de tudo isso, os educandos conseguiram captar como funciona a absorção e a emissão de energia a partir dos níveis energéticos e, conseqüentemente, entender qual a dinâmica de funcionamento da Cor-Luz e onde ela se faz presente.

No experimento da “Água furiosa”, pôde-se compreender que a reação ocorria devido a presença do oxigênio, que o azul de metileno era um corante e um catalisador de reação. A partir dos exemplos de pigmentos, corantes e seus respectivos compostos, os educandos conseguiram entender de maneira bem sucinta o que é um grupo funcional, uma ressonância, ou até mesmo compreender o conceito de Cor-Pigmento.

### Considerações finais

A partir deste trabalho, incentivado pela disciplina de Instrumentação para Laboratório de Química da UFSM, foi possível observar o quanto é importante pensar em novas estratégias para o ensino, em conseguir unir a teoria com a prática e entender a realidade dos educandos. A problematização inicial gerou curiosidade por parte dos educandos em aprender o tema que seria desenvolvido, instigou a pensar e a buscar respostas, além de integrá-los com o seu cotidiano. A experimentação traz a melhoria na visão do educando sobre muitos conceitos, além de unir o conteúdo visto em teoria com a prática. Entre tudo isso, a interdisciplinaridade vem para somar, enfatizando que nenhuma disciplina está sozinha e que todas as disciplinas estão interligadas e presentes uma na outra.

Os objetivos deste trabalho foram alcançados, visto que se observou uma motivação por parte dos educandos de Ensino Fundamental e Médio para o aprendizado sobre Ciências, em especial de Química. Também mostrou que as estratégias propostas possuem grande potencial na introdução de conceitos, uma vez que os educandos foram capazes de compreender um pouco mais sobre a química relacionada à cor.

Destaca-se a importância de superar o método de ensino tradicional, tornando não somente o ensino de química mais atrativo, como também a sala de aula e a escola em si. Com isso, conclui-se que, embora a proposta seja passível de aprimoramentos e readequações, a aplicação foi satisfatória, salientando



a importância de contextualizar e problematizar o ensino de química a partir de temáticas rotineiras como na temática “A química das cores”.

### Referências

- BASTOS, K. M.; FARIA, J. C. N. DE M. **Aplicação de modelos didáticos para abordagem da célula animal e vegetal, um estudo de caso.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, v. 7, n. 13, p. 1867–1877, 2011.
- CHOI, B.C. e PAK, A.W. **Multidisciplinarity, interdisciplinarity and transdisciplinarity in health research, services, education and policy: 1. Definitions, objectives, and evidence of effectiveness.** Clin Invest Med, v 29, n 6, p. 351 a 364, dezembro, 2006.
- CUNHA, M.B. **Jogos no ensino de Química: Considerações teóricas para sua utilização em sala de aula.** Química Nova na Escola, v. 34, Nº 2, 2012, p. 92-98.
- DEGANI, A. L.G; CASS, Q. B.; VIEIRA. P.C. **Cromatografia um breve ensaio.** Química Nova na Escola, n.7, p. 21-25, maio, 1998
- DELIZOICOV, Demetrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 1991.
- FERNANDES, M. L. M. **O Ensino de Química e o Cotidiano.** Curitiba: IBPEX, 2008.
- JUNIOR, W.; FERREIRA, L.; HARTWIG, D. **Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências.** Química nova na Escola, nov. 2008, n.30.
- HAYDT, R. C. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem.** [s.l.] Editora Ática, 1995
- KRAISIG, A. R.; **A temática “Cores” no ensino de Química.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012
- LE COUTER, P.; BURRESON, J. **Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história.** Tradução Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.
- WILLS, P. **O uso da cor no seu dia-a-dia.** São Paulo: Editora pensamento LTDA, 1997
- ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Trad. Ernani F.da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2002.

## PROJETO DE EXTENSÃO: REVISITANDO CONCEITOS QUÍMICOS A PARTIR DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Rafaela Cristina Moretti Rodrigues<sup>1</sup> (IC)\*, André Slaviero<sup>2</sup> (IC), Lairton Tres<sup>3</sup> (PQ), Mayara Luza Chiapinoto<sup>4</sup> (IC), Mara Regina Linck<sup>5</sup> (PQ). \*122163@upf.br

<sup>1,2,4</sup> Acadêmico (a) do curso de Química Licenciatura e Bolsista PAIDEX da Universidade de Passo Fundo – BR 285, São José – Passo Fundo – RS;

<sup>3,5</sup> Professor (a) do curso de Química Licenciatura da Universidade de Passo Fundo – BR 285, São José – Passo Fundo – RS.  
*Palavras-Chave: Extensão, Experimentação, Soluções.*

Área Temática: Ensino.

**RESUMO:** O presente trabalho se refere a análise dos resultados obtidos no projeto de extensão “Química/UPF nas escolas: construindo espaços de formação integrada”, desenvolvido por bolsistas do Programa de Apoio Institucional a Discentes de Extensão e Assuntos Comunitários (PAIDEX) e professores formadores do curso de Química Licenciatura da Universidade de Passo Fundo, com estudantes de ensino médio do município de Passo Fundo, RS. No primeiro semestre de 2019 os proponentes do referido projeto desenvolveram encontros voltados a estudantes da terceira série do ensino médio, para revisar conceitos e aprofundar conteúdos vinculados ao tema soluções e propriedades coligativas. No decorrer dos encontros as atividades experimentais foram voltadas a questionamentos, dando espaço para os estudantes expressarem suas hipóteses e, a partir delas, construir o conhecimento científico. Os resultados obtidos foram satisfatórios, pois os discentes conseguiram desenvolver os conceitos científicos de maneira satisfatória. Porém, notou-se grande dificuldade por estarem em um laboratório, já que as escolas, normalmente não tem esse espaço e nem proporcionam a realização de atividades experimentais.

### Introdução

A educação no país apresenta sérios problemas e, de modo específico, no ensino de ciências exatas, por falta de incentivo na área que inclui poucos investimentos financeiros e a precária formação continuada para professores da educação básica. No entanto, no Ensino médio, etapa final da educação básica, com a necessidade que os estudantes têm de assimilar os conhecimentos científicos para a sua vida e, também, para estarem preparados para enfrentar situações futuras de sua formação e aptos a terem um bom desempenho em exames como ENEM e vestibulares, os conteúdos a serem abordados de forma significativa são de extrema relevância.

No dia-a-dia os estudantes, muitas vezes, se dispersam com outros assuntos paralelos ao contexto da sala de aula. Os momentos de indisciplina dificultam muitas vezes o domínio docente diante da turma, dificultando o trabalho pedagógico (AQUINO, 1998). Considerando isso, novos métodos didáticos configuram-se como sendo desafiadores ao trabalho pedagógico realizado em ambientes tradicionais de ensino. Há a necessidade de se buscarem novos métodos didáticos, definindo a tentativa de inserir o estudante na integração do conteúdo em sala de aula, sendo assim mais real o interesse na explanação do professores reduzindo assim a indisciplina (SANTOS e SCHNETZLER, 2000, p. 31).

Baseados nestes aspectos o curso de Química Licenciatura da Universidade de Passo Fundo (UPF), vinculado ao Instituto de Ciências Exatas e Geociências, por meio da extensão, e pelo projeto “Química/UPF na escola: construindo espaços de formação integrada”, que faz parte do Programa de Integração da Universidade com a Educação Básica, promoveu durante o primeiro semestre de 2019, encontros com escolas do município de Passo Fundo. Participaram as turmas de terceiro ano do ensino médio, nos laboratórios do referido instituto, sendo atendidas 3 escolas e totalizando 38 estudantes participantes dos encontros.

### Metodologia

Foram organizados dois encontros, realizados um em cada mês, com duração média de 4 horas acontecendo nas sextas-feiras, atendendo uma escola por data, com limite de 20 estudantes por encontro, respeitando assim as limitações de acomodação dos laboratórios. Com temas distintos, porém

complementares, os encontros tiveram como objetivo revisar conteúdos e conceitos já trabalhados na segunda série do ensino médio, com o objetivo de retomá-los e ressignificá-los.

O primeiro encontro tratou mais especificamente do tema soluções abordando o preparo e o método analítico de determinação da concentração por titulação. O segundo encontro foi sobre as propriedades coligativas. Ambos sempre bem estruturados com a experimentação, para maior compreensão de conceitos e construção de conhecimento efetiva. As atividades experimentais foram a base das dinâmicas nos encontros. Lauxen et al. (2017) explicitam que a

[...] atividade experimental é uma possibilidade para a formação e o desenvolvimento do pensamento analítico, com base em teorias, num processo organizado de ensino e aprendizagem, especialmente empregada na área das Ciências Naturais e da Química. Porém, é preciso ter cautela para que essas atividades não sejam apenas uma ilustração da teoria (2017, p. 8).

No primeiro encontro foi aplicado um pré-teste com o objetivo de verificar o conhecimento prévio dos discentes para, a partir deste, construir os conceitos. Driver et al. (1999) salientam que o conhecimento prévio é de extrema importância, pois se deve considerar o que os estudantes compreendem sobre determinado assunto, mesmo que seja apenas senso comum, o professor deve entender essas informações para assim produzir o conhecimento científico.

Quadro 1: Questões do Pré-teste

<b>Questão 1</b>	Em suas atividades do dia-a-dia as soluções estão presentes? Se sim, quais? E em quais momentos?
<b>Questão 2</b>	O que é uma solução?
<b>Questão 3</b>	Quais os estados físicos possíveis para ter uma solução?
<b>Questão 4</b>	O que é a concentração de uma solução?
<b>Questão 5</b>	Quais são as unidades de medida utilizadas para expressar a concentração de uma solução?
<b>Questão 6</b>	Na sua escola, você já teve contato com titulação?

Na sequência, foi proposto um texto problematizador, com o intuito de relacionar o tema com o cotidiano dos estudantes, contendo situações do seu dia-a-dia envolvendo o preparo de soluções. No Quadro 2, consta o texto que estava presente no material entregue aos discentes.

Quadro 2: Texto problematizador.

Quando uma pessoa fica nervosa é comum alguém sugerir que ela beba um copo de água com açúcar. Deixando de lado a eficácia medicinal, pode-se dizer que, quem já fez isso, reparou que o açúcar se dissolve na água formando uma mistura homogênea (uma única fase). O mesmo ocorre se misturarmos água com sal de cozinha, o que é bem comum entre os amantes da culinária. Essas misturas são chamadas de soluções.

Nesses dois casos quais seriam os solutos e quais seriam os solventes?

Após esse momento ocorreu a primeira atividade experimental “Preparo da solução de  $\text{NaCl}_{(aq)}$  2%”. Essa atividade foi selecionada para averiguar o conhecimento dos estudantes sobre o tema abordado. Após a realização, notou-se a grande dificuldade dos discentes em relação ao uso de vidrarias, sendo necessário um detalhamento de todos os instrumentos que foram utilizados no laboratório e, principalmente, aos cálculos utilizados para a determinação da massa necessária de soluto.

Como na primeira atividade experimental foi utilizada a unidade de concentração expressa em porcentagem, na segunda atividade experimental optou-se em utilizar a concentração em quantidade de matéria,  $\text{mol L}^{-1}$ . Essa atividade consistiu no preparo de soluções de  $\text{NaOH}_{(aq)}$ , com duas concentrações diferentes, expressas no Quadro 3.

Quadro 3: Preparo das soluções de NaOH(aq)

Solução	Concentração 1	Concentração 2
NaOH <sub>(aq)</sub>	0,225 mol L <sup>-1</sup>	0,150 mol L <sup>-1</sup>

A partir das concentrações das soluções a turma foi dividida em dois grupos. Após o preparo da solução foi proposta a seguinte questão: “Quando não se sabe a concentração de uma solução, como é possível descobri-la?”. Com base no debate foi feita a explicação do procedimento analítico - titulação. Para a realização da técnica foi disponibilizada uma amostra de vinagre comercial, onde os estudantes possuíam a concentração contida no rótulo e deveriam comprovar essa informação.

Foi questionado aos discentes qual a importância de os fabricantes expressarem a concentração de ácido acético nos rótulos, nesse momento foi exposto alguns problemas de saúde relacionados ao pH dos alimentos ingeridos. Outra questão problematizada com os discentes se voltava as duas concentrações, se poderia ou não ocorrer resultados diferentes ao final do processo de titulação.

Ao final do encontro seis questões foram elaboradas com o intuito de finalizar a construção do conhecimento, conforme o Quadro 4.

Quadro 4: Questões finais abordadas no primeiro encontro

<b>Questão 1</b>	Qual a função da fenolftaleína?
<b>Questão 2</b>	Por que a titulação deve parar quando muda a cor do sistema?
<b>Questão 3</b>	Escreva a equação química que representa a reação que ocorreu.
<b>Questão 4</b>	Quando ocorre a neutralização total do ácido, como sabemos a quantidade de íons OH <sup>-</sup> que foi utilizada?
<b>Questão 5</b>	Como se chega ao valor da concentração do ácido desconhecido?
<b>Questão 6</b>	Você acredita que esse vinagre está em boas condições de uso? Quais as possíveis razões?

No segundo encontro o tema propriedades coligativas foi realizada inicialmente a abordagem com questões problematizadoras, perguntando aos discentes sobre as situações que acontecem em seu cotidiano. Partindo de suas manifestações iniciaram-se as atividades experimentais, sendo elencada uma atividade para cada propriedade: ebulioscopia, crioscopia, tonoscopia e osmose. Para ebulioscopia trabalhou-se com a influência do soluto na temperatura de ebulição do solvente, e na crioscopia a influência do soluto na temperatura de fusão; para a tonoscopia avaliou-se a influência da pressão e por fim, para o estudo da osmose e seu efeito na diferença de concentração, realizou-se uma atividade com folhas de alface.

Cada atividade experimental realizada foi elaborada com uma explicação teórica próxima a vivência cotidiana dos discentes para que, assim, a aplicação deste conhecimento se tornasse efetiva em seus meios sociais. Driver et al. (1999), justificam que “a partir dessa perspectiva, o conhecimento e o entendimento, inclusive o entendimento científico, são construídos quando os indivíduos se engajam socialmente em conversações e atividades sobre problemas e tarefas comuns” (p. 34).

As questões elaboradas para o Pós-teste, que foi aplicado no final do segundo encontro, foram 3, envolvendo o tema soluções, nas Questões 1 e 2, e propriedades coligativas na Questão 3. As questões estão presentes no Quadro 5.

Quadro 5: Questões Pós-teste

<b>Questão 1</b>	O que é uma solução e o que se refere sua concentração?
<b>Questão 2</b>	Qual o procedimento que se pode adotar para descobrir a concentração de uma solução?

Questão 3	Quais os efeitos físicos que o soluto gera no solvente?
-----------	---

### Resultados e Discussões

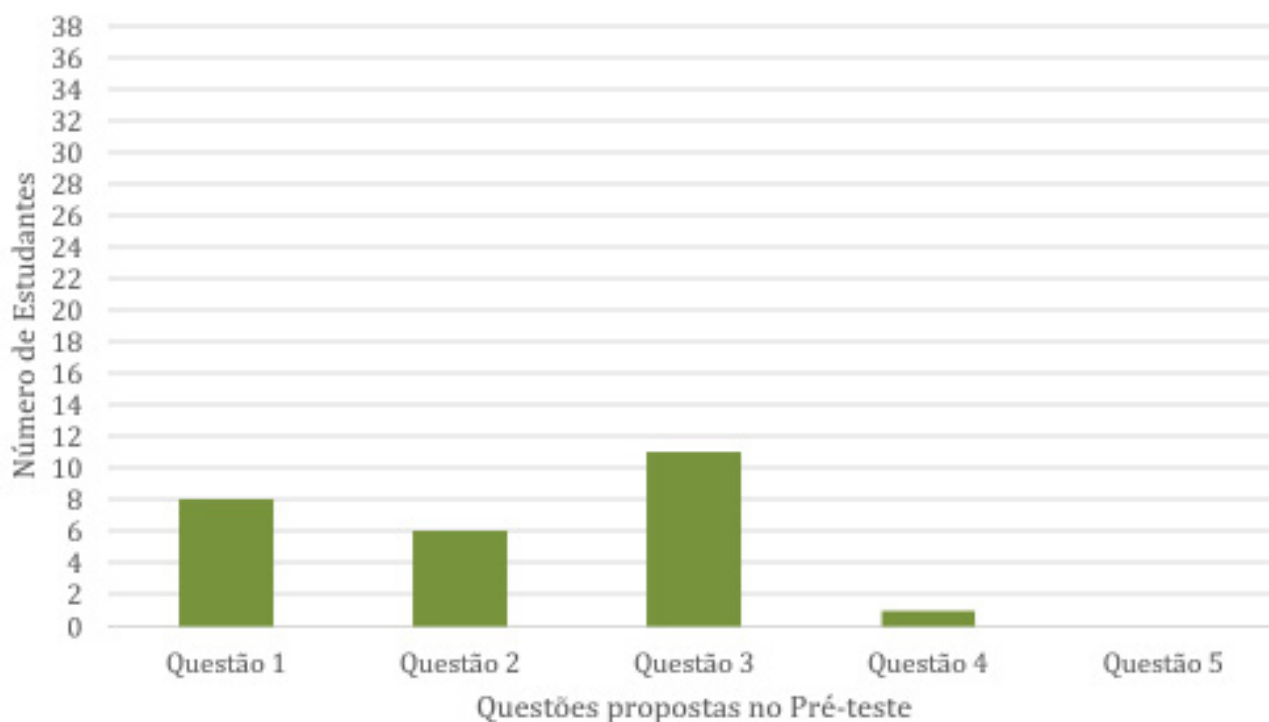
No decorrer dos encontros mostrou-se nítida a grande dificuldade que os estudantes possuíam em manusear os equipamentos do laboratório. Essa postura fortalece a ideia que:

Há tempos, vem se debatendo a importância das aulas práticas laboratoriais para o ensino de ciências naturais, tanto no meio acadêmico quanto entre os docentes responsáveis pelo ensino das disciplinas relacionadas a essa área. Mesmo havendo um consenso entre esses atores educacionais, na prática, é evidenciada uma carência desse tipo de aula, principalmente nas escolas públicas (COSTA; ANDRADE, 2016, p. 208).

Em relação ao pré-teste com as 6 questões (Quadro 1) aplicadas no primeiro encontro, com o intuito de compreender melhor o nível de conhecimento dos discentes e assim trabalhar os conceitos e atividades que melhor se adequam às suas realidades pode-se fazer a seguinte análise:

As questões, de 1 a 5 foram relacionadas ao conhecimento dos estudantes sobre o assunto soluções. No gráfico (Figura 1) pode-se ver a relação das questões com a quantidade de estudantes que as responderam corretamente.

Figura 1: Relação de respostas corretas nas questões 1 à 5



Percebe-se que, nas questões 1 e 2 o desconhecimento dos estudantes sobre o método de titulação fica evidente, pois poucos discentes souberam responder corretamente as questões sobre pontos importantes do método analítico. Na Questão 3 a maioria dos discentes respondeu, contudo parcialmente, como por exemplo o Estudante X, que respondeu: “sólido e líquido” ignorando outros estados possíveis de se obter uma solução. Por isso, no gráfico o número é baixo em relação ao total de alunos. Ao que se refere às Questões 4 e 5 cerca de 90% dos discentes não responderam ou responderam parcialmente, sendo assim as duas questões com maior índice de desconhecimento. Dificuldades relacionadas ao entendimento do que é a concentração de uma solução e sobre as suas unidades de medida utilizadas para expressar as concentrações.

Para a questão 6, que envolvia os conhecimentos sobre titulação, pode-se concluir que mais da metade dos discentes não tiveram contato ou não aprenderam de forma significativa o método analítico, conteúdo da segunda série do ensino médio. Isso é evidenciado também pelo relato que fizeram sobre a falta de laboratórios nas escolas ou pelos mesmos estarem desativados. Como previsto no Projeto de Lei 6964/06 (BRASIL, 2006), onde os laboratórios passariam a ser obrigatórios nas escolas públicas, o que garantiria o espaço de uso em aulas de ciências por toda a educação básica.

A partir das questões finais aplicadas no primeiro encontro, pode-se perceber que o encontro possibilitou o entendimento de conceitos importantes e ainda não trabalhados devidamente com os estudantes. Ressignificar estes problemas, uma vez que o modelo estrutural das atividades realizadas apontam para a melhoria das condições de aprendizagem, a percepção das dificuldades acarreta um processo de reformulação necessário para a construção do conhecimento por parte dos discentes.

No segundo encontro, ao avaliar as repostas dos discentes no pós-teste pode-se notar uma evolução nos conceitos científicos que passaram a ser empregados de maneira correta. O Estudante Y, no Pré-teste, na questão envolvendo o conceito de solução descreveu da seguinte forma: “Uma solução é um composto”. O mesmo estudante no Pós-teste se expressou da seguinte maneira na Questão 1: “Uma solução é um solvente, mais um soluto. A concentração é a quantidade de soluto que há no solvente”. Nota-se em suas respostas um maior entendimento do que é uma solução, empregando o conceito de soluto e solvente.

Em relação ao encontro que foi problematizado assuntos relacionados a propriedades coligativas os resultados foram ainda mais satisfatórios, onde os estudantes conseguiram se expressar no pós-teste de forma significativa. O Estudante Z elenca os principais efeitos físicos que o soluto gera no solvente “temperatura de ebulição; temperatura de fusão; osmose; pressão de vapor”, que de uma maneira geral os discentes responderam de acordo com o esperado.

### Considerações Finais

Diante das análises realizadas, a partir dos Pré-testes e dos Pós-testes, observou-se uma melhoria significativa nas respostas dos estudantes. Isso é atribuído devido a maneira em como os conceitos foram abordados e em função das atividades experimentais trabalhadas. Com isso, o interesse dos discentes foi instigado proporcionando maior atenção às atividades, resultando numa construção de conhecimento efetiva. Como explicitam Driver et al. (1999), a

[...] aprendizagem em sala de aula, a partir dessa perspectiva (construtivista), é vista como algo que requer atividades práticas bem elaboradas que desafiem as concepções prévias do aprendiz, encorajando-o a reorganizar suas teorias pessoais (p. 31).

Por meio das observações realizadas nos encontros realizados foi possível ampliar as compreensões acerca do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. A didática utilizada no projeto mostrou-se eficaz, pois os discentes participaram, gostaram das atividades e dos momentos de ensino, da mesma forma que puderam revisar conceitos e atividades da segunda série do Ensino Médio. Dessa forma, o projeto de extensão cumpre o seu papel pois auxilia na aquisição de saberes dos estudantes, reforçando e contribuindo com as ações desenvolvidas no processo de ensino-aprendizagem realizado nas escolas.

### Referências

AQUINO, J. G. A indisciplina e a escola atual. In: Revista da Faculdade de Educação, São Paulo, v. 24 n. 2, 1998.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei N.º 6.964-B, de 2006. Acrescenta o art. 27-A à Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <[https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=46DE382895C5785F3C47E072C46266B3.node2?codteor=704371&filename=Avulso+PL+6964/2006](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=46DE382895C5785F3C47E072C46266B3.node2?codteor=704371&filename=Avulso+PL+6964/2006)>. Acesso em: 26 jul. 2019. Texto Original.

COSTA, B. M.; ANDRADE, I. Y. T. O laboratório de ciências e a realidade dos docentes das escolas estaduais de São Carlos – SP. *Química Nova na Escola – Espaço Aberto*, n. 3, v. 38, p. 208 – 2014, agosto, 2016.

DRIVER, R. et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química Nova na Escola - O aluno em foco*, n. 9, p.31-40, maio 1999.

LAUXEN, A. A. et al. A atividade experimental na construção do conhecimento científico: um debate mediado – uma articulação possível. *Revista Debate em Ensino de Química*, REDEQUIM: Universidade Federal Rural de Pernambuco e Universidade Federal do Paraná, v. 3, n. 2 ed. especial, p. 5 – 18, 2017.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. *Educação em Química*. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

## COMBUSTÍVEIS: PESQUISANDO ABORDAGENS NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA

Carlos Alberto S. dos Santos Filho<sup>1</sup>(IC)\* - carlos.asdsf@gmail.com, Morgana Welke<sup>1</sup>(IC), Renata Hernandez Lindemann<sup>1</sup>(PQ).

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa; Bagé, Rio Grande do Sul.

Palavras-Chave: combustíveis, ensino de química, química nova na escola.

Área Temática: Ensino.

**Resumo:** O avanço tecnológico tem aumentado cada vez mais a demanda de energia, esta energia tem suas origens em fontes renováveis e não renováveis, sendo as não renováveis associadas ao efeito estufa devido a grande quantidade de gases sendo liberados na sua combustão. Temas como combustíveis e energia estão diretamente ligados ao campo da química, podendo assim servir de material para o ensino dos fenômenos e conceitos que envolvem esse assunto de uma forma próxima ao cotidiano dos alunos. Como objetivo, pesquisou-se através do sítio eletrônico da revista Química Nova na Escola, o que tem-se publicado sobre o tema combustíveis, em artigos da revista no período de janeiro de 2015 a maio de 2019. Os resultados encontrados demonstraram que este tema ainda tem muito a ser explorado e que futuros trabalhos podem gerar grandes contribuições ao ensino de química ligado a questões como combustíveis.

### Introdução

Um dos problemas da sociedade atual que vem ganhando força ao longo das décadas é o da poluição ambiental atmosférica, que tem sua origem a partir dos produtos da queima de combustíveis fósseis. A matriz energética mundial é composta em sua maioria por combustíveis não renováveis (EPE, 2018), entre eles estão: o gás natural, o petróleo e o carvão. Segundo Goi e Dos Santos(2009), abordando resolução de problemas, estes combustíveis liberam na atmosfera os gases responsáveis pelo efeito estufa e outros poluentes que degradam a qualidade de vida. No entanto, energia elétrica tornou-se uma necessidade para o ser humano moderno e o ambiente ao seu redor, esta energia pode ser proveniente de enormes hidrelétricas ou termelétricas, que fornecem energia para cidades, estados e até países. Quando se fala em matriz energética, no Brasil, segundo a Empresa de Pesquisa Energética, foram publicados dados referentes a 2017, onde é demonstrado que 42,9% da matriz brasileira provém de fontes renováveis, destes, 12% são de hidrelétricas (BEN, 2018), no entanto, esta fonte depende dos níveis pluviométricos, ou seja, das chuvas, e como cita Oliveira et al., em 2013 no Brasil:

[...]a falta de chuvas resultou em baixa produção de energia elétrica proveniente das hidrelétricas. Consequentemente, a tarifa de energia elétrica aumentou em função da energia distribuída naquele momento ser proveniente de fontes térmicas[...].(2018, p. 144)

Com uma demanda crescente a cada ano que a tecnologia mundial avança, é necessária a busca por alternativas que minimizem os impactos no planeta e na vida dos seus habitantes (VILLULLAS; TICIANELLI; GONZÁLES. 2002), para isso cientistas têm buscado fontes limpas e renováveis para produção de energia, tendo em vista que a maior parte da matriz energética mundial vem dos combustíveis fósseis, que não são renováveis, logo, são finitos.

Percebendo a importância e atualidade deste tema, buscou-se fazer uma pesquisa a partir do sítio eletrônico do periódico Química Nova na Escola - QNEsc, para analisar o que tem-se publicado sobre o tema combustíveis e sua abordagem no ensino de química para o ensino médio no período de janeiro de 2015 a maio de 2019, a partir dos artigos encontrados com a pesquisa.

### Desenvolvimento

O presente trabalho foi pensado e desenvolvido em conjunto com a componente curricular de Metodologia da Pesquisa em Educação Química, ofertada pelo curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa (Unipampa) campus Bagé, no primeiro semestre de 2019, e se deu através de uma busca no sítio eletrônico da revista Química Nova na Escola (<http://qnesc.sbgq.org.br>). A pesquisa



estruturou-se em 4 etapas, sendo a Primeira etapa: Escolha do sítio eletrônico do periódico como objeto de pesquisa; Segunda etapa: Pesquisa através do sítio eletrônico da revista QNEsc; Terceira etapa: Verificação e separação dos resultados; Quarta etapa: Análise e discussão dos resultados. A escolha do periódico da SBQ (Sociedade Brasileira de Química), se deu por sua relevância e contribuições quanto ao ensino de química.

Partindo para a pesquisa, no campo de busca do sítio eletrônico, buscou-se a palavra “combustíveis” (figura 1), e utilizando a ferramenta de seleção de período do Google, limitou-se o intervalo de janeiro de 2015 a maio de 2019 (figura 2).

Figura 1 - Ferramenta de busca no sítio eletrônico(Fonte: Autores, 2019).

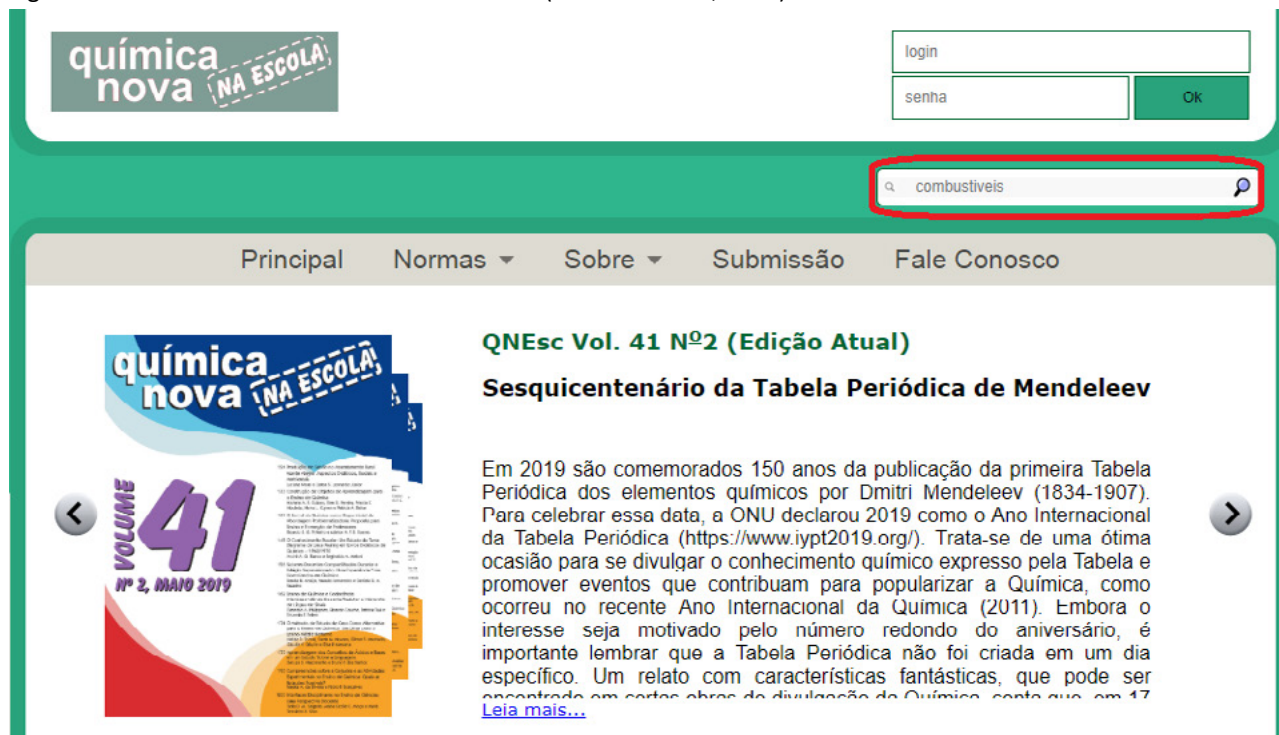
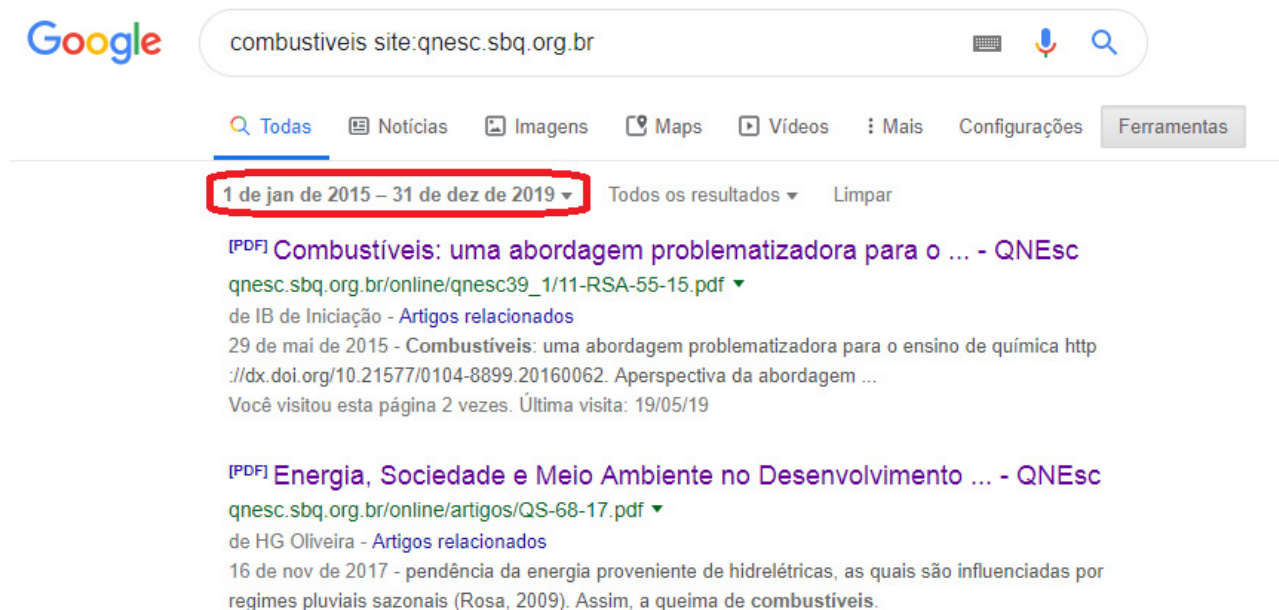
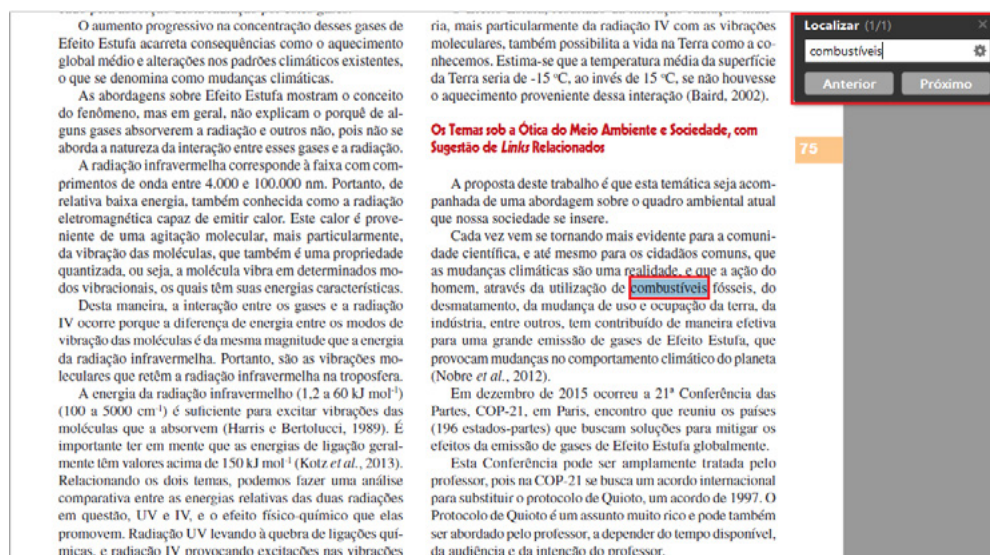


Figura 2 - Intervalo de tempo delimitado(Fonte: Autores, 2019)



Os resultados obtidos com a busca foram analisados de modo a ser verificado a presença da palavra combustíveis, seja no título, palavra-chave, resumo do artigo ou alguma abordagem do tema em seu conteúdo como um todo, para isso, leram-se os títulos e resumos de cada revista/artigo encontrado nos resultados e também utilizou-se um atalho do computador utilizando as teclas Ctrl+F (figura 3) para localizar a palavra “combustíveis” no conteúdo de cada resultado apontado na busca inicial.

Figura 3 - Ferramenta de localização Ctrl+F.(Fonte: Autores, 2019)



## Resultados e Discussões

Foram encontrados após a busca no sítio eletrônico 24 resultados, dos quais passaram por uma análise onde cada resultado foi acessado para verificação de conteúdo, e estão relacionados na tabela a seguir (tabela 1):

Tabela 1: Resultados obtidos.

Revistas completas	7
<b>Artigos</b>	<b>12</b>
Resultados descartados	5
Total de resultados	24

Dos 24 resultados da pesquisa, 7 são Edições da revista QNEsc completa, 12 são artigos que serão analisados neste trabalho e 5 são resultados que foram descartados da análise por se tratarem de artigos repetidos que já foram acessados em outro resultado, endereço inválido, página de editorial e do próprio sítio eletrônico. Dos 19 resultados validados, todos apresentaram pelo menos uma vez a palavra combustíveis, o que confirma a eficácia da ferramenta de busca.

A seguinte tabela (tabela 2) traz a relação dos 12 artigos encontrados com a pesquisa. Os artigos receberam um código de identificação, para melhor organização na hora de relacionar os escolhidos, os códigos serão formados pela letra T acompanhado de um número (exemplo: T1, T2, T3 e assim por diante).

Tabela 2: Artigos encontrados.

Código / Título do Artigo / Autores	Edição da Revista / Ano de publicação	Traz alguma relação com combustíveis:
-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

<b>T1</b> - Efeito Estufa e Camada de Ozônio sob a Perspectiva da Interação Radiação-Matéria e uma Abordagem dos Acordos Internacionais sobre o Clima; / Marina Pelegrini e Wilson R. B. de Araújo;	40.2/2018	Uma breve citação sobre combustíveis fósseis e o efeito estufa.
<b>*T2</b> - Energia, Sociedade e Meio Ambiente no Desenvolvimento de Um Biodigestor: a Interdisciplinaridade e a Tecnologia Arduino para Atividades Investigativas; / Haroldo G. Oliveira, Ricardo Antonello, Antônio J. Fidélis e Bruno J. D. Rinaldi;	40.2/2018	Biogás como um combustível alternativo;
<b>T3</b> - Ambiente Virtual de Aprendizagem para a Aplicação de Atividades Didáticas Pautadas na Resolução de Estudos de Caso; / Nilcimar S. Souza, Patrícia F. O. Cabral e Salete L. Queiroz;	40.3/2018	Atividade em Ambiente Virtual de aprendizagem sobre: substituição da gasolina de aviação por combustíveis à base de cana-de-açúcar;
<b>T4</b> - Reações de oxi-redução e suas diferentes abordagens; / Sabrina G. Klein e Mara E. F. Braibante	39.1/2017	Cita células a combustível;
<b>T5</b> - O Tema “Vidro Plano (Tecnologia Float)” para a Educação Científica e Tecnológica; / André R. Tochetto	39.2/2017	Citada em quais combustíveis são utilizados na fabricação de vidro;
<b>T6</b> - O Uso de Mapas Conceituais no Ensino da Tabela Periódica: Um Relato de Experiência Vivenciado no PIBID; / Neusa N. Fialho, Ricardo P. Vianna Filho e Magda R. Schmitt	40.4/2018	Cita uma proposta de intervenção didática onde fala que os futuros combustíveis químicos serão baseados em três elementos: carbono, hidrogênio e oxigênio.
<b>*T7</b> - Identificando Compromissos Epistemológicos, Ontológicos e Axiológicos em Falas de Licenciandos Quando Discutem uma Questão Sociocientífica; / Bruna H. S. Bezerra e Edenia M. R. do Amaral	41.1/2019	Questão Sociocientífica sobre combustíveis e impactos ambientais, em um minicurso ofertado para licenciandos.
<b>T8</b> - A Construção de Significados em Química: A Interpretação de Experimentos por Meio do Uso de Discurso Dialógico; / Ana Luiza de Quadros, Anderson César Lobato, Daniela Martins Buccini, Isabela Simone Silva Lélis, Mariana Luiza de Freitas e Naira Helena Simões do Carmo;	37.3/2015	Conjunto de aulas envolvendo o tema energia, calor e temperatura.
<b>T9</b> - Modelizações Astronáuticas na Perspectiva da Educação CTS: Proposta de Atividade Integradora ao Ensino de Ciências; / Paulo Vitor T. Souza, Nicéa Q. Amauro e Marcos Fernandes-Sobrinho;	40.3/2018	Combustíveis é citado em relato de atividade de envolvendo construção de modelos utilizando papel alumínio e combustíveis sólidos.

*T10 - Combustíveis: uma abordagem problematizadora para o ensino de química; / Neide M. M. Kiouranis e Marcelo Pimentel da Silveira;	39.1/2017	Tem como tema a questão problematizadora: Qual é o melhor combustível?
T11 - Fazeres/Saberes em Interação no Cenário dos 20 Anos da Seção Relatos de Sala de Aula; / Lenir Basso Zanon e João Carlos Segatto Leite;	37.2/2015	Análise da seção Relatos da Sala de Aula - QNEsc, aponta combustíveis como um tema abordado pela seção.
T12 - QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química; / Julio Cezar Foschini Lisboa;	37.2/2015	Mostra a contribuição da seção Experimentação no Ensino de Química da QNEsc e cita combustíveis como uma categoria de experimentos.

Dos 12 artigos encontrados, somente os de TRABALHOS T2, T7 e T10 vão além de uma breve citação ou simples localização da palavra combustíveis, todos estes foram publicados em datas diferentes e por autores diferentes.

Os artigos T2 e T10 são trabalhos relacionados ao ensino médio e apresentam em comum a forma como são trabalhados os combustíveis, quando o conteúdo ligado é a termoquímica, servindo de contextualização. Ambos apresentam experimentação e relação entre combustíveis fósseis e poluição. O trabalho T7 é aplicado com alunos de licenciatura em química durante um minicurso ofertado em um encontro na área de química, e assim como os outros dois trabalhos (2 e 10) relaciona os combustíveis como sendo um tema social, científico, econômico e ambiental. Vale dar ênfase ao trabalho T2 que busca trabalhar acerca de um combustível alternativo como o biogás, diferentemente da abordagem dos trabalhos T7 e T10 que focam combustíveis como álcool e gasolina.

### Conclusão

Em virtude dos aspectos analisados, foi possível descobrir com a pesquisa o que está sendo publicado na revista Química Nova na Escola, sobre combustíveis e a sua abordagem no ensino médio. Embora poucos trabalhos tenham sido publicados neste período, é notória a associação dos combustíveis com a sociedade atual e a sua dependência em questões energéticas, aos impactos gerados quanto ao consumo de combustíveis que agridem o meio ambiente e a busca de novas alternativas de fontes renováveis como biogás, sendo assim, com este trabalho conclui-se que o tema combustíveis ainda tem muito a ser explorado e que a atualidade do assunto pode gerar grandes contribuições na área de ensino de química.

### Referências

BEZERRA, B. H. S.; DO AMARAL, E. M. R. Identificando Compromissos Epistemológicos, Ontológicos e Axiológicos em Falas de Licenciandos Quando Discutem uma Questão Sociocientífica. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 1, p. 41-54, 2019

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Matriz Energética e Elétrica**. Rio de Janeiro, 4 abr. 2018. Disponível em: <<http://epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>>. Acesso em: 20 maio 2019.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. dos. Reações de combustão e impacto ambiental por meio de resolução de problemas e atividades experimentais. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 203-209, 2009.

KIOURANIS, N. M. M.; SILVEIRA, M. P. da. Combustíveis: uma abordagem problematizadora para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 68-74, 2017.

OLIVEIRA, H. G.; ANTONELLO, R.; FIDÉLIS, A. J.; RINALDI, B. J. D. Energia, Sociedade e Meio Ambiente no Desenvolvimento de Um Biodigestor: a Interdisciplinaridade e a Tecnologia Arduino para Atividades Investigativas. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 3, p. 144-152, 2018.

VILLULLAS, H.; TICIANELLI, E. A.; GONZÁLEZ, E. R. Células a combustível: energia limpa a partir de fontes renováveis. **Química Nova na Escola**, v. 15, p. 28-34, 2002.

## ABORDAGENS CTS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EJA: UMA ANÁLISE DA RASBQ

Morgana Welke<sup>1</sup>(IC)\* - morganawelke@gmail.com, Carlos Alberto S. dos Santos Filho<sup>1</sup>(IC), Renata Hernandez Lindemann<sup>1</sup>(PQ).

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa; Bagé, Rio Grande do Sul.

Palavras-Chave: CTS, EJA, química.

Área Temática: Ensino.

**Resumo:** Torna-se cada vez mais necessária a reflexão da prática docente utilizada na educação de jovens e adultos, visto que esses estudantes diferem-se dos demais, por possuírem mais experiências com a sociedade, nesse sentido, torna-se pertinente unir as experiências vivenciadas por eles, a abordagens que agreguem os conteúdos científicos com a tecnologia e a sociedade em que estão ativamente inseridos. Este trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica onde foram analisados trabalhos que conciliassem abordagens CTS ao ensino de química para jovens e adultos, publicados na página online da Sociedade Brasileira de Química, das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ), que ocorreram nos anos de 2008 a 2018. Foram identificados 5 trabalhos envolvendo relações de abordagens CTS para EJA, todos contendo uma mesma autora e um mesmo tema em comum. Percebe-se assim, a relevância da amplificação de trabalhos na área de ensino de química que conectem esses dois temas.

### Introdução

A química ainda é considerada uma componente curricular de difícil compreensão pelos alunos, em que muitas vezes é ministrada por professores que não conectam a matéria com o dia-a-dia de uma forma que possibilite ao aluno refletir sobre o impacto dos preceitos químicos na sociedade. Para esquivar-se desse tipo de metodologia e se contrapor aos extensos programas de ciências alheios ao cotidiano do aluno (SANTOS; MORTIMER, 2000), a abordagem CTS tem sido vista de maneira muito positiva, pois contempla discussões a respeito da ciência, tecnologia e sociedade, que oportunizam ao estudante relacionar o conteúdo de química ao cotidiano de uma forma integral.

Sabe-se que boa parte dos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) já está, de alguma forma, inserida ativamente na sociedade, como trabalhadores/contribuintes independentes que auxiliam no sustento do lar, e que muitas vezes são afetados pela sobrecarga de atividades demandadas do estudo, trabalho e família. Estes aspectos podem contribuir para a evasão e baixo rendimento desses alunos, desta forma, precisam de uma abordagem em que os conteúdos estejam mais próximos da sua realidade. A esse respeito, Ribeiro (2017, p. 11) comenta que o aluno adulto possui experiências de vida, que lhe promovem a independência e ao estudar o ensino da química na EJA afirma que este requer práticas educativas inovadoras e diferenciadas, devido ao público discente a que recebe. Nesse contexto, Silva e Ploharski destacam que:

[...] a metodologia poderá ser um dos agentes causadores do alto índice de evasão escolar nesta modalidade de ensino, uma vez que os professores insistem em utilizar metodologias infantilizadas, sem considerar a rotina de quem estuda e trabalha. No entanto, problemas como esses podem ser resolvidos quando o professor conhece as especificidades desse público e usa do cotidiano do aluno como eixo condutor das aprendizagens, essa atitude torna-se imprescindível, para o profissional docente que opta por trabalhar com alunos da EJA, uma vez que se acredita na importância da educação, do ensino sistematizado para a promoção do jovem e do adulto não alfabetizado na atual conjuntura política, econômica e social, promovendo-o como real cidadão. (2011, p. 1650)

É por este motivo, que a abordagem CTS vem de encontro com as demandas exigidas pela educação de jovens e adultos. Além disso, nos documentos oficiais relacionados ao ensino médio, Bouzon e Chrispino (2018) destacam que estes apresentam proposições de abordagem CTS.

Portanto, a seguinte pesquisa visa investigar a produção de trabalhos publicados na Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ), com o intuito de conhecer o que a reunião tem difundido a

respeito de abordagens CTS para o ensino de química na educação de jovens e adultos (EJA). A pesquisa foi realizada a partir da coleta de dados na página online da Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

A Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química ocorre desde 1978, reunindo mais de 2500 pesquisadores em cada edição, sendo assim considerada o maior evento em química da América Latina de acordo com o sítio eletrônico da SBQ.

### Desenvolvimento

O seguinte trabalho foi desenvolvido durante a componente curricular Metodologia da Pesquisa em Educação Química, ofertada pelo curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa (Unipampa) campus Bagé, no primeiro semestre de 2019. A pesquisa visou investigar trabalhos que foram publicados na página online da RASBQ (<http://www.s bq.org.br/>) nas edições que ocorreram em um período de 10 anos (2008 a 2018), com o objetivo de conhecer e analisar os resumos que foram aceitos nessas edições, a respeito de abordagens CTS na educação de jovens e adultos (EJA).

A elaboração do trabalho foi dividida em 4 etapas distintas: 1) escolha do evento que seriam analisados os trabalhos publicados; 2) seleção de trabalhos da área de Ensino de Química que continham a palavra-chave CTS no título ou nas palavras-chave; 3) seleção dos trabalhos selecionados na etapa 2, voltados ao ensino de química para jovens e adultos; 4) análise dos trabalhos selecionados na etapa 3.

A escolha do evento se deu em função de sua relevância, referindo-se a vasta quantidade de trabalhos publicados na área de ensino de química em cada edição. Outro fator que contribui para a escolha, foi o fato de que a Sociedade Brasileira de Química possui um site oficial, onde podem ser encontrados na aba “Reuniões Anuais” uma listagem de todas as edições já realizadas, que diferem-se pelo número da edição, a data e o local onde ocorreram. Todas as edições listadas contém um link de direcionamento para uma página distinta, onde é possível ter acesso a dados específicos da reunião selecionada, que incluem a listagem dos trabalhos aceitos. Foram assim selecionadas para esta pesquisa 10 edições do evento, da 31ª, em 2008, até a 41ª, em 2018.

Na etapa 2, foi feita a identificação dos trabalhos selecionados para esses eventos, na área de ensino, que contivessem a sigla CTS contida em seus títulos ou palavras-chave. A Figura 1 ilustra o procedimento da busca de trabalhos.

Figura 1: Metodologia utilizada para a busca de trabalhos nas edições selecionadas da RASBQ.(Fonte: Autores, 2019)

### Trabalhos

Pesquisa de Trabalhos

[\[Voltar\]](#)

Informe abaixo o texto da sua pesquisa. Pode ser parte do título, autor, área, instituição e/ou palavra-chave

É importante destacar que os trabalhos da 35ª, 33ª, 32ª e 31ª edições não estavam disponíveis e apresentavam o seguinte erro na tentativa de acessá-los: “404 - Arquivo ou diretório não encontrado. O recurso que você está procurando pode ter sido removido, ter tido seu nome alterado ou estar temporariamente indisponível.” Dos trabalhos selecionados que se foi possível ter acesso, foram analisados todos os que se tratavam do ensino de química para jovens e adultos.

## Resultados e Discussões

A Tabela 1 apresenta o número de trabalhos contendo a palavra-chave CTS em cada edição do evento, também indica a quantidade de trabalhos que envolvem CTS e foram aplicados a educação de jovens e adultos.

Tabela 1: Distribuição de trabalhos que envolvem CTS e EJA por edição

Ano	RASBQ	Palavra-chave: CTS	CTS aplicada a EJA
2018	41 <sup>a</sup>	0	0
2017	40 <sup>a</sup>	0	0
2016	39 <sup>a</sup>	4	1 (T1)
2015	38 <sup>a</sup>	1	1 (T2)
2014	37 <sup>a</sup>	9	2(T3, T4)
2013	36 <sup>a</sup>	3	1 (T5)
2012	35 <sup>a</sup>	-	-
2011	34 <sup>a</sup>	0	0
2010	33 <sup>a</sup>	-	-
2009	32 <sup>a</sup>	-	-
2008	31 <sup>a</sup>	-	-

Como pode ser observado na Tabela 1, apenas 4 edições (36<sup>a</sup>, 37<sup>a</sup>, 38<sup>a</sup> e 39<sup>a</sup>) tiveram trabalhos publicados abrangendo abordagens CTS, dessas 4, há destaque para a 37<sup>a</sup> edição, em que foram publicados 9 trabalhos envolvendo o assunto. Dezesete trabalhos foram identificados por conter a palavra CTS, no título ou nas palavras-chave. Todos foram lidos e apenas 5 (T1-T5) apresentaram relações de abordagens CTS para o ensino de química a jovens e adultos. Evidenciando assim, uma carência de trabalhos que integrem estes 2 temas.

Na tabela 2, são apresentadas informações sobre cada um dos trabalhos identificados na etapa anterior. As informações incluem: Os autores, a instituição dos autores, as referências usadas e os conteúdos trabalhados. Vale enfatizar que foram apurados dois trabalhos (T3 e T4) no ano de 2014.

Tabela 2: Informações sobre os trabalhos identificados na etapa 3

Trabalho/ Autores	Instituição	Referências	Conteúdos trabalhados
<b>T1 /</b> Juliana M.B. Machado, Lara de A. Sibó, <b>Sandra N. Finzi,</b> Marlon C. Maynard, Eliana M. Aricó, <b>Elaine P. Cintra</b>	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP  Escola Estadual Antônio Alcântara Machado	MONTEIRO, A.V.G. O Ensino num enfoque CTS: Construindo aprendizagens significativas. Revista Episteme Transversalis, v. 2, n. 1, 2011	Densidade e propriedades térmicas, elétricas e magnéticas dos metais, a partir de <b>resíduos eletrônicos</b>



Trabalho/ Autores	Instituição	Referências	Conteúdos trabalhados
<p><b>T2</b> / Carina Luma Milan Pinaço, Felipe de Moura Souza, <b>Sandra Noemi Finzi,</b> <b>Elaine P. Cintra</b></p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – <b>IFSP</b></p> <p>Escola Estadual Antônio Alcântara Machado</p>	<p>Santos, W. P. dos; Mortimer, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da educação brasileira. Revista Ensaio – Pesquisa no Ensino de Ciências, v. 02, n. 02, 2002.</p> <p><b>Brasil, Casa Civil (2010). LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. Brasília</b></p> <p>Anderson, L.W., Krathwohl, D. R. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revised of Bloom’s Taxonomy, Longman, 2001</p>	<p>Eletroquímica a partir do <b>descarte</b> inadequado das baterias de chumbo</p>
<p><b>T3</b> / Jéssica G. Oliveira; <b>Maria Luiza Ferreira da Silva; Fernando Silviano; Luci R. Aveiro; Elaine P. Cintra</b></p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São Paulo – <b>IFSP</b></p> <p>Escola Estadual Paulo Frei Luig</p>	<p>Silveira, Monica Silva. Aproveitamento das cascas de coco verde para produção de briquetes em Salvador- BA. / Monica Silva Silveira – Salvador-BA, 2008. 163 p.; il</p> <p>SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica - Ciência &amp; Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007</p> <p><b>BRASIL, (2010). Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos</b></p>	<p>Preparo de soluções, características físicas e químicas dos materiais através da produção de papel a partir de <b>resíduos</b> da fibra de coco verde</p>
<p><b>T4</b> / Carlos H. R. Reis, Jaciara Gomes, <b>Maria L. F. Silva, Fernando Salviano,</b> <b>Luci R. Aveiro,</b> <b>Elaine P. Cintra</b></p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São Paulo – <b>IFSP</b></p> <p>Escola Estadual Paulo Frei Luig</p>	<p><a href="http://www.abrapex.com.br/">http://www.abrapex.com.br/</a> Acesso em 01/02/14.</p> <p><b>BRASIL. (2010). Lei Nº 12.305, De 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.</b></p>	<p>Funções orgânicas e polímeros a partir da <b>reciclagem</b> química do poliestireno expandido</p>

Trabalho/ Autores	Instituição	Referências	Conteúdos trabalhados
<b>T5</b> / Karine M. Bezerra; Beatriz M.N. de Melo, Heitor Herhard, <b>Luci R. Aveiro;</b> <b>Elaine P. Cintra;</b>	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus São Paulo – <b>IFSP</b>  Escola Estadual Padre Anchieta - SP	SANTOS, W. L.; SCHNETZLER, R. P. Educação em Química: Compromisso com a cidadania (4 ed.). Ijuí: Unijuí, 2010.  <b>BRASIL. (2010). LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.</b>	Discussões e reflexões sobre a destinação de <b>resíduos</b> sólidos a partir de aulas de sensibilização sobre a temática, envolvendo práticas de identificação dos componentes de um lixo eletrônico

Na Tabela 2, é possível identificar que todos os trabalhos possuem pelo menos um autor em comum, sendo que uma autora (Elaine P. Cintra) aparece em todas as publicações, justificando assim o fato das instituições também se repetirem. Em relação aos conteúdos abordados nos trabalhos, observou-se que todos apresentam alguma conexão com a produção de resíduos e descarte adequado de materiais ou reaproveitamento dos mesmos, como destacado em negrito na tabela, as palavras resíduos, reciclagem e descarte, que apontam para um tema em comum em todas as obras, porém diferem-se no desenvolvimento do conteúdo químico em si, como é observado por exemplo no T2, que trata do ensino de eletroquímica ou no T4, onde são discutidas funções orgânicas e polímeros. O fato de versarem um tema em comum, pode justificar a recorrência de algumas das referências, tal como a LEI Nº 12.305, sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que aparece em todos os trabalhos, menos no T1.

Vale salientar ainda que, os trabalhos foram realizados em três instituições de ensino diferentes, Escola Estadual Antônio Alcântara Machado, a E.E Paulo Frei Luig e a E.E Padre Anchieta, envolvendo assim professores e turmas diferentes, porém apenas da região de São Paulo.

## Conclusão

Em virtude dos aspectos analisados, conclui-se que foi possível conhecer e fazer a análise dos trabalhos envolvendo abordagens CTS aplicados a EJA, que foram publicados nas Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química que ocorreram nos anos de (2008-2018) e estavam disponíveis na página online da SBQ. Os trabalhos apresentaram pouca dispersão de pesquisadores que se dedicam a articulação entre CTS e educação de jovens e adultos. Percebe-se que apenas uma pesquisadora tem contribuído de forma a integrar estes dois temas neste evento importante, consequentemente apenas uma região do Brasil tem colaborado e se beneficiado com as pesquisas. Em relação aos conteúdos abordados nos trabalhos, observou-se que todos apresentam um tema em comum (descarte de resíduos e reciclagem), fato que pode justificar a repetição de algumas das referências utilizadas, no entanto, foram identificadas diferenças em relação a apresentação dos conceitos químicos ligados ao ensino desta temática. Sendo assim, esta pesquisa reforça a importância da amplificação dos estudos científicos na área de ensino de química envolvendo CTS e EJA.

## Referências

BOUZON, J.D, Brandão, J.B, Chrispino, T.C.S.A. O Ensino de Química no Ensino CTS Brasileiro: Uma Revisão Bibliográfica de Publicações em Periódico. **Revista Química Nova na Escola**, SP, v. 40, 2018.

RIBEIRO, Renata Deli da Rosa. Fármacos e automedicação: estratégias andragógicas no ensino de química orgânica na EJA. 2017.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2000.

SILVA, J. B. D. e PLOHARSKI, N. R. B. A metodologia de ensino utilizada pelos professores da EJA – 1º segmento em algumas escolas da rede municipal de ensino de Curitiba. In: Anais do X **Congresso Nacional De Educação**. Curitiba, PR, 2011.

# ATIVIDADES DE MONITORIA E AS CONTRIBUIÇÕES PARA O PROCESSO DE FORMAÇÃO DOCENTE

\*Romuel B.C. Silva (IC)<sup>2</sup>; Caroline Lacerda Nogueira (IC)<sup>3</sup>; Elisabete de Ávila da Silva (PQ)<sup>4</sup>

\*roxdim@gmail.com;

<sup>2</sup> Discente do Curso de Licenciatura em química, UNIPAMPA-Universidade Federal do Pampa; Bagé, Rio Grande do Sul;

<sup>3</sup> Discente do Curso Licenciatura em química, UNIPAMPA-Universidade Federal do Pampa; Bagé, Rio Grande do Sul;

<sup>4</sup> Docente da UNIPAMPA-Universidade Federal do Pampa; Bagé, Rio Grande do Sul;

*Palavras-Chave: Licenciatura, atividades de monitoria, ensino.*

**Área Temática:** Ensino de Química

**Resumo:** O presente trabalho traz um relato das atividades desenvolvidas no projeto de monitoria de química orgânica e áreas afins desenvolvido na Universidade Federal do Pampa nos dois semestres letivos de 2018. Esta atividade proporcionou aos monitores a experiência de participar de planejamento e construção de atividades e materiais didáticos que foram aplicados durante os períodos de monitoria. Diversos autores defendem que ao praticar atividades de monitoria, os monitores podem estar desenvolvendo suas capacidades como docentes, aprimorando a didática além de aprofundar seus conhecimentos sobre a área de estudo. Para a licenciatura, esta atividade se mostra ainda mais valorosa uma vez que possibilita os monitores um contato com planejamento de atividades, elaboração de conteúdos, recursos, atividades que são muito úteis na profissão docente.

## 1. INTRODUÇÃO

A atividade de monitoria é tratada hoje como uma eficiente ferramenta a ser difundida em espaços educacionais. O exercício desta atividade extraclasse está presente em quase todos, senão, todos os cursos de graduação públicos e particulares oferecidos no Brasil. A razão para a popularidade desta atividade são os grandes benefícios para os processos de ensino aprendizagem do monitor e dos estudantes que participam da monitoria. Muitas instituições de ensino incorporam a atividade de monitoria em seus cursos para auxiliar os alunos com dificuldades a esclarecerem dúvidas melhorando a qualidade do ensino e diminuindo os níveis de retenção em seus cursos.

A regulamentação da atividade de monitoria foi prevista inicialmente na Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional instituída em 1969 (Lei no 5692/69). Essa lei indica que as Universidades devem estabelecer funções de monitoria, a serem desempenhadas por alunos matriculados nos cursos de graduação, por meio da realização de provas específicas, devem demonstrar conhecimento necessário para assumir tal atividade em determinada disciplina. A atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996), se refere à existência do monitor nos seguintes termos: “os discentes da educação superior poderão ser aproveitados em tarefas de ensino e pesquisa pelas respectivas instituições, exercendo funções de monitoria, de acordo com seu rendimento e seu plano de estudos” (Art.84).

Em relação ao vínculo com o conhecimento e as questões educacionais, a monitoria é um espaço de aprendizagem para estudantes proposto e executado em parceria entre o discente/monitor e o professor/orientador. Sua finalidade é aperfeiçoar o processo de formação profissional e promover a melhoria da qualidade de ensino, criando condições para o aprofundamento teórico e o desenvolvimento de habilidades relacionadas à atividade docente do monitor. Os programas de monitoria têm que proporcionar aos graduandos a possibilidade de aprimorar o seu potencial acadêmico, auxiliando-os na formação profissional. A monitoria abrange o conteúdo curricular, no qual os conhecimentos ou as habilidades, ou uma combinação de ambos, são trabalhados pelo monitor com um grupo de alunos. Deve haver flexibilidade na condução de atividades de monitoria entre pares e grupos para que haja troca de experiências e para que o esclarecimento de dúvidas ocorra de maneira espontânea, conforme as necessidades dos estudantes (Assis et al., 2006; Faria, 2003; Shopping, 1996).

Autores como Matoso (2014) e Schneider (2006) acreditam que a monitoria vai além da obtenção de títulos acadêmicos, promove para o monitor o alcance de grande aprendizado ao estimular o ensaio

para uma futura docência, qualidade essencial em cursos de Licenciatura, proporcionando ao monitor uma oportunidade de reafirmação da identidade docente, pois “A identidade, não é dado adquirido, não é uma propriedade, não é um produto, a identidade é um lugar de lutas e de conflitos, é um espaço de construção de maneiras de ser e de estar na profissão”. (NÓVOA, 1995b, p.16).

Tendo em vista a grande contribuição de atividades de monitoria para a formação docente este trabalho tem como objetivo apresentar um relato das atividades desenvolvidas e materiais construídos durante o exercício da monitoria da disciplina de bioquímica oferecida ao curso de licenciatura em química da Universidade Federal do Pampa, ao longo dos anos de 2018 e 2019. Durante este período dois bolsistas trabalharam concomitantemente para atender os encontros presenciais de monitoria e o desenvolvimento de atividades, lista de exercícios e recursos facilitadores como resumos e fluxogramas.

## 2. METODOLOGIA

Para melhores chances de bons resultados o foco da monitoria deve estar sempre que possível alinhado às dúvidas dos conteúdos que os discentes estão estudando. Para que isso fosse possível em nossas atividades, trabalhamos em função das dúvidas que os alunos apresentavam. O uso de questionários e anotações durante os encontros presenciais da monitoria foram importantes ponto de partida para as atividades a serem desenvolvidas. Ao ponto em que as dúvidas dos estudantes se tornaram aparentes, buscamos construir materiais que os ajudassem a estudar com autonomia, favorecendo a aquisição de novos conhecimentos e esclarecendo dúvidas remanescentes.

Durante o período letivo de 2018 as atividades de monitoria em áreas de Química orgânica e afins possibilitou que os monitores tivessem oportunidade de participar da construção de materiais, planejamento e desenvolvimento de atividades além do apoio presencial disponibilizado duas vezes por semana.

A seguir as tabelas relatam as atividades desenvolvidas e o/os período(s) em que as atividades foram desenvolvidas.

### 1º semestre de 2018

Atividades	Objetivos	Metodologia/Recursos
Fluxogramas e resumos dos conteúdos de maior complexidade (tópicos elencados pelos discentes do componente curricular Bioquímica)	Flexibilizar o acesso ao conteúdo e facilitar o entendimento através de materiais de apoio mais resumidos.	Na confecção dos fluxogramas foi utilizado o aplicativo Lucidchart que é um aplicativo online de criação de compartilhamento de diagramas profissionais e fluxogramas. Os resumos foram realizados manualmente ou via impressa pelo monitor

**Descrição da atividade e resultados alcançados:** Durante o apoio presencial uma ata com os campos: nome, data, horário de saída e entrada e conteúdo da dúvida eram respondidos pelos estudantes que participavam da monitoria, revelando assim as dúvidas mais frequentes. A partir desses dados o monitor elaborava resumos e discutia as principais dúvidas que surgiam. Os resumos e fluxogramas foram disponibilizados pelo monitor por fotocópia ou via digital para os discentes. A procura pelo atendimento da monitoria foi reduzido, mas os discentes que buscaram esse apoio didático, em sua grande maioria, obtiveram aprovação no componente Bioquímica.

### 1º semestre de 2018

Atividades	Objetivos	Metodologia/Recursos
------------	-----------	----------------------

Lista de exercícios (Bioquímica)	Resolução de exercícios referentes aos conteúdos abordados em sala de aula	O material foi disponibilizado aos discentes na pasta Bioquímica na plataforma MOODLE
----------------------------------	--	---

**Relato da atividade e resultados alcançados:** Os discentes utilizaram os horários disponibilizados para atendimento pelo monitor para a discussão das questões abordadas em cada lista.

### 1º e 2º semestre de 2018

Atividades	Objetivos	Metodologia/Recursos
Grupos de estudos	Auxiliar os discentes com reprovação anterior no componente Bioquímica.	Horário de atendimento exclusivo para os discentes com reprovação no Bioquímica. Recursos: discussão de tópicos selecionados pelos discentes.

**Relato da atividade e resultados alcançados:** O percentual de aprovação entre os discentes com reprovação anterior em Bioquímica foi alto. No primeiro semestre de 5 discentes que cursaram o componente novamente, 3 foram aprovados, 1 foi reprovado por nota e 1 por frequência. Já, no segundo semestre a oferta ocorreu somente para discentes prováveis formandos, 7 discentes (todos com reprovações anteriores no componente) matricularam-se e 5 foram aprovados, 1 foi aprovado por nota e 1 por frequência.

### 2º semestre de 2018

Atividades	Objetivos	Metodologia/Recursos
Reformulação das listas de exercícios.	Auxiliar os discentes com reprovação anterior no componente Bioquímica.	A monitora reformulou as listas incluindo questões em livros didáticos, sites de concursos, provas e elaboração própria.

**Relato da atividade e resultados alcançados:** No segundo semestre a monitora trabalhou em conjunto com a docente do componente Bioquímica para reformulação das listas de exercícios. As listas abrangeram mais conteúdos abordados em sala de aula e houve a contextualização do conteúdo de Bioquímica com o cotidiano do discente. As discentes matriculadas no segundo semestre aprovaram a modificação das listas, pois não utilizaram somente as listas já resolvidas dos semestres anteriores, tiveram que buscar a resolução das questões novas. Isto proporcionou melhora no desempenho acadêmico de todas, mesmo com a discente que reprovou por nota.

### 2º semestre de 2018

Atividades	Objetivos	Metodologia/Recursos
Apoio na elaboração de relatórios de práticas – Química Orgânica Experimental I	Auxiliar os discentes na elaboração correta de relatórios de prática de laboratório.	Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos: Conforme Normas da ABNT modelo de relatórios disponibilizado pela monitora.

**Relato da atividade e resultados alcançados:** O atendimento foi realizado nos horários disponibilizados pela monitora. Houve melhora na redação dos relatórios pelos discentes.

O desenvolvimento e aplicação de lista de exercícios espectroscopia orgânica e a elaboração e apresentação de artigo científico no 10<sup>o</sup> Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão foram outras atividades relacionadas a monitoria desenvolvidas durante o segundo semestre de 2018.

### 3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Ao todo foram desenvolvidos diversos materiais como resumos em papel cartão, fluxogramas gamificados que continham partes dos conteúdos apresentados pela professora em aula, listas de exercícios, resumos que em sua grande maioria foram construídos para serem materiais de consulta que ajudasse os discentes a estudarem. A máxima foi produzir materiais pontuais para as partes específicas dos conteúdos que os estudantes demonstraram dificuldades e disponibilizar estes materiais aos estudantes para que pudessem estudar sozinhos.

#### Dúvidas durante a monitoria

Durante o primeiro período de oferta da monitoria (maio a julho de 2018) foram disponibilizadas 12 horas semanais destinadas à monitoria de bioquímica. Destas 12 horas, 8 eram destinadas a apoio presencial em uma sala disponibilizada na universidade e 4 horas para realização de atividades não presenciais (elaboração de resumos, fluxogramas, e elaboração de listas de exercícios, etc.).

Durante o apoio presencial uma ata com os campos: nome, data, horário de saída e entrada e conteúdo da dúvida eram respondidos pelos estudantes que participavam da monitoria, revelando assim as dúvidas mais frequentes.

#### 2.2 Elaboração e construção dos recursos

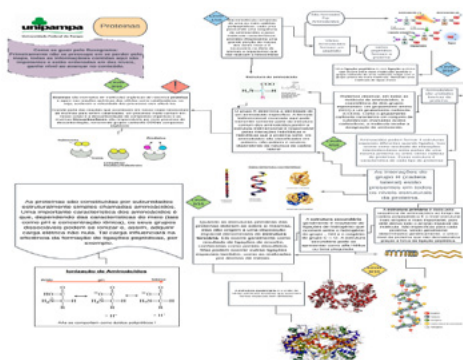
Com base nos dados obtidos dois tipos de recursos foram elaborados durante o período não-presencial das atividades de monitoria.

##### Fluxogramas

Para a confecção dos fluxogramas foi utilizado o aplicativo Lucidchart que é um aplicativo online de criação e compartilhamento de diagramas profissionais e fluxogramas. O aplicativo possui uma versão gratuita com recursos limitados, mesmo assim demonstrou ser uma ferramenta completa e muito versátil e por estes motivos foi escolhida por nós, para a elaboração dos fluxogramas.

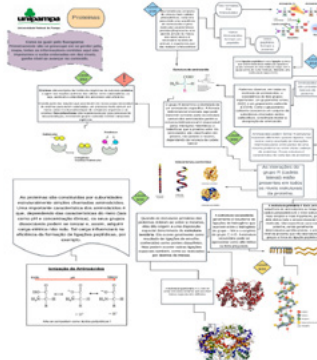
Com objetivo de tornar a exploração dos fluxogramas mais atrativa e envolvente foram utilizados recursos de gamificação em sua elaboração, elementos como níveis de dificuldade crescentes e disposição das informações em zonas de maior e menor dificuldade facilitam a compreensão e auxiliam os usuários a se locomover no recurso e se localizarem dentro dos conteúdos. Dois Fluxogramas foram criados durante o primeiro período de monitoria. O primeiro apresenta conceitos básicos de estrutura e características das proteínas, e o segundo aborda conceitos básicos da estrutura e característica dos lipídios.

Figura 1: Zona inicial do fluxograma de Proteínas



Fonte: o Autor

Figura 2: Região do fluxograma correspondente ao level 3

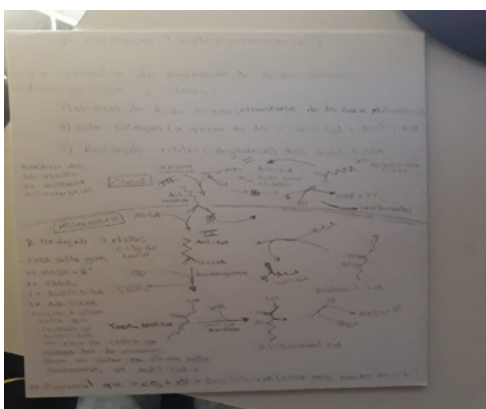


Fonte: o Autor

**Os resumos**

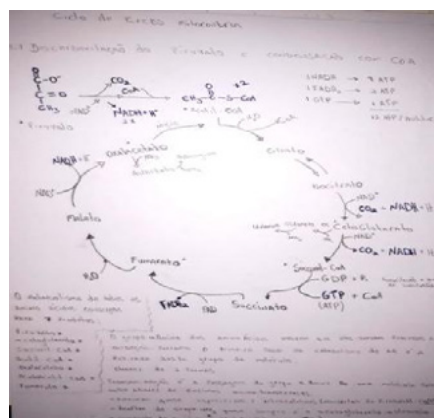
Resumos foram elaborados a partir dos conteúdos que os alunos apresentavam dificuldade. Estes resumos foram elaborados em papel cartão e a tinta, para facilitar sua reprodução (fotocópias e digitalização). Os alunos que participaram da monitoria traziam suas dúvidas, se algum resumo já tivesse sido elaborado sobre o determinado tema, ao saírem podiam tirar fotos. Caso não houvesse o resumo pronto pois ninguém ainda o tivesse requisitado, este conteúdo entrava na lista de resumos a serem feitos e ficavam, após confeccionados, disponível para o uso.

Figura 3: Resumo do ciclo de Krebs.



Fonte: o Autor

Figura 4: Resumo de Beta oxidação.



Fonte: o Autor

O objetivo da criação destes recursos é reforçar de forma diferenciada o contato dos estudantes com os conteúdos abordados em sala de aula e ao mesmo tempo aprimorar as competências dos monitores, permitindo que estes operem com os novos conceitos enquanto produzem o material.

**4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Atividades de monitoria são extremamente proveitosas pois vão além de repassar informações e tirar dúvidas dos estudantes que participam, requer algum nível de articulação entre o monitor, os estudantes e o professor/a responsável. Favorece a qualidade do ensino e o aperfeiçoamento das competências do monitor, que por sua vez recebe a oportunidade de se aprofundar nos temas em que oferece a monitoria. Quando se trata de cursos de licenciatura atividades de monitoria auxiliam na prática docente e oferece ao licenciando a oportunidade de testar e experimentar sua didática como forma de treino antes de exercer a profissão.



## 5. REFERÊNCIAS

Assis, F., Borsatto, A. Z., Silva, P. D. D., Peres, P. L., Rocha, P. R., & Lopes, G. T. (2006). Programa de monitoria acadêmica: percepções de monitores e orientadores. *Revista de Enfermagem da UERJ*, 14 (3), 391-397.

Faria, J. P. (2003). A monitoria como prática colaborativa na universidade. Dissertação de mestrado não-publicada, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Topping, K. J. (1996). The effectiveness of peer tutoring in further and higher education: a typology and review of the literature. *Higher Education*, 3 (3), 321-345.

SCHNEIDER, MSPS. Monitoria: instrumento para trabalhar com a diversidade de conhecimento em sala de aula. *Revista eletrônica espaço acadêmico*, 2006; Mensal (65).

MATOSO, L, M, L. A importância da monitoria na formação acadêmica do monitor: um relato de experiência. *CATUSSABA*, v. 3, p. 77-83, 2014.

NÓVOA, Antônio (org). *Profissão Professor*. Porto: Porto Editor, 1995a.

# HORTA VERTICAL: UMA FERRAMENTA DE INCENTIVO A ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO ESCOLAR

Thiago Ferreira Abreu<sup>1</sup> (PG)\*, Tatiana Souza de Camargo<sup>2</sup>, (PQ), Carolina Viégas Pinto<sup>3</sup>, (PG), Luana Braiz Gonçalves (PG)  
thiago.abreu@ufrgs.br

*Palavras-Chave: Senso Crítico; Ensino de Ciências, Educação.*

Área Temática: Ensino

**Resumo:** A horta é capaz de permitir uma reflexão para os alunos sobre a natureza, tendo a oportunidade de aprenderem muitas coisas, entre elas, lidar com a terra, e perceberem o quanto estarmos em sintonia com o meio ambiente é maravilhoso e importante para nós e todos os outros seres vivos. A seguinte proposta tem como objetivo promover a consciência ambiental dos alunos, juntamente com a proposta de uma alimentação mais saudável. A oficina "horta vertical" foi realizada através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, (PIBID) – vinculado ao Instituto Federal (IFSul)/Câmpus Pelotas – Visconde da Graça, no colégio Municipal Pelotense, uma das instituições vinculadas ao referido programa. Tal escola promove um evento, denominado *Sábado em Foco*. Ao final da presente atividade, compreendemos que a dificuldade dos professores e professoras de desenvolver atividades relacionadas à educação ambiental não foi solucionada, porém uma alternativa para esse impasse foi apresentada aos docentes.

## Introdução

A horta vertical é uma alternativa para as pessoas que moram em grandes centros urbanos, poderem cultivar os seus próprios alimentos orgânicos e saudáveis. A construção da horta vertical é de baixo custo e de fácil elaboração, construção e manutenção.

A implantação da horta vertical na instituição de ensino é muito relevante, podendo ser utilizada como uma ferramenta de educação ambiental na escola, sanando a dificuldade de trabalhar o tema preservação ambiental que os professores encontram e podendo ainda ajudar os alunos a seguir uma vida mais saudável e saborosa de uma forma prática e barata. Por esses motivos foi realizado na escola Municipal Pelotense uma oficina sobre construção de hortas verticais.

Educação Ambiental (EA) pode fazer parte de todo o currículo escolar, sendo estudada pelas diversas disciplinas inter-relacionando as mesmas. Conscientizar através da educação, uma vez que há a necessidade da preservação ambiental, o que torna a EA um desafio da contemporaneidade (MANZKE et. al. 2012).

A horta é capaz de permitir uma reflexão para os alunos sobre a natureza, tendo a oportunidade de aprenderem muitas coisas, entre elas, lidar com a terra, e perceberem o quanto estarmos em sintonia com o meio ambiente é maravilhoso e importante para nós e todos os outros seres vivos.

Dentre as formas de diminuir os impactos ambientais, têm-se alternativas viáveis como a utilização de garrafas pets que podem ser reutilizadas para cultivar pequenas hortaliças, presas em muros e paredes ou apoiadas em suportes de diferentes materiais. A seguinte proposta tem como objetivo promover a consciência ambiental d@s alun@s, juntamente com a proposição de uma alimentação mais saudável.

## Referencial Teórico

De acordo com Sato (2001), o aprendizado ambiental é um componente vital, pois oferece motivos que levam os alunos a se reconhecerem como parte integrante do meio em que vivem. Por essa razão, faz os alunos pensarem nas alternativas para soluções dos problemas ambientais e ajudar a manter os recursos para as futuras gerações. Esse aprendizado citado acima deve ser desenvolvido na escola de forma interdisciplinar, é dever de o professor impulsionar essa ação.

Para Forattini (1991), a qualidade de vida, em sua essência, se traduz, pela satisfação em viver. De acordo com o autor, "o estado de satisfação ou insatisfação constitui na verdade, a experiência de caráter

pessoal e está ligado ao propósito de obtenção de melhores condições de vida. O grau de ajustamento às situações existentes, ou então, o desejo de mudança, poderá servir para avaliar a presença ou ausência de satisfação”.

Um projeto de horta vertical trabalhado nas dependências da escola colabora para o aluno conseguir alcançar uma vida mais saudável, justamente com melhores condições de vida.

A educação ambiental com base aos resíduos sólidos deve ser difundida tendo como foco os cinco R's (Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar, Reciclar) informando a sociedade, para que se tenha mais criticidade a forma de consumo, promovendo a consciência ambiental (MMA, 2009)

Na compreensão do Ministério do Meio Ambiente a Educação Ambiental é uma área da educação, é atividade intencional da prática social, que deve transmitir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, tendo em vista potencializar essa atividade humana com o propósito de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.

Reforçando essa definição e somando a essa elucidação surge Mousinho (2003), com ideia de um processo em que se busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais. Desenvolve-se num contexto de complexidade, procurando trabalhar não apenas a mudança cultural, mas também a transformação social, assumindo a crise ambiental como uma questão ética e política.

Delineando essas definições Minéu, Oliveira & Silveira (2014), ressaltam a real importância no papel das escolas junto à comunidade. Visto que a escola deve ser posta como um dos ambientes que poderá ser utilizado para “disseminar” a Educação Ambiental, sendo essa capaz de formar cidadãos com consciência local e planetária.

Na instituição de ensino é o local onde o aluno poderá ser sensibilizado para a educação ambiental. E produzir uma horta vertical com materiais reutilizáveis vai ao encontro do que o autor descreve.

O crescimento populacional nos últimos 20 anos junto ao acelerado processo de industrialização ocorrido na segunda metade do século XX, vêm causando um vertiginoso crescimento na geração dos resíduos sólidos urbanos das mais diversas naturezas, que determinaram um processo contínuo de deterioração ambiental com sérias implicações na qualidade de vida do homem (LEITE e SILVA, 2002).

É necessário que @s alun@s tomem conhecimento destas questões, para que eles próprios tenham uma maior consciência e possam fazer escolhas que colabore com o meio ambiente.

## Metodologia

A oficina “**HORTA VERTICAL**” foi realizada através do Programa institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, (PIBID) – vinculado ao Instituto Federal (...) (IFSul)/Câmpus Pelotas – Visconde da Graça (CaVG), no colégio Municipal Pelotense, uma das instituições vinculadas ao referido programa. Tal escola promove um evento, denominado *Sábado em Foco*, realizadas pelas mais diversas áreas do conhecimento. A oficina – Horta Vertical – foi desenvolvida no sábado que contemplou as Ciências da Natureza.

A Oficina foi dividida em dois períodos de uma hora cada um, onde o número de vagas foi limitado, para ser mais preciso trinta. Então em cada período, a oficina foi ministrada para quinze participantes, esta decisão foi tomada para melhor rendimento.

No primeiro momento explicaram-se aos participantes, alunos do sexto ano do ensino fundamental, os objetivos da prática, juntamente com um auxílio de um encarte sobre hortas entregue a eles. Levantando uma discussão, sobre os métodos de produção e os modelos atuais. Em outro momento os participantes foram convidados a se aproximar do modelo de horta vertical presente na oficina, confeccionado com tubos

pets e fio de descarte, ou seja, a construção da horta não teve nenhum custo. Foi instruído aos alunos como eles poderiam construir suas próprias hortas verticais.

Logo, os estudantes foram convidados a plantar na horta mudas de temperos verdes ofertadas pela organização, e nesse período foram destacados os benefícios da prática de cultivar os seus próprios alimentos, como por exemplo: para a nossa saúde, eles são mais saborosos, mais nutritivos, protegem as futuras gerações de contaminações químicas, protegem a qualidade da água, restaura a biodiversidade entre outros. No Folheto entregue anteriormente, estavam presentes informações referentes às vantagens de possuir uma horta vertical.

### Resultados e Discussão

Grande parte dos discentes se mostraram interessados pela atividade desenvolvida, porém o restante se mostrou indiferente. A maioria dos participantes teve o seu primeiro contato com o solo neste dia, consideramos esse contato uma excelente ferramenta para despertar a consciência ambiental.

Os professores que visitaram a oficina se mostraram receptivos a iniciativa da oficina, e ainda se mostraram interessados em desenvolver este projeto com seus alunos.

De acordo com Morgado:

as hortas inseridas no ambiente escolar podem ser um laboratório vivo que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas em educação ambiental e alimentar, unindo teoria e prática de forma contextualizada, auxiliando no processo ensino-aprendizagem, estreitando relações através da promoção do trabalho coletivo e cooperação solidária entre os agentes sociais envolvidos (MORGADO, 2006).

Percebeu-se que para uma próxima oficina seriam interessantes ajustes, tais como os alunos produzirem seu próprio modelo de horta vertical. Além de manusear a mesma, como por exemplo, preenche-la com o solo e fazer o plantio de suas mudas.

Como podemos observar na figura (01), a participação dos estudantes durante a oficina e seus primeiros contatos com a proposta de horta vertical, na figura (02) os participantes da oficina apresentaram na feira de ciências da escola, o conceito de horta vertical, produção de sementes e reaproveitamento de outras embalagens plásticas, promovendo o impulsionamento a inspiração para outras pessoas presentes ali, e disseminando a ideia do consumo consciente, autonomia alimentar e também o pluralismo de ideias, sendo esse um dos princípios básicos da Educação Ambiental.

Figura 1: Participantes conhecendo o modelo de horta



Fonte: Autor@s (2018)

Figura 2: Apresentação na feira de ciências



Fonte: Autor@s (2018)

### Considerações Finais

Ao final da presente atividade, compreendemos que a dificuldade dos professores em desenvolver atividades relacionadas à educação ambiental não foi solucionada, porém uma alternativa para esse impasse foi apresentada aos docentes.

No que tange aos discentes, somos cientes que não é através de uma atividade isolada que estes mudarão seus hábitos alimentares, porém somos conhecedores de que é com iniciativas como essa que a reflexão e a autocrítica começam a acontecer com efetividade. Por fim, entendemos que a prática foi muito positiva, visto que gerou uma reflexão nos professores e estudantes sobre os temas abordados.

### Referências

CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem. Programa Bio Consciência. Lixo municipal – Manual de Gerenciamento Integrado. Brasília: CEMPRE, 2006.

CORDEIRO & et al :Utilização de Horta Vertical como Ferramenta pedagógica Para a Educação Ambiental em Uma Escola Publica DE Pontal Do Paraná, PR. (2014).

DUARTE , ARAUJO. Confecção de uma Horta vertical Utilizando Garrafa Pet Na Escola Estadual Clóvis Pedrosa, Cabeceiras- PB. (2014).

FORATTINI, Oswaldo Paulo. Qualidade de vida e meio urbano: a cidade de São Paulo, Brasil. Revista de saúde pública, v. 25, p. 75-86, 1991.

LIMA & et al: Horta Vertical Na Perspectiva Da Preservação Do Meio Ambiente.(2014).

LUNA & et al: Horta Na Escola : Incentivo ao Cultivo e a Interação com o Meio Ambiente.(2015).

MANZKE, G. R. ; BOBROWSKI, V. L. ; MANZKE, V. H. B. . Educação Ambiental na Escola: O estudo da água a partir de um mundo vivo. In: II Fórum Mundial de Educação Profissional e Tecnológica, 2012, Florianópolis. II Fórum Mundial de Educação Profissional e Tecnológica, 2012.

MINEU, H, F, S; TEIXEIRA, A, R; COLESANTI, M, M. A Educação Ambiental no currículo escolar no Ensino médio da rede estadual de Minas Gerais. Revista de Educação Ambiental, Ambiente & Educação, 2014, Rio Grande, p 18-30.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE: Programa de Nacional de Educação Ambiental – Brasília 2016, <<http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental/programa-nacional-de-educacao-ambiental>> Acesso em 16 de junho de 2019.

MORGADO, Fernanda da Silva. A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis. 2006.

MOUSINHO, P. Glossário. In: Trigueiro, A. (Coord.) Meio ambiente no século 21. Rio de Janeiro: Sextante. 2003.

OLIVEIRA et al: Horta Vertical um Instrumento de Educação Ambiental Na Escola (2012).

PELICIONI. Educação Ambiental, Qualidade de Vida e Sustentabilidade (1998).

SATO, Michèle. Apaixonadamente pesquisadora em educação ambiental. Educação: Teoria e Prática, p. 24-24, 2001.

SILVA, Mônica Maria Pereira da & LEITE, Valderi Duarte. Análise de Percepção Ambiental de Educadores do Ensino Fundamental em Escolas Públicas Municipais da Cidade de Campina Grande/PB. XXVII. Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Cancun-México – 27 de Outubro a 01 de Novembro de 2002.

## TEORIA SOCIO HISTÓRICA DE VYGOTSKI E SUAS IMPLICAÇÕES NA APRENDIZAGEM

Jordana L. M. de Lima<sup>1</sup> ( PG)\*, Mara E. Jappe Goi (PQ)<sup>2</sup>, Márcio A. M Martins (PQ)<sup>3</sup> Ângela M. Hartamann (PQ)  
jozinhalm@gmail.com

*Palavras-Chave:* Teoria Histórico – Cultural – Vygotski – Aprendizagem

Área Temática: Aprendizagem

**Resumo:** O presente trabalho é fruto de um componente do curso do mestrado profissional em ensino de ciências da Universidade Federal do Pampa-Unipampa, *campus* Caçapava do sul/RS que busca resgatar a importância e contemporaneidade da teoria sócio cultural de Vygotski, relacionando questões pertinentes à aprendizagem. A partir do estudo de algumas obras sobre a Teoria Vygotskiana, seus principais conceitos serão abordados de forma a evidenciar suas contribuições para o processo de aprender. Torna-se imprescindível considerar a importância de aspectos culturais e dos processos mediadores na formação social dos educandos. Ao resgatar conceitos de sua teoria, percebemos a forma como passam a questões importantes e relevantes para educação contemporânea.

### Introdução

Ao estudarmos as teorias de aprendizagem em diferentes âmbitos do ensino, nos deparamos com inúmeros teóricos e suas principais ideias. No primeiro contato com a Teoria de Vygotski várias relações são feitas com os pensamentos do autor relacionados aos processos de aprendizagem, pois seu interesse maior, era de fato estudar o desenvolvimento humano. Ao tomarmos contato com o conteúdo dos pensamentos de Vygotski, evidenciamos quão atual são suas ideias. A vida do autor, apesar de breve, evidencia sua grandiosidade ao estudar diferentes áreas do conhecimento, e contribuir de maneira revolucionária com a educação em uma era marcada pela dor da guerra.

Nascido na Rússia, no século passado, Levy Semiovitch Vygotski, apesar do pouco tempo de vida, dedicou sua vida aos estudos e relacionados ao desenvolvimento do indivíduo da espécie humana. Vygotski e seus colaboradores, contribuíram de forma notável para o avanço intelectual da época, e seus legados, ainda hoje mostram-se atuais nas ciências humanas e sociais, quando consideramos o homem, como um sujeito imerso e participante de um contexto social que busca novas e melhores metodologias de educar.

No intuito de trazer um breve histórico acerca de suas principais ideias, o presente trabalho alia conceitos teóricos do autor a questões educacionais contemporâneas, evidenciando a importância de suas contribuições no cenário educacional e social, em especial a importância de sua teoria para compreendermos e estudarmos processos de aprendizagem.

De forma a organizar e sistematizar as discussões, o trabalho será distribuído em três seções. Após um breve resgate sobre a vida e obra de Vygostki trataremos na primeira sessão as principais ideias da teoria Vygotskiana, abordando processos de relação indivíduo – meio, a importância do meio e a interação cultural e processos históricos. Os processos mediadores e o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) serão discutidos posteriormente, e como última seção faremos as aproximações da teoria de Vygotski com a aprendizagem.

### Teoria vygotskiana

Lev Semyonovich Vygotsky nasceu em 17 de novembro de 1896 na Bielo Rússia. Sua família de origem judia propiciou-lhe um ambiente intelectualmente bastante favorecedor, e a estabilidade econômica e cultural da família favoreceu seus interesses pela educação. Vygostski cresceu e se desenvolveu na companhia de seus sete irmãos em Gomel, na Bielo Russia. Casou-se aos 28 anos e teve duas filhas. Faleceu em Moscou no ano de 1934, vítima de tuberculose, doença com que conviveu por quatorze anos (JANETTE, 2012). Ao longo de sua breve e intensa vida, foi professor e pesquisador nas áreas de Psicologia, Pedagogia,

Filosofia, Literatura, Deficiência Física e Mental. A experiência adquirida nesses anos, foi resumida e analisada pelo autor em sua primeira grande ordem “ A psicologia pedagógica”, que surge em 1926.

Vygotski foi convidado a trabalhar no prestigiado Instituto de Psicologia de Moscou, visando reorganizar e elaborar uma nova psicologia orientada por princípios marxistas. No Instituto, ele conheceu seus colaboradores mais próximos: Alexandre R. Luria ( 1902- 1977) e Alexis N. Léontiev ( 1903- 1979). Os três constituíram o núcleo chamado Troika de uma equipe de pesquisa que reúne um grande número de pesquisadores. Os trabalhos realizados pelo autor foram inúmeros, bastante amplos em termos de conhecimento.

A teoria histórico-cultural tem suas origens nos estudos de Lev Semenovitch Vygotsky (1896-1934). Buscando desacomodar as perspectivas de Psicologia que se existentes na época, ele desenvolveu estudos que mostram a importância da mediação e da interação no desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Vygotsky (1991) entendia que a verdadeira trajetória de desenvolvimento do pensamento não vai no sentido do pensamento individual para o socializado, mas do pensamento socializado para o individual. Essa constatação permitiu a Vygotsky compreender que o pensamento não é formado com autonomia e independência, mas sob condições determinadas, sob a mediação dos signos e dos instrumentos culturais que se apresentam histórica e socialmente disponíveis.

A teoria do psiquismo também conhecida como uma abordagem sócio-interacionista elaborada por Vygotski, tem como objetivo central “caracterizar os aspectos tipicamente humanos do comportamento e colocar hipóteses de como essas características se formaram ao longo da história humana e de como se desenvolvem durante a vida de um indivíduo” (FONTES 1991).

Conforme nos diz Oliveira (1997) na tentativa de superar a crise da Psicologia que Vygotski e seus colaboradores buscaram uma abordagem alternativa, que possibilitasse uma síntese entre as duas abordagens (mentalista e experimental) predominantes no momento.

A abordagem Vygotskiana vê o homem enquanto corpo e mente, enquanto biológico e social. Os pilares básicos do pensamento de Vygotski são que as funções psicológicas têm um suporte biológico, pois são atividade cerebral; o funcionamento psicológico se fundamenta nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior, as quais se desenvolvem num processo histórico; a relação homem /mundo é mediada por sistemas simbólicos.

O cérebro, no entanto, não é um sistema de funções fixas e imutáveis, mas um sistema aberto, de grande plasticidade, cuja estrutura e modos de funcionamento são moldados ao longo da história da espécie e do desenvolvimento individual. Dadas as imensas possibilidades de realização humana, essa plasticidade é essencial: o cérebro pode servir a novas funções, criadas na história do homem, sem que sejam necessárias transformações no órgão físico. ( OLIVEIRA, 1997 p.24).

Vygotski (1991) entendia a cultura como parte essencial da constituição da natureza humana. Ele defendia que não podemos pensar o desenvolvimento de forma descontextualizada. O conceito mediação está presente nesta teoria e nos remete as questões pertinentes as relações entre os sujeitos e mundo.

### **Processos mediadores**

O homem transforma o meio na busca de atender às suas necessidades básicas, e neste processo transforma-se a si mesmo. Segundo Coelho e Pisani (2012), Vygotski acredita que a criança nasce apenas com as funções psicológicas elementares e a partir do aprendizado, da cultura, estas funções transformam-se em funções psicológicas superiores, sendo estas o controle consciente do comportamento.

Diferente dos outros animais, a atividade do ser humano é criadora e produtiva. O homem ao criar um objeto, cria também o conhecimento sobre sua criação, que se configuram como mediadores culturais.



Assim, o relacionamento do homem com os outros homens acontece pela mediação dos conhecimentos científicos, tecnológicos e artísticos objetivados pelas gerações anteriores. ( COELHO; PISANI 2012).

Costas e Ferreira (2011) trazem contribuições sobre o conceito de mediação em Vygotski. Segundo as autoras, é preciso pontuar algumas questões sobre mediação abordada na obra de Vygotski. A mediação não poder ser vista como uma simples relação entre sujeitos, e precisa ser considerada de forma flexível e não como uma interação imposta por regras indiscutíveis.

Coelho e Pisoni (2012) referenciam que uma característica do conceito de mediação trazido por Vygotsky é uso de técnicas e signos nas relações entre seres humanos e o mundo. A linguagem é um signo mediador e conforme Vygotsky, exerce um papel de destaque no pensamento. Por ser uma capacidade exclusiva humana, é através da linguagem que podemos organizar as práticas e as funções psicológicas.

As pesquisas realizadas por Vygotsky, eram realizadas com crianças na fase em que começam a desenvolver a fala, pois ele acreditava que a verdadeira essência do comportamento humano se dá a partir da mesma. É na coletividade que a pessoa se utiliza da linguagem e signos culturais para promover seu desenvolvimento, o que fortalece a concepção de uma teoria histórico – cultural. Estes conhecimentos e signos do cotidiano exercem papel primordial na constituição das funções psicológicas dos sujeitos.

[...]a gênese do ser social inicia um processo de evolução histórica que, ao romper com a mera adaptação orgânica, volta-se à criação de objetivações que transformam o meio natural em meio social e transformam o próprio homem. Considerando que essa gênese efetiva-se por meio da atividade mediada, entendemos ser a mediação a chave do processo de transformação das funções psicológicas elementares (memória natural, reflexos, atenção involuntária, formas naturais de pensamento e de linguagem, reações automáticas etc.) em funções psicológicas superiores (memória lógica, atenção voluntária, pensamento verbal, linguagem intelectual, domínio de conceitos, planejamento etc.). (LIMA; JIMENEZ; CARMO 2008, p.9)

Considerar que o desenvolvimento biológico não ocorre separadamente do desenvolvimento cultural, conduz a ideia de que a criança não inicia sua aprendizagem na escola, pois seu desenvolvimento cultural se dá muito antes que ela esteja inserida em um sistema formal de ensino. Antes mesmo de se tornar um aprendiz social, as habilidades sociais adquiridas passaram por processos mediativos sócio-culturais

Moreira (1999) ao abordar a teoria de Vygotski salienta que a interação social é o veículo fundamental para a transmissão dinâmica do conhecimento social, histórico e culturalmente construído. Para ele o desenvolvimento cognitivo é a conversão de relações sociais em funções mentais.

Para Vygotski apud Moreira (1999, p.108) “quer dizer, a conversão de relações sociais em funções mentais superiores não é direta, é mediada. Essa mediação inclui o uso de instrumentos e signos.” De forma breve e sintetizada, podemos dizer que o instrumento é algo que pode ser usado para fazer alguma coisa e signo é algo que significa alguma outra coisa. Existem signos indicadores, icônicos e simbólicos. Moreira (1999, p;) ainda nos traz que “a combinação do uso de instrumentos e signos é característica apenas do ser humano e permite o desenvolvimento de funções mentais ou processos psicológicos superiores”.

### **Zona de desenvolvimento proximal e funções psicológicas superiores**

A importância que Vygotski atribuía ao papel do outro no desenvolvimento dos indivíduos, precede a criação de um conceito importante e bastante específico dentro de sua teoria que é a zona de desenvolvimento proximal (ZDP) (Referenciar).

Através da ZDP, busca-se compreender as relações entre desenvolvimento e aprendizado, e de que forma o indivíduo atinge as funções psicológicas superiores (referenciar).

Vygotski apud Fino (2001, p.3) considerava que “enquanto o desenvolvimento real caracteriza retrospectivamente o desenvolvimento, a ZDP caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente”. A ZDP permite delinear o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento.

Quando avaliamos o desenvolvimento de uma criança, ao selecionarmos algumas tarefas e habilidades para acompanhar o desempenho destes sujeitos, se considera que a criança adquiriu tal habilidade, como amarrar os sapatos, por exemplo, quando ela consegue desempenhar sozinha esta tarefa, sem o apoio de outro. Para considerarmos que de fato esta criança aprendeu determinado conhecimento e/ou habilidade, ela precisa ter realizado a mesma sem qualquer tipo de ajuda. Vygotski denomina essa capacidade de realizar as tarefas de modo independente, de nível de desenvolvimento real. ( OLIVEIRA 1997).

Este nível de desenvolvimento real, remete-se as etapas já alcanças pelo indivíduo. As funções psicológicas que fazem parte deste nível de desenvolvimento já foram concretizadas, são processo concretizados.

Oliveira (1997) complementa, ao dizer que Vygotski chama atenção para o fato de que devemos não considerar apenas o nível de desenvolvimento real dos sujeitos, mas também seu nível de desenvolvimento potencial, ou seja, a capacidade de desempenhar tarefas com auxílio de companheiros mais capazes. Sabemos que existem determinadas tarefas que a criança não consegue realizar sozinha, porém mediante auxílio consegue atingir seu objetivo. Esta alteração no desempenho e comportamento a partir da interferência do outro, é um dos pontos principais da teoria histórico-cultural.

A ideia de nível de desenvolvimento potencial capta, assim, um momento do desenvolvimento que caracteriza não as etapas posteriores, nas quais a interferência de outras pessoas afeta significativamente o resultado da ação individual ( OLIVEIRA, 1997, p. 60)

Ao considerar e valorizar o papel destas interações nos processos mediadores do desenvolvimento, faz-se necessário qualificar estes processos no âmbito educacional, visando contribuir no processo educacional e na escolarização dos sujeitos, quando pensamos na escola enquanto instituição social que representa este papel educativo.

Fino (2001) nos diz que na perspectiva de Vygotski, “exercer a função de professor (considerando a ZDP) implica em assistir o aluno proporcionando-lhe apoio e recursos de modo que ele seja capaz de aplicar um nível de conhecimento mais elevado do que lhe seria possível sem ajuda”.

A interação social provoca a aprendizagem, assim deve ocorrer dentro da ZDPI, e não pode basear-se apenas no nível de desenvolvimento real do sujeito.

### **Vygotski e a aprendizagem**

Sabemos que a aprendizagem é um processo contínuo, e a educação é caracterizada por saltos qualitativos de um nível de aprendizagem para o outro, daí a importância das relações sociais.

Vygotski (ano) destacava que a aprendizagem não dependia apenas da maturação biológica dos indivíduos, mas que este processo maturacional, é subordinado as conexões que os seres estabelecem uns com os outros, enfatizando o papel das inter-relações, e da mediação no processo de desenvolvimento.

Desse modo não se pode afirmar que a maturação por si só não geraria as funções psicológicas superiores, pois a formação destas últimas está atrelada muito mais a convivência que aos signos e símbolos culturais. Estes, de início, funcionam como instrumentos interativos, cuja apropriação demanda decisivamente o subsídio e a assistência de mediadores. (COSTAS 2012, p.21).

Podemos concluir que a aprendizagem não se inicia ao chegar na escola, pois o aprendizado escolar vai trazer novos elementos para o desenvolvimento do sujeito, que já traz consigo toda uma “bagagem” adquirida no meio no qual está inserido.

Resgatando os conceitos de desenvolvimento real, potencial e proximal trazidos pelo autor, compreendemos a importância das práticas educacionais escolares no processo de desenvolvimento de funções psicológicas superiores nos sujeitos. O educador, imbuído de tais conhecimentos, poderá elaborar estratégias pedagógicas que valorizem o conhecimento já construído, e possam estimular o desenvolvimento de habilidades potenciais. Através dos processos mediadores, o educador auxiliará a criança concretizar habilidade, transformando desenvolvimento real em potencial.

Com base nos conceitos trazidos pelo autor, podemos compreender que os processos de desenvolvimento não coincidem com os processos de aprendizagem. As relações entre aprendizagem e desenvolvimento são dinâmicas e não se dão de igual forma em todos os sujeitos. Considerando que cada indivíduo vem de uma formação cultural diferente, e seus processos mediados por diferentes autores, não se pode equiparar processos de aprendizagem e desenvolvimento de forma padronizada e estática.

Cada assunto tratado na escola tem a sua própria relação específica com o curso do desenvolvimento da criança, relação essa que varia à medida que a criança vai de um estágio para o outro. Isso leva-nos diretamente a reexaminar o problema da disciplina formal, isto é, a importância de cada assunto em particular do ponto de vista do desenvolvimento mental global. Obviamente, o problema não pode ser solucionado usando-se uma fórmula qualquer; para resolver essa questão são necessárias pesquisas concretas altamente diversificadas e extensas, baseadas no conceito de zona de desenvolvimento proximal (FONTES, 1991).

Para Vygotsky (1995), o professor é figura essencial do saber por representar um elo intermediário entre o aluno e o conhecimento disponível no ambiente. Este posicionamento resgata o papel primordial e valioso que o educador desempenha no processo de aprendizagem dos alunos, mediando conhecimentos essenciais ao desenvolvimento cognitivo dos sujeitos.

Fino (2001, p.8) revela que “o ponto crucial de uma pedagogia segunda Vygotski é que o conhecimento dos conceitos não precede necessariamente a habilidade do aprendiz os usar ou interiorizar.”

Esta forma de aprendizagem mediada pelos pares, transfere também ao aluno o papel de protagonistas em seu processo de aprendizagem, pois considera-se que as funções superiores de inteligência emergem de contextos sociais, a partir das relações que são estabelecidas entre os sujeitos.

Oliveira (1997) coloca que para Vygotski, qualquer modalidade de interação social, quando integrada em um contexto realmente voltado a promoção do aprendizado e desenvolvimento, poderia ser utilizada de forma produtiva na situação escolar.

Nos escritos sobre o autor, a função do brinquedo emerge como instrumento importante no desenvolvimento do sujeito. O brinquedo também cria uma ZDP da criança tendo enorme influência em sua aprendizagem. As brincadeiras por criarem situações imaginárias e instituírem regras, favorecem processos de aprendizagem dos sujeitos, tanto cognitivos como comportamentais. “É no brinquedo que a criança aprende a agir na esfera cognitiva, ao invés de numa esfera visual externa, dependendo das motivações e tendências internas, e não dos incentivos fornecidos pelos objetos externos”. (FONTES 1991, p.126).

É notável que não se constrói conhecimentos apenas com os educadores, pois na perspectiva da teoria sociocultural desenvolvida por Vygotsky, a aprendizagem é uma atividade conjunta, em que relações colaborativas entre alunos podem e devem ter espaço, e a importância do contexto é sempre considerada.

Neste sentido, podemos afirmar que as ideias de Vygotski tem relevância para educação, pensando no desenvolvimento humano de forma prospectiva, pois para além do momento atual, o educador influi na trajetória futura dos alunos.

## Considerações finais

Diante das fundamentações trazidas acerca da teoria sócio- histórica de Vygotski, torna-se evidente a atualidade de seus legados no cenário educacional atual. Quando pensamos em educação, em educação de qualidade, em educação para todos, em educação inclusiva, em educação democrática, e assim poderíamos fazer várias relações à educação, questões abordadas e fundamentadas pelo autor, tornam-se pertinentes para que se contemple o esperado para o sucesso educacional dos sistemas de ensino.

Estudar como se dão os processos psicológicos nos educandos, de que forma é possível educar para que os sujeitos possam atingir funções psicológicas superiores, é imprescindível para que possamos traçar caminhos que levem a atingir os propósitos educativos coerentes com uma educação na perspectiva de equidade e direito de todos.

Tendo em vista que o desenvolvimento não está apenas atrelado a maturação biológica, mas que o espaço sócio-cultural interfere diretamente nestes processos de desenvolvimento, é possível compreender as diferentes formas de aprendizagem dos sujeitos, considerando a realidade de cada um, o que torna possível que se trace estratégias de ensino que contemple o sujeito com suas especificidades.

Nesta perspectiva, compreendemos que a mediação vai além da simples relação entre sujeito e objeto, onde se busca estabelecer trocas flexíveis, não cabendo mais ao educador a mera transmissão de conhecimentos, e sim a mediação de conhecimentos pertinentes naquele contexto, por meio de interações e trocas.

No momento em que o educador conhece o nível de desenvolvimento real dos sujeitos, ele pode atuar dentro do nível potencial, mediando atividades que impulsionem estes sujeitos a atuar de forma independente e estabelecer conquistas futuras (zona de desenvolvimento proximal). Reconhecer o educando como um sujeito dotado de possibilidades, não o submetendo a situações que não oportunizem crescimento, é uma forma de validar o que o sujeito traz ao ingressar na escola.

A escolarização mostra-se mais uma vez como um construto valoroso na formação de funções psicológicas superiores dos sujeitos, sendo que encontramos nestes ambientes de educação formal, um local enriquecido das mais diferentes formas de interação cultural e intelectual.

Percebemos a aprendizagem então, como um caminho real e possível de ser percorrido por todos os sujeitos que emergem no contexto educativo. Cabe então a educadores e as instituições educacionais, oportunizar ambientes acolhedores, estimulantes e que reconheçam em seus alunos, indivíduos que apesar de sua individualidade, carregam consigo aspectos culturais, e que estes sujeitos não são um mero produto do meio, mas sim agentes ativos no processo de construção e reelaboração deste meio.

## Referências

COELHO, Luana.; PISONI, Silene. Vygotsky: sua teoria e a influência na educação. **Revista e-Ped – Facos/CNEC Osório**. Vol.2- Nº1 – AGO/2012. ( ISSN 2237- 7077). Disponível em: [http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/e-ped/agosto\\_2012/pdf/vygotsky\\_-\\_sua\\_teorica\\_e\\_a\\_influencia\\_na\\_educacao.pdf](http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/e-ped/agosto_2012/pdf/vygotsky_-_sua_teorica_e_a_influencia_na_educacao.pdf) Acesso em: 15/06/2019

COSTAS, Fabiane Adela Tonetto. FERREIRA, Liliana Soares. Sentido, significado e mediação em Vygotsky: implicações para a constituição do processo de leitura. **Revista Iberoamericana de Educación**. Nº 5 (2011). ( ISSN: 1022-6508). Disponível em: <https://rieoei.org/historico/documentos/rie55a09.pdf>. Acesso em: 18/06/2019.

FONTES, Martins. **Formação Social da Mente – L.S Vygotski**. São Paulo, SP: Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 1991 4ª edição brasileira

FINO, Carlos Nogueira. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): Três implicações pedagógicas. **Revista Portuguesa de Educação**, vol. 14, núm. 2, 2001, p. 0 Universidade do Minho Braga, Portugal. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37414212>. Acesso em: 28/06/2019.

FRIEDRICH, Janette. **Lev Vigotski**: Mediação, aprendizagem e desenvolvimento. Uma leitura filosófica e epistemológica. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2012.

LIMA, Marteana Ferreira de.; JIMENEZ, Susana Vasconcelos.; CARMO, Maureline do. Funções psicológicas superiores e a educação escolar: uma leitura crítica a partir de Vigotski. In **Revista On-line de Educação e Ciências Humanas**. Nº8, Ano IV, Maio de 2008. ISSN 1981-061x. Disponível em: <http://www.verinotio.org/conteudo/0.51006831928163.pdf>. Acesso em: 28/05/2019.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

OLIVEIRA, Martha Kohl de. **Vygotski**: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1997.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotski**: uma perspectiva histórico- cultural da educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

# A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ARTICULADA A EXPERIMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Denise Rosa Medeiros<sup>1\*</sup> (FM), Marcos Vinicius da Silva Ferreira<sup>2</sup> (IC), Mara Elisângela Jappe Goi<sup>3</sup> (PQ), Maria Arlita da Silveira Soares<sup>4</sup> (PQ) \*(roza.de@hotmail.com)

<sup>1,2,3,4</sup> Unipampa - Av. Pedro Anunciação, s/nº - Vila Batista - Caçapava do Sul - RS - CEP: 96570-000

Palavras chave: Resolução de Problemas, Experimentação, Ácidos e base

**Área Temática:** Ensino

**Resumo:** Reconhecendo a importância de trabalhar com metodologias diferenciadas que promovam o desenvolvimento de habilidades e competências que permitam ao aluno ser o protagonista de sua aprendizagem, o presente trabalho, realizado por bolsistas do Programa Residência Pedagógica, subprojeto multidisciplinar Ciências, Biologia, Química, Física e Matemática do curso de Ciências Exatas-Licenciatura, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) de Caçapava do Sul/RS, apresenta uma sequência didática utilizada para resolução de um problema, produzido durante um curso de extensão universitária sobre Resolução de Problemas, objetivando a construção de conceitos químicos relacionados ao conteúdo de ácidos e bases através de pesquisa e de práticas experimentais. Os resultados obtidos apontam a possibilidade de uma articulação entre pesquisa, aulas conceituais e experimentação, mantendo a consonância ao conteúdo específico da disciplina. Assim sendo, por meio da utilização de diferentes atividades e estratégias de forma contínua pode-se reduzir a linearidade muitas vezes presentes em aulas de Ciências/Química.

## 1. INTRODUÇÃO

A prática de ensino existente atualmente em grande parte das escolas apresenta-se como um modelo de aula no qual o professor transmite um conteúdo, seguido de um breve momento de discussão e exercícios repetitivos e no qual o aluno, após decorar as informações, tem de responder esses exercícios. Sabe-se que na sociedade atual, os conhecimentos relacionados à área de Ciências da Natureza tornam-se cada vez mais relevantes para compreensão tanto dos fenômenos naturais que ocorrem no nosso cotidiano, quanto dos produtos tecnológicos que estão à nossa volta, já que estes possibilitam conquistar uma melhoria na qualidade de vida, buscar uma inserção no mundo do trabalho e vivenciar uma maior participação social. Em suma, possibilitam o exercício de uma cidadania plena (BRASIL, 2006). Portanto, algumas estratégias metodológicas de ensino diferenciadas vêm sendo pesquisadas e desenvolvidas por professores, que acreditam ser possível promover mudanças em suas práticas pedagógicas, tendo em vista uma aprendizagem mais dinâmica e centrada no aluno.

A metodologia da Resolução de Problemas (RP) surge como uma dessas estratégias em que os estudantes trabalham com o objetivo de solucionar um problema que pode ser real ou simulado, partindo de um contexto. Trabalhar com problemas que promovam o uso de atividades experimentais pode tornar o aprendizado mais significativo e dinâmico, pois segundo Oliveira (2010) estas se configuram como uma estratégia didática, uma vez que podem vir a propiciar um ambiente favorável às abordagens das dimensões teórica, representacional e fenomenológica do conhecimento científico. Conforme destacado por Goi (2004) a mobilização de conhecimentos e habilidades dos alunos pode ser gerenciada através do trabalho teórico e prático e a resolução de problemas pode interferir positivamente nessa proposta.

Portanto, o presente trabalho apresenta uma situação-problema produzida por professores da Educação Básica, durante um Curso de Extensão Universitária sobre Resolução de Problemas da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) do *campus* de Caçapava do Sul/RS. O objetivo deste trabalho foi caracterizar e conhecer os passos utilizados pelos alunos da Educação Básica durante a resolução do problema proposto. Acredita-se que nesse contexto, a metodologia de RP pode ser utilizada como uma ferramenta didático-metodológica baseada na apresentação de situações abertas e sugestivas (POZO, 1998). Assim, tende a promover por parte dos alunos a busca pelo domínio de procedimentos e a utilização dos conhecimentos disponíveis para dar respostas a situações novas e diversificadas.

O Ensino de Ciências na Educação Básica muitas vezes se caracteriza por abordagens que acabam por não proporcionar situações que permitam a compreensão de aspectos relacionados a conceitos, teorias, modelos, fenômenos ou processos físicos neles envolvidos. Caracteriza-se, assim, um distanciamento entre os conteúdos trabalhados e a realidade vivenciada. Segundo Pozo (1998),

[...] para que se configure verdadeiros problemas que obriguem o aluno a tomar decisões, planejar e recorrer à sua bagagem de conceitos e procedimentos adquiridos, é preciso que as tarefas sejam abertas, diferentes umas das outras, ou seja, imprevisíveis. Um problema é sempre uma situação de alguma forma surpreendente (POZO, 1998, p. 160).

Nesta vertente a Resolução de Problemas vem sendo tratada no Ensino de Ciências como uma metodologia que oferece condições para que o aluno saia do papel de mero expectador e assuma a postura de protagonista em seu processo de aprender, permitindo-lhe elaborar e criar suas próprias estratégias para solucionar problemas (LOPES, 1994). Portanto, dentre os papéis proporcionados por essa metodologia encontram-se os de promover nos alunos a busca pela pesquisa, o desenvolvimento do senso crítico e a tomada de decisões frente a problemas que possam surgir. É emergente a necessidade de um ensino que promova a formação de cidadãos livres, responsáveis, autônomos, capazes de intervir de forma crítica e responsável no meio social em que estão inseridos. Conforme salienta Bruner (2008) o desenvolvimento intelectual ocorre quando o indivíduo participa de forma dinâmica na construção do seu conhecimento, transformando-o e assimilando-o.

Nesta perspectiva, a metodologia de Resolução de Problemas articulada a experimentação apresenta-se como uma possibilidade didática para que os alunos desenvolvam uma aprendizagem mais autônoma e contextualizada.

## 2. METODOLOGIA

A presente proposta foi desenvolvida em uma turma de nono Ano do Ensino Fundamental em uma escola pública da Rede Estadual de Ensino no Município de Caçapava do Sul/RS, constituída por 19 alunos. Os conteúdos abordados versaram sobre as funções inorgânicas ácidos e bases, os quais foram trabalhados através da apresentação de substâncias em slides onde aos alunos deveriam citar algumas características das mesmas, buscando classificá-las em ácidas ou básicas conforme seus conhecimentos. Num segundo momento os alunos receberam um texto contendo informações sobre essas funções inorgânicas, suas propriedades e aplicações cotidianas, para que comparassem com suas respostas. Na aula seguinte os alunos foram divididos em quatro grupos e receberam o problema 1 que se encontra no quadro abaixo:

Quadro1 – Problema implementado na Educação Básica

Pr1- O município de Caçapava do Sul é o maior produtor estadual de calcário agrícola. Devido a alguns fatores o solo agrícola demanda cada vez mais a utilização deste recurso. Sabe-se que neste município são encontrados diferentes tipos de solos. Como podemos evidenciar essas diferenças experimentalmente e de que forma elas se relacionam com a química?

Fonte: autores

Cada grupo recebeu o problema e orientações da professora no sentido de realizarem uma leitura buscando interpretar o que estava sendo perguntado, na sequência todos os grupos realizaram uma pesquisa na internet para só após elaborarem hipóteses e realizarem atividades práticas para solucioná-lo.

Quadro 2- Atividades práticas desenvolvidas na Educação Básica



Fonte: Autores

### 3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DA IMPLEMENTAÇÃO

A partir da implementação da atividade foi possível constatar que os alunos demonstraram dificuldades na realização da pesquisa, os quais recorreram várias vezes a orientação da professora e do bolsista residente. Este fato pode estar relacionado as práticas escolares vivenciadas as quais na maioria das vezes não conduzem a um processo de pesquisa e busca de informações. Conforme Bruner (2008) o ensino se constitui através das iniciativas à pesquisa, pois o indivíduo que pesquisa, que encontra regularidades e relações na solução de um problema precisa estar na expectativa que há algo para ser descoberto. Nesse sentido para que o aluno se sinta motivado ele deve acreditar que há sempre algo que ainda não conhece e que precisa ser desvendado. Este fato também permitiu inferir que os alunos apresentaram pouca iniciativa no momento da pesquisa, caracterizando pouca autonomia para resolução dos problemas.

Observou-se que os alunos apresentaram dificuldades para interpretar o problema proposto, perguntaram várias vezes que título deveriam escrever, o que problema estava realmente perguntando. Isso deve-se ao fato de os alunos não estarem habituados com esse tipo de atividade. Como ressalta Pozo (1998) devemos habituar os discentes a enfrentar a aprendizagem como um problema a ser solucionado, evitando a ideia de busca por respostas prontas, é preciso que os mesmos assumam a autoria de seus resultados buscando embasamento teórico e respostas criativas para solucionar a situação proposta.

Outro aspecto que foi levantado durante a implementação das atividades de Resolução de Problemas refere-se à busca e organização das atividades experimentais que poderiam utilizar. Para realização desta etapa necessitaram de ajuda, tanto na escolha de experimentos como na organização dos materiais de laboratório, isto é uma indicação clara de que não costumam utilizar o laboratório de ciências e nem mesmo trabalhar com atividades experimentais no contexto escolar. Muitas vezes o professor acaba realizando apenas práticas que pouco contribuem para uma maior autonomia dos alunos em seu processo de aprender. Nesta ótica percebe-se que a manutenção de práticas tradicionais pouco contribui para o processo de construção do conhecimento científico, por isso devemos pensar em estratégias que sejam eficazes nos processos de ensino e aprendizagem e as estratégias metodológicas podem ser alternativas para reverter esse quadro (GOI, 2004).

Foi possível perceber que mesmo com as dificuldades apresentadas para organização das atividades experimentais, durante a realização das mesmas os alunos demonstraram ser um trabalho dinâmico, descontraído e prazeroso. Neste sentido Bassoli (2014) destaca que o trabalho com atividades práticas promove uma participação efetiva dos alunos, um intercâmbio de ideias, e a elaboração de hipóteses explicativas gerando interatividade física e social.

Para finalizar a atividade foi realizada uma roda de conversa, na qual os alunos expuseram os desafios enfrentados, as principais dificuldades encontradas e suas opiniões sobre como se sentiram durante o trabalho com a Resolução de Problemas, destacando o estímulo à curiosidade e ao fazer científico.



#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade realizada utilizando-se da metodologia de Resolução de Problemas mostrou-se potencialmente relevante para despertar nos alunos a criatividade e criticidade, promovendo conhecimento e desenvolvimento de habilidades favorecidos por meio de um trabalho teórico e prático, sinalizando uma melhor compreensão dos conceitos científicos articulados a problemas ambientais como a adequação do próprio pH do solo. Além disso, possibilitou perceber que trabalhar com fatos e informações sobre o próprio município em que vivem despertou nos alunos curiosidade e motivação para o assunto em estudo, pois os mesmos parecem ter conseguido perceber a relação entre o que estava sendo estudado e suas utilidades em fatos cotidianos, aproximando os conhecimentos da ciência escolar aos das necessidades sociais.

Embora os alunos tenham apresentado dificuldades nos processos de pesquisa, interpretação dos problemas e habilidades laboratoriais, seguramente por não estarem acostumados a trabalhar com esta metodologia, acredita-se ser possível promover gradativamente uma evolução em cada um desses aspectos, indicando um possível desenvolvimento dessas competências, se o professor utilizar-se desta metodologia e de atividades práticas, não de forma esporádica, mas com uma maior frequência.

É possível perceber que não existe uma metodologia específica ou única a ser aplicada é necessário buscar por recursos didáticos que venham a contribuir com a construção do conhecimento buscando uma maior interação entre os estudantes e maior envolvimento na busca de melhores resultados.

#### Referências

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

BRASIL, **Ministério da Educação. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2006.

BRUNER, J. S. **Sobre o Conhecimento: Ensaio de mãos esquerda**. São Paulo: Phorte, 2008.

POZO, J. I. (org). **A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GOI, M. E. J. **A Construção do conhecimento químico por estratégias de Resolução de Problemas**. Canoas: ULBRA, 2004, 151. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, 2004.

LOPES, J.B. **Resolução de Problemas em Física e Química: modelos para estratégias de ensino-aprendizagem**. Lisboa: Texto Editora, 1994.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v.12, n.1, p. 139- 153, Jan. /jun. 2010.

# ÁLCOOL EM GEL: CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO EM OFICINAS PARA O ENSINO MÉDIO

Susan Leonora Antunes (IC)\*, Nicole Glock Maceno (PG), Moisés da Silva Lara (PQ)

nicolemaceno@gmail.com

Palavras-chave: Álcool em gel, Oficina de Aprendizagem, Experimentação

Área temática: Ensino de Química

**Resumo:** Neste trabalho discutimos a execução de uma Oficina de Aprendizagem sobre o Álcool em Gel que, por meio da contextualização e da experimentação, explorou a importância da higienização das mãos como meio de prevenção de doenças e buscou desenvolver a autonomia dos estudantes no estudo de conteúdos de química, tais como a concentração e diluição de soluções, e a produção e o uso do álcool em gel. A oficina foi realizada com duas turmas de segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Joinville e os resultados da atividade apontam para uma aprendizagem satisfatória que inclui conteúdos teóricos de química, manipulação de reagentes e equipamentos empregados no experimento, assim como, as formas de prevenção à transmissão do vírus da gripe.

## INTRODUÇÃO

O ensino de ciências requer uma maior atenção e dedicação dos estudantes, devido ao nível de dificuldade atrelado aos aspectos microscópicos que compõem essa área de estudo. Isso faz com que na maioria das vezes eles se sintam desestimulados nessas disciplinas. Assim, dentre as metodologias empregadas com o objetivo de facilitar a aprendizagem e tornar mais atrativo o estudo de ciências estão as Oficinas de Aprendizagem.

As Oficinas de Aprendizagem são abordagens capazes de provocar o desenvolvimento dos estudantes da Educação Básica em diversos aspectos, como trabalho em equipe e capacidade de investigação, já que podem trabalhar conteúdos disciplinarmente ou interdisciplinarmente. Portanto, o objetivo deste trabalho é apresentar os resultados obtidos com a aplicação de uma oficina intitulada “Álcool em Gel”, destinada a estudantes do Ensino Médio, e analisar os impactos na aprendizagem dos alunos, assim como, fazer uma reflexão sobre as práticas de ensino em sala de aula, verificadas na vivência deste trabalho, buscando o aprimoramento das mesmas.

A atividade experimental teve como objetivo permitir aos estudantes compreenderem o processo de produção de álcool em gel, explorando os conteúdos teóricos estudados em sala de aula. Esta abordagem experimental demonstra que para o desenvolvimento de diferentes níveis de destreza em laboratório, o profissional necessita não somente de habilidades manuais, mas também deve possuir compreensão satisfatória dos conceitos envolvidos em cada prática. Desta forma, as aulas em laboratório, além de tornarem o aprendizado mais atrativo, também exploram problemas reais desenvolvendo o senso de investigação dos estudantes (AZEVEDO, 2004 p. 21).

No Ensino de Ciências, é frequente que os estudantes questionem seus professores sobre o sentido e a aplicabilidade do que estão aprendendo, visto que é comum não conseguirem identificar os elementos científicos em seu cotidiano. Assim, a contextualização dos conteúdos disciplinares, a partir de temas próximos à realidade dos estudantes, contribui para aproximá-los da ciência e despertar o interesse pela aprendizagem, conforme afirmam Lima *et al.* (2010):

*Vários estudos e pesquisas mostram que o Ensino de Química é, em geral, tradicional, concentrando-se na memorização e repetição dos nomes, fórmulas e cálculos, totalmente desvinculados do dia a dia e da realidade em que os alunos se encontram. A química, nesta situação, torna-se uma matéria maçante e monótona, fazendo com que os próprios estudantes questionem o motivo pelo qual ela lhes é ensinada, pois a química escolar que estudam é apresentada de forma totalmente descontextualizada. (LIMA, et al., 2010, p. 05).*

Assim como a contextualização, destaca-se também, a importância da experimentação nas aulas de Química que, para além de despertar a curiosidade dos estudantes, é essencial para testar hipóteses,

observar os fenômenos que são objeto de estudo, investigar e sanar as dúvidas que surgem ao longo do processo (BRASIL, 2006; FERNANDES, 2008).

### Metodologia

A Oficina de Aprendizagem “Álcool em Gel” foi desenvolvida pelos acadêmicos do Curso de Licenciatura em Química, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), e executada em parceria com o Grupo de Estudos da Linguagem no Ensino de Ciências (GELEC).

As atividades, proporcionaram aos futuros professores desenvolver suas habilidades de ensino, pela vivência da realidade escolar, desafiando-os a buscarem meios de melhorar e facilitar o aprendizado dos estudantes, com vista a ampliar seus conhecimentos sobre a sociedade em que estão inseridos.

A Oficina de Aprendizagem foi aplicada inicialmente em duas turmas de segundo ano do Ensino Médio, de uma escola de ensino público do município de Joinville, e posteriormente para outras duas turmas de segundo ano do Ensino Médio, de uma segunda escola pública da mesma região.

A “Gripe” foi escolhida como tema de contextualização da oficina com o objetivo de explorar as formas de transmissão e de prevenção dessa doença, e mais especificamente, a utilização e produção de Álcool em Gel, comumente empregado na higienização das mãos. Com essa abordagem, foi possível que os estudantes percebessem que os conteúdos aprendidos em sala de aula possuem envolvimento direto com a sociedade em que vivem, e que são úteis para resolução de problemas do seu cotidiano.

A exploração de fenômenos reais, em articulação com os conhecimentos teóricos desenvolvidos na sala de aula, permite a formação de uma cultura científica mais sólida (GUSMÃO; SILVA, 2012). Assim, consideramos que abordagens que problematizam situações vivenciadas pelos estudantes contribuem para melhorar a convivência em sociedade e, conseqüentemente a qualidade de vida deles ao explorarem problemas e características da cultura e do contexto social em que estão inseridos.

No Quadro 1 apresentamos os elementos que compuseram a estrutura geral da oficina.

Quadro 1 – Organização da Oficina de Aprendizagem

Etapas	Tema	Objetivos de Aprendizagem
Introdução ao tema de contextualização	Gripe	Compreender o processo de transmissão e a prevenção da gripe.
Conteúdo teórico	Concentração e diluição de soluções	Aprender calcular a concentração de uma solução; Aprender cálculos de diluição de uma solução;
Experimentação	Produção de álcool em gel	Preparar o álcool gel a partir do conhecimento desenvolvido na oficina.

Fonte: Os Autores (2019).

Conforme apresentado no Quadro 1, seguindo recomendações da professora supervisora da escola em que a atividade foi executada, a oficina foi dividida em três etapas, sendo que a primeira consistia na introdução ao tema de contextualização, durante a qual, foi discutido com os estudantes alguns tipos de gripe e suas respectivas formas de transmissão e prevenção, dando-se ênfase ao uso de álcool em gel como antisséptico, o que ocorreu principalmente após o surto da gripe H1N1, no final da década passada.

Destaca-se que a preferência pelo etanol em gel, e não pelo produto líquido, dá-se pelo fato de que o alto teor de água, associado aos agentes gelificantes, reduzem a sua volatilidade permitindo um maior tempo do produto em contato com a pele. Também, o grande número de acidentes causados pelo uso de etanol líquido com concentrações maiores do que 90%, levou à proibição de sua comercialização para fins

domésticos, sendo liberada a comercialização do etanol em solução aquosa a uma concentração máxima de 70%, diminuindo assim, a sua inflamabilidade (ANP, 2019).

Na primeira etapa da oficina, foram apresentados os problemas que assolam a sociedade em termos de doenças e como estes podem ser combatidos. Neste caso, foram explorados conhecimentos de Química e Biologia para discutir as possíveis soluções. A partir desse momento, foi abordado o mecanismo de atuação do etanol sobre as bactérias e vírus, discutindo o potencial deste produto como antisséptico, prevenindo a transmissão do vírus da gripe.

Buscando explorar conhecimentos prévios dos estudantes sobre como combater a gripe, as etapas seguintes da oficina focaram no desenvolvimento de habilidades relacionadas à interpretação e resolução de problemas associados às bactérias e os vírus. Com isso, os conteúdos abordados na segunda aula da oficina foram “concentração e diluição de soluções”, de modo a fornecer aos estudantes subsídios para que pudessem discutir os problemas apresentados e propor possíveis soluções.

Um dos objetivos desta etapa, foi explorar os conhecimentos prévios dos estudantes, destacando a importância do conteúdo que estavam aprendendo. Reconhece-se também, que o professor não detém todo o saber, mas que em conjunto com os alunos pode construir conhecimentos (SANGIOGO; ZANON, 2014, p. 159).

A última etapa da oficina consistiu em produzir o álcool em gel, e foi conduzida de modo que os estudantes tivessem autonomia para selecionar, dentre os conceitos aprendidos, aqueles necessários para realizar o experimento e solucionar os problemas propostos. Assim, os estudantes deveriam retomar as discussões da aula introdutória, em relação à utilização de álcool em gel com concentração de 70%, e utilizar o conceito de diluição, trabalhado na aula teórica, para obter o produto desejado, tendo como reagente de partida o álcool líquido com concentração acima de 90%.

Além de identificar a necessidade de diluição para se obter etanol com concentração de 70 %, os estudantes tinham que fazer o cálculo das quantidades de etanol e água que deveriam ser usadas, assim como, da quantidade de um agente espessante que deveria ser usado para que o produto adquirisse aspecto de gel. Durante a preparação do álcool gel, os estudantes também tinham que resolver um terceiro problema, que era a correção da concentração hidrogeniônica da solução. Como a solução estava muito ácida, era necessário que eles determinassem qual reagente poderia ser adicionado ao produto para ajustar pH e não causar nenhum dano à pele.

Para a preparação do álcool gel, utilizou-se água destilada, etanol a 99%, hidróxido de amônio a 1mol/L, carbopol e glicerina. Inicialmente, foram adicionados cerca de 0,25g de carbopol a 20 mL de glicerina em um béquer de 250 mL. Em seguida, utilizando uma proveta, foram medidos os volumes de 70 mL de etanol e 30 mL de água destilada para fazer a diluição do álcool. Utilizando um bastão de vidro, a solução foi agitada até que todo carbopol fosse dissolvido, obtendo-se uma solução homogênea. No momento seguinte foi realizada a verificação do pH, utilizando uma fita indicadora. O pH da solução inicial, estando próximo de 6,0, requeria que fosse ajustado. Assim, com o auxílio de uma pipeta Pasteur foi adicionado cerca de 1mL de hidróxido de amônio até atingir o pH ideal, próximo a 7,0.

## Resultados e discussão

Ao analisar o desenvolvimento dos estudantes durante a realização das atividades propostas na oficina, foi possível identificar que eles não estão habituados a tomar decisões a partir de suas próprias interpretações e conhecimentos. Também, percebeu-se que na primeira etapa das atividades, não ficou devidamente claro a eles, a importância da química para solucionar o problema vivido pela sociedade. Identificada esta dificuldade inicial, nas aulas seguintes teve-se o cuidado de discutir uma série de outras possíveis aplicações do conteúdo explorado, levando em consideração os conhecimentos prévios que eles possuíam.

Esta metodologia foi escolhida tendo o objetivo de fazer com que alunos pudessem perceber que a química está envolvida em vários aspectos do seu cotidiano e desta maneira pudessem resgatar o que foi abordado anteriormente e explorar na resolução dos problemas propostos. Esta abordagem foi de fato muito produtiva, pois à medida que as aplicações foram sendo apresentadas, vários estudantes se pronunciaram, conseguindo relacionar o conteúdo em questão, com outros fatos que eles já haviam visto ou presenciado, questionando a professora se o que haviam observado estava correto. Isso enriqueceu muito a aula, pois a professora utilizou os conhecimentos que os alunos possuíam, acolhendo-os de forma positiva e os incentivando a manterem esta postura com os demais conteúdos e disciplinas. Assim, pode-se dizer que o sentido investigador dos estudantes se ampliou significativamente com a aplicação das atividades, pois eles foram capazes de identificar os fenômenos observados e correlacionar com os conteúdos específicos envolvidos.

A preparação do álcool em gel oportunizou aos estudantes desenvolverem habilidades relacionadas ao manejo de equipamentos de laboratório, sendo que, até então, eles tinham tido poucas aulas experimentais. No entanto, a partir do momento em que eles precisaram explorar os conteúdos trabalhados nas aulas, para calcular as quantidades de reagentes necessárias para o experimento, eles perceberam a importância desses conhecimentos, e também, que eram capazes de usá-los. Consideramos que, ao delegar responsabilidade aos estudantes para a solução dos problemas apresentados, e não apenas transmitir receitas a serem seguidas, acriticamente, permitiu-se que eles pudessem refletir sobre os fatores que deveriam ser levados em conta para que os objetivos fossem alcançados e que possíveis problemas pudessem ser corrigidos.

O reconhecimento de que o professor não tem monopólio sobre o conhecimento, implica em dar maior liberdade de expressão aos estudantes, permitindo a eles um maior desenvolvimento intelectual, tornando-os mais críticos, e capazes de avaliar diferentes situações, com maiores chances de se posicionarem adequadamente frente a elas.

A forma como as aulas foram conduzidas forneceram um alto grau de liberdade aos estudantes. Desse modo, analisando o desenvolvimento deles durante a oficina, verificou-se que houve muito entusiasmo e participação, tornando as aulas muito mais produtivas, o que contribuiu para que eles ampliassem a sua capacidade de interpretação e resolução de problemas, articulando os conhecimentos anteriores com aqueles desenvolvidos na oficina.

## Conclusão

A análise do desenvolvimento dos estudantes permite concluir que os objetivos da Oficina de Aprendizagem, no que diz respeito à aprendizagem sobre o processo de produção do álcool em gel, foram atingidos. Identificou-se que os estudantes foram capazes de resolver os diferentes desafios apresentados durante a experimentação, o que nos permite inferir que a atividade contribuiu para o desenvolvimento da capacidade investigativa dos estudantes, assim como, do desenvolvimento da autonomia em relação à busca de conhecimento e interpretação de informações.

Considerando que os estudantes conseguiram explorar os conhecimentos sobre concentração e diluição de soluções para a realização do experimento, além de articulá-los com outros conteúdos abordados anteriormente, pode-se afirmar que a metodologia explorada na oficina contribuiu significativamente para o aprendizado desses conteúdos. Por fim, consideramos que o objetivo principal da oficina foi alcançado, uma vez que as estratégias de contextualização e experimentação, contribuíram para ampliar o interesse dos estudantes e auxiliar na aprendizagem dos conteúdos abordados. Assim, as Oficinas de Aprendizagem “Álcool em Gel”, que já foram aplicadas em quatro turmas de segundo ano do Ensino Médio, de duas escolas públicas, serão revisadas e levadas para outras turmas e escolas interessadas.

## Referências

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO (ANP). Plataforma-P20: relatório de investigação de incidente. Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/images/EXPLORACAO\\_E\\_PRODUCAO\\_DE\\_OLEO\\_E\\_GAS/Seguranca\\_Operacional/Relat\\_incidentes/P-20/Relatorio\\_P-20\\_final.pdf](http://www.anp.gov.br/images/EXPLORACAO_E_PRODUCAO_DE_OLEO_E_GAS/Seguranca_Operacional/Relat_incidentes/P-20/Relatorio_P-20_final.pdf)>. Acesso em: agosto de 2019.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. (Org). Ensino de Ciências – Unindo a pesquisa e a prática. Thomson, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Coleção explorando o ensino: Química. 1. ed. Brasília: SEB, 2006. v. 4, 5.

FERNANDES, M. L. M. O Ensino de Química e o Cotidiano. Curitiba: IBPEX, 2008.

GUSMÃO, A. Z.; SILVA, R. R.; FONTES, W. Construindo um módulo de ensino utilizando o tema: Nutrição para a promoção da saúde. In: XVII Encontro Nacional do Ensino de Química, 2012, Salvador, Anais XVI ENEQ, p. 01 a 11, Disponível em: <<http://www.eneq2012.qui.ufba.br/modulos>>. Acesso em julho de 2019.

LIMA, E.C. et al. Uso de jogos lúdicos como auxílio para o ensino de química. In: Educação em foco, mar. 2011. Disponível em: <<http://www.unifia.edu.br/projetorevista/edicoesanteriores/Marco11/artigos/educacaoemfoco.html>>. Acesso em: julho de 2019.

SANGIOGO, F. A; ZANON, L. B. Conhecimento cotidiano, científico e escolar: especificidades e inter-relações enquanto produção de currículo e de cultura. Cadernos de Educação, v. 47, p. 144-164, 2014.

## UTILIZAÇÃO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Ana Paula Marques da Rosa\* (IC), Mara Elisângela Jappe Goi (PQ)-satpaulinha@gmail.com  
Unipampa - Av. Pedro Anunciação, s/nº - Vila Batista - Caçapava do Sul - RS - CEP: 96570-000  
Palavras-Chave: TDC, Ensino de Química, Estágio.  
Área Temática: Ensino.

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo apresentar a utilização de Textos de Divulgação Científica (TDC) na contextualização da Educação Ambiental no Ensino de Química. O projeto foi elaborado na disciplina de Estágio de Regência I do curso Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa, *campus* Caçapava do Sul/RS e será aplicado em uma escola rural do município de Caçapava do Sul/RS. O estágio proporciona a construção da identidade docente, sendo assim, uma das mais eficientes formas de promover ao estudante a complementação profissional. A utilização de TDC como ferramenta nos processos de ensino e de aprendizagem, pode facilitar a compreensão de conceitos científicos, pois geralmente utilizam uma linguagem de fácil compreensão, conforme apresentam os referenciais teóricos.

### Introdução

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a utilização de Textos de Divulgação Científica (TDC) na contextualização do Ensino de Química. O projeto foi elaborado na disciplina de Estágio de Regência I do curso Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa, *campus* Caçapava do Sul/RS, aplicado em uma escola rural do município de Caçapava do Sul/RS.

O Estágio Supervisionado, no qual é desempenhada a função de regência de classe é o momento de aproximação entre o licenciando com as realidades que envolvem as atividades do profissional da educação, uma vez que a característica básica do estágio de regência é unir a formação teórica inicial, com a execução prática dos saberes adquiridos ao longo da graduação. Segundo Milanesi (2012) a “docência realizada durante o estágio é um espaço de tomada de consciência sobre as possibilidades da atividade mental e a escola-campo tem sido um espaço facilitador da tomada de tal consciência” (p.219).

O Parecer CNE/ CP nº 21/2001, traz que “[...] momento de formação profissional do formando, seja pelo exercício direto in loco, seja pela presença participativa em ambientes próprios de atividades daquela área profissional, sob a responsabilidade de um profissional já habilitado” (p. 11). Milanesi (2012) destaca que o estágio está diretamente ligado a formação da identidade docente do licenciando, sendo assim pode-se considerar “o estágio como importante e que, se bem realizado e compreendido, produz marcas significativas para o ingresso na profissão (p.222)

A utilização de TDC pode ser considerada uma ferramenta, com a intenção de despertar o interesse e curiosidade dos professores e alunos, com a realização de atividades que tragam assuntos ou temáticas que contextualizam os conceitos científicos da disciplina com o cotidiano. Nesse contexto é que o uso de TDC vem como uma possibilidade facilitar a compreensão e reflexão sobre o mundo. Sendo assim, TDC na perspectiva de ferramenta pedagógica pode contribuir no processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB, LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996, estabelece que a “[...] educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho” (BRASIL, 1996).

Pesquisas da área de Ensino de Ciências têm sugerido TDC como uma ferramenta complementar ao uso de habituais materiais em sala de aula (SILVA; ALMEIDA, 2005; QUEIROZ et al., 2012). O PCN+, propõem algumas competências e habilidades, que devem ser adquiridas na área da Química, uma delas é descrever transformações químicas em linguagem discursiva, assim como identificar fontes e formas de obter informações relevantes para o conhecimento desta disciplina, através da unidade temática “Transformações

químicas do dia a dia” (p.95). Nesse sentido é que a utilização de TDC auxilia na relação teórica com o cotidiano.

Para contextualizar acontecimentos comuns do cotidiano, como fenômenos naturais e transformações da natureza, é necessário textos que possibilitem a compreensão através de uma linguagem simples e que possua incorporado ao discurso a visão científica, servindo como material de apoio na relação de informações.

## Referencial teórico

### Construção do processo de formação de professores

A disciplina de Estágio Supervisionado pode proporcionar aos licenciandos o domínio e articulação de instrumentos teóricos e práticos necessários para o desenvolvimento de suas atividades profissionais. O Estágio Supervisionado vem como uma forma de beneficiar a experiência no campo profissional, desenvolver habilidades, hábitos e atitudes relacionados ao exercício da docência e também a criação de uma visão crítica em seu espaço de trabalho.

É através do Estágio Supervisionado que o aluno em formação tem seu primeiro contato com seu futuro lugar de trabalho e geralmente, também tem suas primeiras experiências com relação ao ensino em sala de aula. Segundo Uchoa (2015) o estágio é indispensável para a formação docente, uma vez que é o momento de consolidar os conhecimentos que compõe a formação inicial em conjunto com as experiências reais, vivenciadas no contexto educacional. O autor destaca a importância do estágio como um espaço para que o licenciando possa construir e desenvolver habilidades específicas necessárias em sua atuação como professor, assim, contribuindo para o crescimento e desenvolvimento não só profissional, mas também pessoal. “Não basta apenas o aluno estagiário realizar práticas no estágio supervisionado, também são necessários momentos de reflexões dos diagnósticos e das vivências experimentadas durante o período do estágio.” (UCHOA, 2015, p.45)

Milanesi (2012) traz que o estágio pode ser visto como um período de experiência para que o licenciando possa exercer a função docente. Segundo o autor, a experiência pode ser considerada como uma necessidade para o futuro professor, tanto para o início da atividade docente quanto para a vivência prática da teoria, e um período de identificação ou não com a profissão. O autor relata que é importante refletir sobre os espaços cedidos pela escola para a realização do estágio, pois não pode ser resumido na oferta. Não é suficiente apenas que a escola ofereça períodos para a realização do estágio, é “necessário que o professor regente queira também assumir o seu papel enquanto formador dos futuros docentes”. (MILANESI, 2012, p. 222)

### TDC como ferramenta no Ensino de Química

A utilização de TDC em sala de aula pode ser considerado como uma ferramenta didática em potencial, com a finalidade de complementar os processos de ensino e de aprendizagem que envolvem os conceitos científicos que envolvem os conteúdos da química (FLÔR, 2015; FRANCISCO JUNIOR; UCHÔA, 2010). Segundo Bueno (2010) a divulgação científica é uma releitura que reescreve a linguagem científica em uma linguagem mais simples, assim proporcionando ao leitor o entendimento básico sobre o tema, mesmo sem possuir conhecimentos técnicos específicos

Flôr (2015) traz que a formação de leitores é papel do educador, sendo que o ensino de química favorável a utilização deste recurso. A autora ainda ressalta que a forma no qual se trabalha com TDC nas escolas, influencia na compreensão significados sobre as atividades que utilizem os textos como ferramenta didática, favorecendo a descoberta e gosto pela leitura. Por esse motivo que os TDC que serão utilizados devem estar articulados com as atividades propostas e seus objetivos, atendendo a capacidade



de compreensão e interpretação dos leitores, fazendo com que aconteça a atribuição de significados as informações do texto. “Um leitor que produz sentidos busca a reflexão crítica em sua leitura, procura naquelas já feitas subsídios para assumir novos pontos de vista.” (FLÔR, 2015, p. 17). A autora enfatiza que no Ensino de Básico é comum que os alunos tenham dificuldade em aprender conceitos da Química, pois muitas vezes os conteúdos abstração dos conteúdos químicos, sem muita relação com o cotidiano, sem levar em consideração aos assuntos que podem ser abordados

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) 1999, ponderam que para trabalhar com a grande quantidade de materiais informativos atualmente disponíveis é necessário obter habilidades de resumir, produzir e difundir informações. Assim a utilização de TDC é uma possibilidade em material didático, uma vez que os textos sejam analisados e contextualizados com os conteúdos e articulados com as atividades planejadas “Isso inclui ser um leitor crítico e atento das notícias científicas divulgadas de diferentes formas: vídeos, programas de televisão, sites da Internet ou notícias de jornais” (BRASIL, 1999, p.27). É, neste sentido, que o reconhecimento do público que irá realizar a leitura e o planejamento do material e das atividades é importante.

Conforme Nascimento (2008) TDC são textos que através da contextualização com o cotidiano, materializam o discurso da divulgação científica, trazendo em sua escrita o conhecimento científico em várias linguagens culturais e para público com graus de instrução diversos. Para o autor, TDCs “podem propiciar leituras críticas das relações entre ciência, tecnologia e sociedade em sala de aula desde que o professor esteja alinhado a uma concepção educacional progressista crítica” (2008, p.5) Nascimento ainda acrescenta que TDC possibilita que os educandos assimilem com mais facilidade conceitos científico presentes no cotidiano. contribuindo com a formação do sujeito cidadão que consegue refletir sobre as ações sociais.

Ferreira e Queiroz (2012), salientam que TDC como ferramenta didático, não possui o papel de fantasiar os conceitos ou fenômenos químicos, mas sim de resgatar significados mais amplos do ensino através de textos que façam contextualização com a realidade, facilitando a aproximação com a linguagem científica. Gomes (2012) traz que a divulgação científica pode servir para desmistificar dialetos técnicos científicos. Uma das funções do professor mediador está no planejamento e escolha dos materiais a ser utilizado, desta forma o TDC deve ser escolhido com atenção para que a leitura faça sentido aos alunos. Nesse sentido, o autor aponta que a formação cidadã é percebida através da educação para conhecimento e exercício dos direitos, logo, possibilitando o desenvolvimento da capacidade de tomar decisões e interpretar informações, “ou seja, para que possa posicionar-se criticamente frente às questões sociais, é imprescindível que ele tenha conhecimento e acesso às informações.” (2012, p.95).

### Metodologia de Pesquisa

Esta pesquisa foi realizada em uma escola pública da zona rural do município de Caçapava do Sul/RS. A pesquisa foi realizada em uma turma de 3ºAno do Ensino Médio com 19 (dezenove) alunos com faixa etária entre 16 (dezesseis) e 20 (vinte) anos.

A pesquisa é de cunho qualitativa que segundo Ludke e André (1986), a análise qualitativa possui cinco características: (I) a coleta de dados ocorre em ambiente natural; (II) a produção de dados que inclui: ações, discursos, registros escrito e fotografia, e fragmentos de diversos tipos de documentos; (III) organização do planejamento, desenvolvimento e execução das atividades, fator determinante para os resultados; (IV) as atividades desenvolvidas serão interpretadas pelos participantes através das suas experiências vivenciadas e (V) as categorias serão selecionadas através da análise dos dados obtidos, priorizando o desenvolvimento e não a produção.

A produção de dados desta pesquisa deu-se através de anotações realizadas em diário de bordo, de cada aula tratada. Segundo Zabalza (2004) traz que o principal sentido do diário de bordo é a possibilidade de análise e conversão das reflexões do seu exercício docente.

No Quadro 1, descreve-se o tempo de estágio, conteúdos trabalhados e as atividades e avaliações desenvolvidas com os alunos.

Quadro 1: Organização e planejamento didático

Título	Descrição	Carga Horária	Data
Apresentação	Reconhecimento da turma e apresentação do plano didático.	4h/aula	28/03/2019 à 04/04/2019
Hidrocarbonetos no cotidiano	Utilização do TDC: “Petróleo um tema para o ensino de química” ( <a href="http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc15/v15a04.pdf">http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc15/v15a04.pdf</a> ) Estudo das propriedades dos hidrocarbonetos.	4h/aula	11/04/2019 à 18/04/2019
Atividade avaliativa	Realização da Atividade Experimental “teste da proveta”: e elaboração de relatório.	2 h/aula	25/04/2019
Nomenclatura dos hidrocarbonetos	Utilização do TDC Hidrocarbonetos <a href="https://www.qieducacao.com/2011/08/hidrocarbonetos.html">https://www.qieducacao.com/2011/08/hidrocarbonetos.html</a> para discutir a presença de hidrocarbonetos no cotidiano. Trabalhando o conteúdo de alcanos, alcenos e alcinos de cadeia linear e cíclicas com ramificações	6 h/aula	02/05/2019 a 16/05/2019
Resolução de exercícios	Lista de exercícios para a identificação da classificação de hidrocarbonetos e de carbonos conforme estrutura ou nome formal IUPAC.	2 h/aula	23/05/2019
Avaliação	Trabalho avaliativo: lista de exercícios para a realização em dupla sem consulta aos materiais.	2 h/aula	30/05/2019
Reconhecer a estrutura de cada uma das funções orgânicas.	Trabalhando os conceitos de Fenol, éter, ácido carboxílico, ésteres, amidas e amina. Estrutura molecular das funções oxigenadas e nitrogenadas e sua nomenclatura. Leitura e discussão em grupo do texto “Algo aqui não cheira bem ... A Química do mau cheiro” ( <a href="http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc33_1/01-QS9309.pdf">http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc33_1/01-QS9309.pdf</a> ) para contextualizar as aplicações no cotidiano e suas principais características.	4h/aula	06/06/2019 à 13/06/2019
Atividade extra sala / pesquisa. (atividades para o feriado letivo)	Foi enviado de forma eletrônica (e-mail – WhatsApp) aos alunos o TDC: A Química dos Chás ( <a href="http://qnesc.sbg.org.br/online/prelo/QS-47-13.pdf">http://qnesc.sbg.org.br/online/prelo/QS-47-13.pdf</a> ) para a realização de uma resenha destacando qual relação pode ser feita entre os conceitos orgânicos trabalhados em aula e a leitura do texto. Em conjunto, com a resenha, os alunos apresentaram a seguinte pesquisa: Quais são as principais propriedades de: fenol, éter, ácido carboxílico, no meio ambiente?	extra sala	20/06/2019

Atividade avaliativa	Discussão do texto e identificação das principais propriedades dos fenóis, éter, ácidos carboxílicos, ésteres, amidas e aminas.. Elaboração de cartazes a partir do texto, elencando informações relevantes sobre as funções oxigenadas.	4h/aula	27/06/2019 a 04/07/2019
Total de aulas:		28 horas	3 meses

Fonte: Do autor.

A análise dos dados foi realizada partir da Análise de Conteúdo de Bardin (2011), que segundo a autora a “análise do conteúdo é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados.” (BARDIN, 2011, p.15). A partir da leitura e reflexão do diário de bordo emergiram as seguintes categorias de análise: (I) Dificuldades de interpretação; (II) Reconhecimento da linguagem científica.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### (i) Dificuldades de interpretação

Através da análise da produção de dados foi identificado dificuldades de interpretação dos textos e reconhecimento da contextualização com o cotidiano trazidos no TDC com os dos conceitos químicos trabalhados. O primeiro TDC trabalhado com os alunos foi “Petróleo um tema para o ensino de química” que trata sobre a extração e refinamento do petróleo, trazendo ainda as aplicações e dos seus derivados no cotidiano. O TDC foi utilizado para contextualizar o conteúdo hidrocarbonetos e suas propriedades, conforme a ementa curricular da química no 3º Ano do Ensino Médio. Posterior a leitura do texto, discussão dos apontamentos destacados pelos alunos e introdução dos conceitos, pode-se perceber que os alunos tiveram dificuldades em vincular as propriedades químicas dos hidrocarbonetos trazido no discurso do texto, uma vez que o TDC não traz de forma explícita que cada característica e forma de aplicação no cotidiano, se dá pela propriedade química que essa substância carrega. A dificuldade na interpretação do texto é percebida quando a turma em si compreende a temática abordada no TDC e a existência de conceitos químicos, porém não consegue vincular e distinguir o conhecimento químico e científico a leitura. Conforme Bueno (2010) o público em geral, não é acostumado ao pensamento científico, e por esse motivo “sente dificuldade para acompanhar determinados temas ou assuntos, simplesmente porque eles não se situam em seu mundo particular e, por isto, não consegue estabelecer sua relação com a realidade específica em que se insere.” (BUENO, 2010, p.3)

A fim de fortalecer o significado dos conceitos junto ao tema proposto pelo TDC, foi realizado uma atividade experimental, o teste da proveta, para identificar a porcentagem de álcool que consta em uma amostra de gasolina, coletada em um dos postos de combustíveis de Caçapava do Sul. A atividade realizada propunha a elaboração de relatório e pesquisa sobre o que causou a separação do álcool da gasolina, assim que o solvente foi adicionado à solução. Durante a realização da atividade experimental, foram retomados alguns apontamentos do TDC, em especial o tópico que fala sobre a octanagem e o acréscimo de outras substâncias a gasolina. Para a realização do relatório, os alunos realizaram pesquisa sobre as propriedades dos compostos envolvidos no experimento e análise de suas propriedades.

### (ii) Reconhecimento da linguagem e simbologia científica

Durante as intervenções com utilização de TDC como ferramenta didática a fim de contextualizar o texto proposto com os conteúdos trabalhados possibilitou que os alunos visualmente reconhecerem algumas simbologias e linguagens químicas encontrados em livros didáticos, tabelas e outros materiais costumeiramente utilizados nas escolas. Os textos propostos possuem em seu discurso diversas imagens

ilustrativas e simbologia científica utilizada na Química, como por exemplo a escrita de estruturas moleculares.

A turma de forma geral apresentou dificuldade em nomenclatura de compostos orgânicos uma vez que as regras de nomenclatura não contribuem para que alunos relacionem com facilidade a nomenclatura com algo necessário em seu cotidiano. Com a montagem do painel das funções oxigenadas os alunos demonstraram facilidade em descrever estrutura de cada uma das funções selecionadas que são: éter, fenol e ácido carboxílico e pronunciar o nome das estruturas. Wenzel (2014, p. 67) destaca que “para aprender química, é preciso que o estudante consiga se apropriar e significar a linguagem química, em um processo mediado pelo professor”. O autor ainda ressalta que é necessário possibilitar ao estudante ferramentas e situações que favoreçam o entendimento das particularidades da linguagem Química pelo uso da mesma.

Através das atividades que envolveram a leitura dos TDC pode-se perceber que trabalhar de forma contínua contribuiu para que os alunos desenvolvessem sua capacidade de interpretação e raciocínio, uma vez que as atividades propunham a relatividade entre conceitos e o tema do texto. Durante as atividades os alunos relacionavam fenômenos, alimentos, e materiais de uso comuns do cotidiano com as características das funções orgânicas apresentadas pelos textos. A discussão em aula e a produção de resumos e atividades que envolviam a leitura de TDC proporcionaram a contextualização com o cotidiano e troca de informações entre aos alunos. Para Bargallo (2005, p.33.34) os alunos que trabalham com a leitura contextualizada através de debates e discussões tem a “possibilidade de esclarecer e reformular o texto, encontrando-se em uma situação diferenciada frente a um texto científico.

### Considerações finais

A partir da análise dos dados pode-se concluir que ao utilizar TDC com temas que contextualize conceitos científicos com o cotidiano, pode favorecer a compreensão dos conteúdos trabalhados na Química. Os dados apontam que os alunos posteriores ao trabalho de interpretação de textos e linguagens com o uso da ferramenta TDC apresentaram maior facilidade do reconhecimento dos conceitos estudados no cotidiano e identificação da simbologia e linguagens da Química.

A formação de um cidadão ativamente participativo na sociedade, está relacionado à capacidade que o indivíduo possui de interpretar o mundo a sua volta. A utilização de ferramentas que incentivem o pensamento crítico e reflexivo, com temas voltados a situações e fenômenos recorrentes no cotidiano, como por exemplo TDC, possibilita a criação de sentidos aos conceitos trabalhados e compreensão do mundo onde vive.

### Referências

ALMEIDA, Maria I.; PIMENTA, Selma G. **Estágios supervisionados na formação docente**. São Paulo: Cortez, 2014

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo. Edições: 70, 2011

BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação, Londrina**, v.15, n.esp., p.1-12, 2010.

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - 1996) Disponível em:** <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L12014.htm#art1](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12014.htm#art1)> acesso em 17 de junho de 2019

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

FERREIRA, L. N. A., QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.1, p.3-31, 2012.

FLÔR, C. C. **Na busca de ler para ser em aulas de Química**. Ijuí: Unijuí, 2015.

FRANCISCO JUNIOR, W. E., UCHÔA, A. M. Desenvolvimento e avaliação de uma história em quadrinhos: uma análise do modo de leitura dos estudantes. **Educación Química**, Vol 26, Nº 2, 2015.

GOMES, V. B. **Divulgação Científica na Formação Inicial de Professores de química**. Brasília, 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, 2012.

MILANESI, Irton, Estágio supervisionado: concepções e práticas em ambientes escolares, **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 46, p. 209-227, out./dez. 2012. Editora UFPR

NASCIMENTO, T.G **Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de ciências**. 2008, 234 p.Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade de Santa Catarina-UFSC- Brasil.

UCHOA, Pablo do Nascimento A importância do estágio supervisionado para a formação docente: um relato de experiência. **Revista Didática Sistêmica**, V. 17, N. 2, 2015, Rio Grande/RS, Brasil

ZABALZA, M. A. **Diários de aula. Contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores**. Porto: Porto Editora, 1994.

WENZEL, J. S. **A Escrita em Processos Interativos: (Re)significando conceitos e a prática pedagógica em aulas de Química**. Curitiba, Appris, 2014.

# METODOLOGIA TRADICIONAL DE ENSINO FRENTE À SALA DE AULA DO SÉCULO XXI: A FALTA DE INTERESSE E DE CURIOSIDADE DO ALUNO EM APRENDER

Gustavo Raimundo Lauck<sup>1\*</sup> (IC), Everton Bedin<sup>1</sup> (PQ)(FM). gustavo\_lauck@hotmail.com

Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900.

*Palavras-Chave: Metodologia, Ensino, Química.*

Área Temática: Ensino

**Resumo:** O presente artigo tem por finalidade apresentar e refletir, por meio da análise e da observação de um estagiário, a metodologia utilizada por um professor de química no desenvolver do processo de ensinagem. A investigação ocorreu durante 16 horas/aula em duas turmas de segundo ano do ensino médio em uma escola da rede pública estadual de Taquara/RS. A coleta de dados, além da observação, contou com a utilização de um diário de bordo. Os dados coletados, interpretados à luz de teóricos, são expostos por meio de tabela e reflexões. Ao término, como é comum encontrar professores que estão atuando na área e provendo de metodologias tradicionais de ensino, onde o professor se encontra como o detentor do conteúdo e do saber, sugere-se aos cursos de formação docente a implementação de ideias e ações que favoreçam a formação de um professor pesquisador, a fim de este possa inovar sua prática pedagógica.

## Introdução

A química é uma ciência de grande importância para a formação cidadã do sujeito, pois essa tem por finalidade buscar o estudo e a compreensão da matéria juntamente com suas transformações, as quais estão constantemente inseridas em nossa sociedade, ou seja, em nosso cotidiano, como, por exemplo, na geração de energia, nos fármacos, no meio ambiente, na produção e consumo de combustíveis. Com isso, é notável a necessidade de o cidadão construir um conhecimento básico sobre esta ciência, o qual muitas vezes é adquirido através do ambiente e da comunidade escolar, a fim de desenvolver a capacidade intelectual de participar de forma crítica nas questões relacionadas a sociedade e a tecnológica do século XXI.

Considerando o supracitado, tem-se que um dos objetivos propostos pela disciplina de Estágio Supervisionado II, componente da grade curricular do curso de Licenciatura em Química, oferecido pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), situada na cidade de Canoas-RS, é proporcionar ao estagiário uma visão crítica e reflexiva de sua profissão, analisando e refletindo sobre o cotidiano do professor no ambiente escolar, de forma a avaliar e agregar conhecimentos para a sua formação pedagógica, como, por exemplo, questionar-se sobre o que se deve trabalhar em uma sala de aula, além das competências e das habilidades? E como o professor deve se portar em certas situações indesejáveis e/ou agir quando se depara com essas? Qual a metodologia mais adequada a se aplicar no processo de ensinagem à da formação do aluno?

Assim, o objetivo deste artigo, em forma de relato de experiência, emerge de uma observação *in loco* da sala de aula, onde buscou-se, no decorrer do estágio realizado, de forma assistida nas aulas de duas turmas de segundo ano do ensino médio de uma escola pública, conhecer o dia-a-dia do professor e de seus alunos. Além disso, averiguou-se a aplicabilidade da metodologia de ensino utilizada pelo professor titular da disciplina de Química, correlacionando-a com a dificuldade apresentada na aprendizagem e a falta de interesse que é expressa pelos alunos do ensino médio em relação à ação de aprender essa ciência, refletindo-se o quanto isso pode influenciar em sua formação humana e profissional perante a sociedade moderna.

## Aportes Teóricos

Aprender é um ato revestido de concepções e ideologias típicas de cada cultura. O aprender implica cultivar todas as potencialidades de cada pessoa. Abarca as dimensões essenciais da pessoa, em toda a sua riqueza e na complexidade das suas expressões e dos seus compromissos. (ROCHA; VASCONCELOS, 2016, p. 2).

Partindo-se das colocações de Rocha e Vasconcelos (2016), questiona-se: Por que e para que aprender química no ensino médio? Segundo a autora Avancini (2016, p. s/p), “a química é uma ciência constituída de conhecimentos, a qual vem sendo estruturada ao longo do processo civilizatório, sendo essa capaz de nos ajudar a compreender os fenômenos que afetam diretamente a nossa vida cotidiana”. Porém, isso nem sempre é colocado em prática no ambiente escolar, o que acaba prejudicando o desenvolvimento intelectual na perspectiva crítica-reflexiva do aluno frente a sociedade contemporânea, tornando a disciplina mais abstrata do que compreensiva.

Um dos objetivos apresentados pela disciplina de química é o de formar cidadãos com capacidade de se inserir na sociedade com a finalidade de participar criticamente em questões relacionadas ao seu contexto e a sua cultura. Todavia, segundo Bedin (2019, p. 103), para tal processo “o ensino de química deve estar entrelaçado e contextualizado ao conhecimento da realidade do educando, favorecendo momentos em que este possa atuar como autor na construção dos próprios saberes”. Contudo, é necessário que os educandos tenham o conhecimento básico sobre a mesma, como salienta Moreira e Trajano (2016, p. 3):

Trata-se de formar o cidadão-aluno para sobreviver e atuar de forma responsável e comprometida nesta sociedade científico-tecnológica, na qual a Química aparece como relevante instrumento para investigação, produção de bens e desenvolvimento socioeconômico e interfere diretamente no cotidiano das pessoas.

Nos dias atuais, verifica-se que através da aula tradicional (educação bancária) os educandos possuem certo desinteresse em aprender química ou então apresentam grande dificuldade pelo fato de a disciplina ser, de certa forma, mais abstrata do que ilustrativa, onde se trabalha com ênfase nos conceitos, símbolos e fórmulas. Isto é, encontra-se infelizmente, ainda hoje, na Educação Básica aulas expositivas e não contextualizadas e/ou interdisciplinar, por deveras escassas nas relações com o cotidiano do aluno; ao contrário de como deveria ser na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Neste aporte, Bedin (2019, p. 102) afirma que “metodologias docentes que se concentram em cálculos matemáticos e memorização de fórmulas e nomenclatura de compostos, sem a validação de fenômenos e conceitos, infelizmente, ainda hoje, são tradicionais no ensino de química”. Ainda, segundo o autor, “existe ausência quase total de experimentos e aulas diversificadas, limitando-se ao livro didático ou aula expositiva que concerne ao estudante a passividade, sem instigação de curiosidade ou problemas que o leve a pensar sobre os fenômenos científicos” (BEDIN, 2019, p. 102).

As colocações de Bedin (2019) se aproximam da Educação Bancária de Freire, pois segundo Freire (1982) a prática impede o homem (sujeito) a ser reflexivo, crítico e criativo.

Nesta educação vazia de diálogo e de criticidade só há passividade e o condicionamento de ambos os sujeitos do processo: educando condicionados a apenas ouvir passivamente e educadores condicionados a discursar sem estabelecer relações entre o conhecimento e a realidade concreta (SCHNORR, 2001, p. 91).

Como destacado por Bedin (2019), a maioria dos profissionais da área docente apresenta uma grande dificuldade em desenvolver estratégias de ensino, ou seja, de usar uma metodologia mais pedagógica, a qual favoreça o desenvolvimento de uma aula investigativa e contextualizada. Isto é preciso, pois uma metodologia centrada na exposição de conteúdo dificulta o envolvimento dos alunos, desestimulando o interesse destes pela ciência química. Ademais, Bedin (2019, p. 103) afirma que “se a implantação do conhecimento químico for planejada em relação ao aluno, pode propiciar-lhe um conjunto de práticas preestabelecidas que têm o propósito de contribuir para que este se aproprie de conteúdos sociais e culturais [...]”.

Conforme Aragão (1995, apud ALBRECHT; KRÜGER, 2013, p. 2), o professor ainda tem em mente o ensino denominado tradicional. Nesta concepção, entende-se que para ensinar basta saber um pouco do conteúdo específico e utilizar algumas técnicas pedagógicas, já que a função do ensino é transmitir conhecimentos que deverão ser retidos pelos alunos.

Segundo Vygotsky (1987, apud ROCHA; VASCONCELOS, 2016, p.3):

A aprendizagem é vista como um processo que se dá no vínculo entre o ensinante e o aprendente em uma inter-relação. Este processo inicia-se quando a pessoa nasce e com seus primeiros ensinantes, aqueles que lhe dão a sobrevivência, e continua ao longo da vida com aquelas pessoas que intervêm na sua história e lhe transmitem significações. A aprendizagem é uma teia, tecida conjuntamente pelas mãos de quem ensina e de quem aprende, cujos fios condutores do fenômeno correspondem ao organismo, à inteligência, ao desejo e o corpo. É no jogo complexo e dinâmico desses fios que se constrói o processo de aprender e também o de não aprender.

Cruz (2011 apud VEIGA et al, 2012, p. 192) sugere para o processo de ensinagem a utilização da “Metodologia da Problematização, pois esta possibilita refletir sobre os problemas e buscar as possíveis soluções, trazendo mais clareza para os problemas detectados”. O ensino de química faz compreender a vida e o mundo; logo, é necessário que haja a interação entre alunos e professores. Ademais, Trevisan e Martins (2006, p. 2) assinalam que:

[...] o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam o ensino desta disciplina, poderá ser alcançado abandonando-se as aulas baseadas na simples memorização de nomes de fórmulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia do alunado.

Por meio da colocação de Trevisan e Martins (2006), entende-se que se o professor conseguir de alguma forma fascinar os seus alunos, o mesmo poderá despertar nestes a curiosidade, o entusiasmo e a vontade de querer aprender, o que significa qualificação de ensino, formação ética e cidadã do sujeito e, dentre outras ações, aperfeiçoamento na prática docente. De outra forma, Bedin (2019, p. 102) expõe que “trabalhar de forma construtivista com um caráter investigativo [...] é uma forma de qualificar não apenas as metodologias docentes, mas de validar formas e maneiras do educando aprender o real significado desta ciência a partir da problematização”. Isto, pois, segundo o autor, “a metodologia construtivista de caráter investigativo fomenta o ensino de química com qualidade, contribuindo para os processos de ensino e aprendizagem de forma significativa e/ou satisfatória” (BEDIN, 2019, p. 103).

### Metodologia da Pesquisa

A presente prática investigativa de observação ocorreu durante 16 horas/aula em duas turmas de segundo ano do ensino médio em uma escola da rede pública estadual, situada na cidade de Taquara/RS. A instituição atualmente tem suas atividades inseridas nos três turnos (manhã, tarde, noite). Esta possui dois regimentos de ensino, sendo estes: ensino integrado (médio e técnico) e ensino subsequente (técnico), o primeiro ocorre no diurno enquanto o segundo no noturno.

A escola atende cerca de 20 municípios, totalizando no geral 1933 alunos e conta com oito cursos profissionalizantes de nível técnico, sendo esses: eletrônica, eletrotécnica, mecânica, design de móveis, móveis, informática, química e meio ambiente. O ambiente oferecido pela escola é provido de quadra de esportes, salas de aulas climatizadas, biblioteca, laboratórios de química, eletrônica, eletrotécnica e informática e oficinas de mecânica e marcenaria.

As duas turmas de segundo ano, nas quais foram realizadas as observações, referente ao processo de ensinagem aplicado pelo professor titular da disciplina, eram dos cursos técnicos integrados ao ensino médio em eletrotécnica (ELETRO 22) e mecânica (MEC 32), sendo que a primeira turma contém 39 alunos e a segunda 33 alunos.

Durante a prática pedagógica desenvolvida pelo professor titular da disciplina, cuja formação é licenciatura em química, foram realizadas observações frente às duas turmas, nas quais se coletou informações expressivas quanto à prática pedagógica e à aquisição discente, tais como: estratégia de ensino, metodologia, formas de avaliação, receptividade dos alunos em relação à aula proposta pelo educador, a participação e interesse destes em aula.



Os dados foram coletados durante essa etapa do estágio por meio da observação, sendo essa descrita em um diário de bordo, no qual se realizou anotações detalhadas das diferentes situações observadas. Por conseguinte, analisou-se as mesmas, realizando de forma crítica e reflexiva uma comparação em relação aos pressupostos teóricos e a prática pedagógica aplicada no século XXI.

## Resultados e Discussão

Durante as observações realizadas nas duas turmas de segundo ano do ensino médio, foi possível averiguar que a prática pedagógica aplicada pelo professor da disciplina de química segue a metodologia tradicional de ensino, a qual traz a concepção de educação bancária apresentada por Freire.

A educação bancária é aquela na qual o professor é o narrador e os alunos são os ouvintes. Nessa educação, cabe ao professor narrar o conteúdo, e ao aluno fixar, memorizar, repetir, sem perceber o que o conteúdo transmitido realmente significa. A educação bancária é, portanto, aquela em que o educador não se comunica com o aluno, ele “faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem (apud KRÜGER; ENSSLIN, 2013, p. 226).

Percebe-se que dentro desse contexto os alunos não se sentem interessados e nem curiosos em querer aprender e assimilar o conteúdo básico da ciência química, sendo insuficiente para que eles possam vir a contribuir para e com a sociedade de forma crítica, reflexiva e social. Estes têm por finalidade apenas receber informações e ideias, como se fossem sujeitos passivos, de forma a memorizar o saber sem que possam construir pensamentos referentes ao assunto para que, então, através do sistema classificatório (avaliação), possam seguir para a série seguinte, não importando se conseguiram ou não compreender.

Pelo fato da disciplina ser de certa forma abstrata, onde em sua maioria o professor trabalhava apenas com símbolos e equações matemáticas, sem contextualizar e/ou exemplificar com a realidade dos alunos, os discentes acabavam apresentando um desinteresse pela disciplina e, conseqüentemente, ficando, sobretudo em sua maioria, dispersos em sala de aula, o que resultava em ações que atrapalhavam a própria aula do docente.

Este cenário acabou sendo visualizado durante a realização de toda a observação em ambas às turmas, ELETRO 22 e MEC 32. Ainda, afirma-se que nas duas turmas o professor teve que, por sua vez, interromper inúmeras vezes sua explicação sobre a matéria para chamar a atenção dos alunos pelo excesso de conversa, pelo não comprometimento com as atividades propostas e por certas atitudes banais apresentadas; logo, supersaturou-se um comportamento inadequado para alunos que se encontram na adolescência.

Assim, torna-se necessário que o professor reveja sua ação, instigando o sujeito a aprendizagem significativa em seu contexto. Ademais, a prática docente “não deve se limitar a transmitir conteúdos e significados de símbolos e fórmulas, mas favorecer as atividades psico-cognitivas dos estudantes, fazendo com que os mesmos se tornem importantes personagens na assimilação de conceitos” (BEDIN, 2019, p. 102).

Apesar do descrito por Bedin (2019), ao refletir sobre a prática pedagógica imposta pelo professor, este traz uma metodologia arcaica durante o seu trabalho pedagógico, seguindo, durante suas aulas, uma rotina diária em ambas as turmas, conforme apresentado no quadro abaixo:

Quadro 1: Rotina apresentada pelo professor nas duas turmas.

Atividades realizadas em aula	Recurso utilizado	
1º momento	Chamada	Diário de classe
2º momento	Conceitos sobre o assunto abordado e transmitido	Quadro e giz
3º momento	Exercícios	Quadro e giz

4º momento	Correção dos exercícios	Quadro e giz
------------	-------------------------	--------------

Fonte: autoria própria, 2019.

Ao analisar o quadro acima, percebe-se que as aulas de química desenvolvidas pelo professor observado seguem um padrão estipulado pelo “detentor do saber”, onde as mesmas iniciam-se com a chamada e finalizam-se com exercícios ou com a correção dos mesmos, intercalando apenas o quarto momento com o segundo. Além disso, é notável a utilização do “quadro e giz” como o único recurso adotado pelo professor, sem mesmo intercalar este, a fim de promover uma aula diferenciada, visto que na escola proporciona diferentes ambientes e ferramentas que favoreceriam a aprendizagem do aluno.

Neste aporte, Moraes e Bedin (2017, p. 118) afirmam que:

[...]quando o professor desenvolve diversas atividades correlacionadas ao contexto do aluno e faz com que o mesmo participe delas como agente de criação e transformação, ocupando seu tempo no processo de construção e reconstrução da aprendizagem, faz com que o mesmo detenha sua energia para o processo de aprendizagem, muitas vezes, esquecendo-se de fazer atividades desnecessárias durante a aula, minimizando a entropia e diminuindo o incômodo.

De outra forma, maximizar o processo de ensinagem, fazendo com que o educando seja parte íntegra do mesmo, é uma maneira de o professor favorecer a própria metodologia e o próprio ambiente da sala de aula, pois com a participação e integração do aluno, quiçá, não haverá indisciplina. Afinal, durante o delineamento das aulas propostas pelo professor, também se observou que o mesmo não conseguia de forma alguma reter a atenção de seus alunos para explicar o conteúdo, pelo fato de as aulas terem sempre a mesma exposição monótona.

Talvez, se o docente trouxesse para a sua prática pedagógica uma diversificação de atividades, como, por exemplo, um experimento ilustrativo, de tal maneira que os alunos pudessem refletir e construir significados através de seu entendimento o conceito do conteúdo, antes que o mesmo seja abordado ou exposto pelo professor, de modo a verificar onde este é ou pode ser aplicado, o processo de ensinagem seria mais significativo, curioso e interessante para os alunos. Afinal, segundo Alves Filho (2000), “a utilização de experimentos nas aulas de química tem como objetivo melhorar o processo de ensino-aprendizagem do educando de modo a aperfeiçoar este com a interação ativa dos mesmos, despertando a sua curiosidade e a insubmissão”.

A partir da colocação de Alves (2000), é perceptível o quanto se torna importante uma aula diferenciada com a experimentação dentro do ensino de química, pois essa é capaz de envolver de forma ativa os alunos e o professor, instigando-os a construir conhecimento por meio de questionamentos e de pensamentos reflexivos, os quais podem surgir com base nos resultados adquiridos durante a aula prática.

Para Trevisan e Martins (2006), o professor que conseguir fascinar seus alunos terá a atenção dos mesmos. Assim, verifica-se a real necessidade que o docente em questão tem em repensar a sua prática pedagógica aplicada em sala de aula. Neste sentido, Cruz (2011 apud VEIGA et al, 2012, p. 192) expõe que a metodologia da problematização, por exemplo, possibilita a reflexão e a construção de ideias, proporcionando aos educandos um ensino de química que faz compreender a vida e o mundo, tornando-os aptos a participarem na sociedade de forma crítica e social.

Apesar dos descritos acima, os quais apontam a prática rotineira do professor pautada na mesmice e na ideia de Educação Bancária, Moraes e Bedin (2017, p. 115) expõem que:

[...] o cotidiano em sala de aula apresenta diversos fatores que atrapalham a aprendizagem significativa do aluno, em decorrência da distração que causam ou do bloqueio da interação professor-aluno, fazendo com que o rendimento do professor em relação à aula ministrada diminua, impossibilitando-o de exercer o papel de mediador do saber e de instigar o aluno a enxergar os conceitos abordados em aula com relação ao seu contexto.

De outra forma, apesar de o professor seguir expressivamente o que se demonstra no quadro 1, apontando para uma prática tradicional e pautada na mesmice, é preciso uma investigação mais significativa em relação aos fatos que o trouxeram até este patamar de sua profissão, averiguando e apontando maneiras e meios de o mesmo superar esse declínio e desenvolver ações que fundamentam a prática de um professor reflexivo.

### Conclusão

Frente a prática docente observada, verifica-se o quanto ainda é comum encontrar professores que estão atuando na área e provendo de metodologias tradicionais de ensino, onde o professor se encontra como o detentor do conteúdo e do saber, repassando o conhecimento através do quadro e giz, tornando o aluno um agente passivo, instigando-o à desmotivação e ao desinteresse pela ciência, ficando debandado durante a aula e prejudicando a si e aos outros no processo de ensinagem.

Neste contexto, é possível ver que em pleno século XXI grande parte dos educadores acaba parando no tempo pelo fato de se manterem presos em metodologias tradicionais, não que essas sejam desnecessárias e inapropriadas, mas devem ser intercaladas e aprimoradas com metodologias ativas, que de alguma forma consigam prender a atenção dos alunos, a fim de estimular o interesse dos mesmos, desenvolvendo um pensamento crítico, reflexivo e social. Afinal, se o professor conseguir fascinar os seus alunos, estará despertando a curiosidade e o interesse nos mesmos, furto de uma ação qualificada e ativa.

Na época atual, percebe-se a necessidade de o ensino de química ser desenvolvido a partir do interesse e do contexto do sujeito; logo, sugere-se aos cursos de formação docente a implementação de ideias e ações que favoreçam a formação de um professor pesquisador, a fim de este possa inovar sua prática pedagógica, visando à formação de sujeitos capazes de entender e utilizar o conhecimento químico em sua realidade.

### Referências

- ALBRECHT, L. D.; KRÜGER, V. Metodologia tradicional x Metodologia diferenciada: a opinião de alunos. **Comunicação apresentada**, n. 33<sup>a</sup>, 2013.
- ALVES FILHO, J. P. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- ANDRADE, R. S.; VIANA, K. S. L. Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 2, p. 507-522, 2017.
- AVANCINI, M. Aprender química para quê? **Revista Ensino Superior [on-line]**, 2016.
- BEDIN, E. Filme, experiência e tecnologia no ensino de ciências química: uma sequência didática. **RECM**, v. 9, n. 1, 2019.
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. Análise de Atitudes: proposições docentes sobre a utilização de Rodas de Conversa na formação inicial de professores. **Revista De Estudos E Pesquisas Sobre Ensino Tecnológico**, 5(11), 2019.
- KRÜGER, L. M.; ENSSLIN, S. R. Método Tradicional e Método Construtivista de Ensino no Processo de Aprendizagem: uma investigação com os acadêmicos da disciplina Contabilidade III do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina. **Organizações em contexto**, São Bernardo do Campo, Vol. 9, n. 18, jul.-dez. 2013.
- MORAES, C. S.; BEDIN, E. Indisciplina e falta de autonomia em sala de aula: fatores que influenciam nos processos de ensino-aprendizagem. **Pedagogia em Foco**, v. 12, n. 8, p. 114-133, 2017.
- MOREIRA, A. L.; TRAJANO, F. M. P. O ensino de química na prevenção ao uso de drogas: uma proposta interdisciplinar no ensino médio. **Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências**, 2016.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, p. 1-10, 2016.

SCHNORR, G. M. Pedagogia do oprimido. SOUZA, A. I. (Org.). **Paulo Freire: vida e obra**. São Paulo: Expressão Popular, p. 69-100, 2001.

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P. L. O. A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. **UNIrevista**. v. 1, n. 2, abril, 2006.

VEIGA, M. S. M.; QUENENHENN, A.; CARGNIN, C. O ensino de química: algumas reflexões. **JORNADA DE DIDÁTICA**, v. 1, 2012.

## ENSINO DE QUÍMICA E A PERGUNTA EM SALA DE AULA: ANÁLISE DE NARRATIVAS POR MÔNADAS

Simone Mertins<sup>1</sup> (PG)\*, Carla Melo da Silva<sup>1</sup> (PG), Lorita Aparecida Veloso Galle<sup>1</sup> (PG), Daniela da Costa<sup>1</sup> (PG); Carolina da Costa<sup>1</sup> (IC), Marcelo Prado Amaral-Rosa<sup>1</sup> (PQ), Maurivan Güntzel Ramos<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup> – PUCRS - Programa de Pós-Graduação em Educação e Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. E-mail: simonemertins@hotmail.com

Palavras-Chave: Ensino de Química, Pergunta em Sala de Aula, Mônadas.

Área Temática: Ensino

**RESUMO:** O objetivo do texto é identificar o modo como os estudantes e professores de Química compreendem a pergunta em sala de aula a partir de sua formação docente e no exercício da docência. Os participantes foram cinco estudantes e professores de Química inscritos em um minicurso, de um evento sobre o ensino deste componente curricular ocorrido em 2018. O material analisado foi as narrativas escritas referente a experiência dos participantes com a pergunta em sala de aula, enquanto estudante e/ou professor de Química. A análise das narrativas foi realizada por meio de Mônadas. Os resultados indicam que ainda que os participantes compreendam a importância das perguntas para a aprendizagem, no decorrer de sua formação docente e no exercício da docência, as perguntas nas aulas nas salas de aula, o papel principal das perguntas é apenas esclarecer dúvidas sobre os conteúdos abordados. Ao fim, percebe-se que ainda é preciso investir na pergunta em sala de aula, principalmente das perguntas dos estudantes.

### Introdução

O questionamento em sala de aula é uma das estratégias mais empregadas pelos professores, nos mais diversos componentes curriculares e níveis de ensino (VIEIRA; VIEIRA, 2005). Entre os diversos objetivos estão, a saber: i) manter a atenção dos estudantes; ii) avaliar conhecimentos já elaborados; e iii) compreender de que modo os estudantes estão acompanhando a aula. É comum que as perguntas apresentem caráter informativo, pois normalmente os interesses do professor estão em consonância com os conhecimentos já elaborados ou que estão sendo apresentados. Sendo assim, é corriqueiro que os estudantes apresentem um número reduzido de perguntas no decorrer das aulas, pois parecem compreender que a escola é um ambiente de respostas e que as perguntas devem partir do professor (BARGALLO; TORT, 2006).

Em específico frente ao componente curricular de Química, as perguntas propostas pelos estudantes podem instigar a curiosidade e também estimular o protagonismo dos estudantes (CAMARGO, 2013). Por manifestarem interesses particulares, os quais dizem respeito a realidade de cada um, as perguntas permitem a (re)elaboração de conhecimentos em diferentes campos do conhecimento e ainda permitem aos estudantes atribuírem significado ao seu aprendizado.

Diante do exposto, elaborou-se a seguinte questão norteadora: *De que modo estudantes e professores de Química, compreendem a pergunta em sala de aula a partir de sua formação docente e no exercício da docência?* Logo, o objetivo é identificar o modo como os estudantes e professores de Química compreendem a pergunta em sala de aula a partir de sua formação e exercício da docência.

Com relação à estrutura, este texto apresenta ao todo cinco seções. Inicialmente, é apresentado o quadro teórico que sustenta a investigação, com ênfase nas perguntas dos estudantes no ensino de Ciências. Em seguida, apresenta-se o percurso metodológico e as posturas adotadas. Com relação aos significados das Mônadas identificadas, apresentam-se nos resultados. Por fim, expõe-se as principais conclusões acerca da presença das perguntas em sala de aula no ensino de Química.

### As perguntas e o ensino de ciências

As perguntas estão presentes em vários momentos no âmbito da sala de aula, na elaboração e interpretação de textos, em atividades experimentais, antes ou depois de uma leitura, como também nas avaliações (TORT; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013). Convencionalmente, a maioria das perguntas são propostas

pelos professores (CHIN; OSBORNE, 2008). “O professor pergunta para diagnosticar, para saber sobre o que o aluno sabe, para entender como o aluno está pensando sobre determinado problema ou para entender como o aluno explica um dado fenômeno” (MORAES; GALIAZZI, 2004, p. 98). Essas perguntas servem para auxiliar os professores durante as explicações, manter a atenção dos estudantes, como também podem ter a finalidade de verificar a compreensão dos estudantes em relação aos conteúdos.

O discurso predominante nas aulas tradicionais é o dos professores, e segue a sequência *iniciação – resposta – avaliação*. A iniciação consiste no professor fazer uma pergunta, geralmente fechada e que tem relação com a explicação sobre determinado conteúdo. Na sequência, o estudante responde e o professor avalia o que foi respondido (WERTSCH, 1999). Quando a resposta do estudante consiste na repetição da fala do professor, não ocorre uma verdadeira compreensão do assunto/fenômeno que foi abordado. O processo de aprendizagem fica restrito à memorização e à repetição, muitas sem significado algum.

Freire em diálogo com Faundez (1985, p. 46), compreende que nessa dinâmica: “O que está acontecendo é um movimento unilinear, vai de cá para lá e acabou, não há volta, e nem sequer há uma demanda; o educador, de modo geral, já traz a resposta sem se lhe sequer terem perguntado!”. Nesse tipo de aula, o estudante não tem a oportunidade de refletir e relacionar os assuntos/conteúdos com seu contexto. Sua compreensão acontece de modo superficial sem que ocorra a devida apropriação dos conhecimentos, pois não há um envolvimento com o que está sendo estudado (WELLS, 2016).

O padrão dominante de questionamento em muitas salas de aula continua sendo o avaliativo, com o professor a realizar as perguntas, a fim de verificar se o estudante absorveu. Isso pode estar relacionado ao fato de que os professores tendem a colocar em prática as suas vivências enquanto estudantes (WALSH; SATTES, 2016). Utilizar as perguntas com a finalidade exclusiva de avaliar, pode não corresponder de fato aos que os estudantes sabem, pois eles passam boa parte de sua vida escolar respondendo as perguntas dos professores, desse modo, já sabem o que precisam responder para que sua resposta seja considerada satisfatória (BARGALLO; TORT, 2006). Isso faz com que os estudantes considerem que é mais fácil memorizar os conteúdos para reproduzir quando o professor perguntar (SANMARTÍ; BARGALLO, 2012).

Poucas perguntas são propostas por estudantes na maioria das salas de aula (QUÍLEZ; PEÑA, 2008). Eles costumam perguntar quando não tem conhecimento referente a algum assunto ou desejam ampliar o conhecimento que já possuem (CHIN; OSBORNE, 2008). Segundo Sanmartí e Bargalló (2012), no âmbito da sala de aula, convencionalmente, é adotado um contrato didático no qual quem ensina propõe perguntas, enquanto quem aprende as responde. Assim, as perguntas propostas pelos estudantes tem como objetivo basicamente esclarecer dúvidas relacionadas aos conteúdos ministrados pelos professores. Tanto a carência de perguntas por parte dos estudantes e sua tipologia podem estar associadas ao modo como o professor conduz a aula, pois muitas vezes ele não se sente à vontade quando os estudantes perguntam e por isso restringem as possibilidades de questionamento. Diversos motivos podem estar associados a esta conduta do professor, entre eles pode-se destacar o fato de as perguntas interromperem o ritmo da aula e também o professor não saber a resposta, o que pode comprometer o controle da aula.

Para Tort (2008), as aulas de Ciências representam momentos de comunicação em que a discussão de fenômenos tem como objetivo aproximar o entendimento dos estudantes da visão complexa deste componente curricular. Sendo assim é prudente que os professores considerem as perguntas dos estudantes em detrimento ao rol de conhecimentos pré-estabelecidos ou respostas. Diante da potencialidade presente nesta perguntas, justifica-se incluir a reflexão desta temática na formação inicial e continuada dos professores, de modo que os professores percebam que, mais do que apenas esclarecer dúvidas, elas podem servir para direcionar o processo de ensino, à medida que são inseridas no planejamento e desenvolvimento de ações que venham a ser adotadas pelo professor.

### **Percurso metodológico: narrativas e análise por mônadas**

A narrativa é uma forma de construir conhecimentos. É um método hermenêutico que permite compreender, interpretar e significar o que é narrado (GUDMUNSDOTTIR, 1998). A relevância da narrativa nas investigações em educação é assim definida: “Os professores vivem em histórias [...]. Se os pesquisadores interagem com os professores como ouvintes interessados, eles conhecem o mundo da sala de aula e sabem como são os professores e o que eles sabem [...]” (Ibid., p. 11). Nesse sentido, a narrativa é um diálogo que permite a reflexão e compreensão em que a experiência partilhada é transformada em um saber pedagógico (SILVA, AMARAL-ROSA, RAMOS, 2019, p. 110).

Nesse estudo, optou-se por analisar as narrativas por meio de Mônadas, cuja definição é: “a Mônada como uma abertura para o mundo, uma possibilidade de recomeçar em cada Mônada, representando finitamente o infinito. Em cada Mônada, tem-se o significado do todo, e o todo está em cada Mônada” (SILVA, AMARAL-ROSA, RAMOS, 2019, p.110). Para analisar narrativas por Mônadas, o pesquisador precisa ser perceptivo e receptivo ao novo, para identificar o que há de significativo no que é contado.

Essa pesquisa apresenta a análise narrativa de estudantes e professores de Química, participantes de um minicurso sobre o Ensino de Química, ocorrido em 2018. Na ocasião foi solicitado aos participantes: *Narre sua experiência, enquanto estudante e/ou professor, com a pergunta em sala de aula, no ensino e aprendizagem de Química.*

O estudo contou com um total de cinco narrativas, nas quais identificou-se doze Mônadas. Os participantes são estudantes e professores de Química sendo, quatro do sexo feminino e um do sexo masculino. Vale ressaltar que todos participaram de modo voluntário e consentiram com o uso das narrativas para fins acadêmicos. Seus nomes foram substituídos por nomes fictícios, a fim de preservar suas identidades.

### **Resultados: as mônadas e os significados**

As Mônadas narrativas carregam significados sobre as compreensões dos participantes com relação à relevância da pergunta em sala de aula, a partir de sua formação docente e no exercício da docência. A seguir, apresenta-se as doze Mônadas identificadas nas narrativas. Ressalta-se que em cada Mônada o título demonstra sua essência.

#### **Mônada 1: Professora do Ensino Médio não me deixava fazer perguntas (Joana)**

Durante meu Ensino Médio sempre queria questionar a professora, mas não me sentia à vontade durante algumas aulas, por conta da conduta, da forma como a professora lidava com essas perguntas, por vezes sendo ríspida falando que já tinha explicado, que não precisava saber sobre o assunto ou dizendo que não tinha relação com o conteúdo.

#### **Mônada 2: Na graduação posso fazer questionamentos (Joana)**

Já na graduação, durante o primeiro semestre percebi a diferença da receptividade dos meus questionamentos e cada vez mais percebi a importância deles para a construção do meu conhecimento. Na graduação sempre me senti à vontade em fazer questionamentos, pois os professores sempre respondiam e quando não sabiam, sempre buscaram respostas.

#### **Mônada 3: Perguntas contribuíram para a minha formação docente (Joana)**

De certa forma, isso contribuiu para minha formação docente, quando estou em sala de aula gosto quando meus estudantes questionam, pois por meio desses questionamentos posso entender e perceber entendimentos precipitados e corrigi-los.

**Mônada 4: As perguntas dos professores (Joana)**

Com relação ao questionamento por parte do professor, durante o Ensino Médio, os professores não questionavam. Na graduação, o questionamento por parte dos professores sempre foi algo presente.

**Mônada 5: No Ensino Básico fazia muitas perguntas (Carolina)**

Desde o meu início da minha trajetória de estudos, sempre fui muito crítica em questão aos conteúdos ministrados em aula, com isso questionava muito os professores e eles retornavam de maneira amigável e solicita sanando minhas dúvidas.

**Mônada 6: Na graduação não faço perguntas (Carolina)**

Na vida acadêmica, onde estou, tenho um pouco de receio de perguntar sobre os conteúdos. Acabo utilizando a pesquisa.

**Mônada 7: Medo de perguntar no Ensino Fundamental (Flávia)**

*A minha experiência com a pergunta em sala de aula foi de medo. Quando eu estava no terceiro ano do Ensino Fundamental, fui chamada de “tansa” por uma professora, por ter deixado suas coisas que estavam em sua mesa cair, no momento em que lhe alcançava o meu caderno. Dessa forma, fiquei traumatizada, e com isso comecei a ter medo de professor, por isso muitas vezes, eu ficava com dúvidas mas não perguntava, por medo e por estar traumatizada com a situação.*

**Mônada 8: Superação do medo de perguntar em sala de aula (Flávia)**

Somente depois do 1º ano do Ensino Médio, que eu comecei a me libertar deste medo, pois a escola onde eu estava me ajudou a trabalhar isso. Hoje lido muito melhor com essa situação, e por esses e outros motivos escolhi a licenciatura, para fazer diferente do que aconteceu comigo.

**Mônada 9: Estudantes tem medo de perguntar em sala de aula (Ana)**

No todo, acredito que os alunos tenham medo de perguntar e passar vergonha no meio de seu “grupinho” e acabam ficando com dúvidas, saindo prejudicados da escola, como um todo.

**Mônada 10: Timidez para perguntar (João)**

No momento não consigo lembrar de fatos que me fizeram perguntar aos professores. Com certeza existiam. O problema é que eu era acanhado como aluno.

**Mônada 11: Professores não oportunizam momentos para que os estudantes perguntem (João)**

O segundo ponto é que é que em meu tempo de estudante, os professores, em geral passavam os conteúdos no quadro de forma bancária (transmissão de conteúdos). Em suma, desde criança tenho tendência a ser autodidata, e, por isso, nunca me empenhei a fazer perguntas e nem os professores oportunizavam momentos para isso. As poucas vezes nem lembro.

**Mônada 12: As perguntas possibilitam a aprendizagem (João)**

Serei bastante sincero: positivamente sou democrático como professor. Todas as vezes que os alunos fazem perguntas que fogem do contexto da aula, chego a esquecer de continuar o que estava falando para conversar com o aluno sobre as perguntas que ele faz. Algumas vezes, às que lembro, perguntaram sobre astronomia, extra-terrestres, sexo, violência, drogas, big-bang, animais pré-históricos e inúmeras outras



situações, que iam da bioquímica à física. Percebo que todas as vezes em que isso ocorre os alunos aprendem muito.

As Mônadas foram ordenadas pelos seus significados, a fim de expressar organização frente ao que foi narrado pelos participantes. Com base nas Mônadas identificadas, pode-se evidenciar que o modo como os participantes compreendem as perguntas em sala de aula a partir de sua formação docente depende da postura do professor em sala de aula em relação à pergunta. Com isso, é possível dividir as 12 Mônadas em três grandes grupos por aproximação dos significados: i) *professor não valoriza a pergunta*; ii) *professor valoriza a pergunta*; e iii) *as perguntas são uma possibilidade para aprender*.

No primeiro agrupamento, *professor não valoriza a pergunta*, a *Mônada 1: Professora do Ensino Médio não me deixava fazer perguntas*, Joana relata que não se sentia à vontade para questionar no Ensino Médio devido à reação da professora após as perguntas. A professora não dava importância aos seus questionamentos, pois, às vezes, não tinham relação com o conteúdo ou estavam relacionados a algo que ela já tinha explicado. Na *Mônada 11: Professores não oportunizam momentos para que os estudantes perguntem*, João relata que durante sua trajetória escolar o ensino era baseado na transmissão de conteúdos de forma unidirecional por parte do professor, e por isso, não havia momentos para que os estudantes questionassem.

De acordo com Sanmartí e Bargallo (2012), as aulas tradicionais seguem um contrato didático no qual o professor propõem as perguntas, enquanto que os estudantes as respondem. Essas aulas consistem na apresentação de informações e, em seguida, fazer perguntas com a finalidade de verificar se podem recordar o que foi dito, configurando-se num ato de exercício memorístico. As Mônadas do agrupamento *Professor não valoriza a pergunta*, revelam que os participantes, enquanto estudantes, participaram desse ensino conhecido por *tradicional*. Devido a isso, a ideia da proposição de perguntas por eles durante a sua formação foi ausente.

A ausência das perguntas dos estudantes nas aulas pode ocorrer devido ao medo de constrangimentos e a insegurança que os estudantes sentem em sala de aula (WALSH; SATTES, 2016). Isso foi constatado nas narrativas analisadas. Na *Mônada 6: Na graduação não faço perguntas*, Carolina afirma que não faz perguntas em seu curso de graduação, pois tem receio da reação dos professores. Já Flávia, na *Mônada 7: Medo de perguntar no Ensino Fundamental*, relata um episódio em que uma professora a ofendeu e isso a fez ficar com medo de perguntar aos professores, atestando que o ambiente da sala de aula pode não contemplar situações adequadas para a aprendizagem devido à postura do professor.

Em contrapartida, no agrupamento *Professor valoriza a pergunta*, quando o professor abre espaço para pergunta, o estudante se sente à vontade e propõe perguntas nas aulas. Na *Mônada 2: Na graduação posso fazer questionamentos*, Joana afirma que se sente à vontade em fazer perguntas, porque os professores são receptivos aos seus questionamentos. Na *Mônada 5: No Ensino Básico fazia muitas perguntas*, Carolina relata que os professores sempre levaram em consideração os seus questionamentos de forma amigável. Já na *Mônada 8: Superação do medo de perguntar em sala de aula*, Flávia afirma que a escola onde estava a ajudou a superar o medo de perguntar em sala de aula, com isso entende-se que possivelmente os professores estivessem envolvidos nesse processo.

“Os professores como promotores do ensino das ciências são responsáveis por criar estímulos para o questionamento” (PINTO, 2012, p. 23). Nesse sentido, para que os estudantes se sintam à vontade para questionar, o professor deve tornar o ambiente propício para isso. As Mônadas revelam que atitudes simples do professor, como ser receptivo às perguntas dos estudantes, faz com eles tenham interesse em propor questionamentos.

Na *Mônada 4: As perguntas dos professores*, Joana afirma que na graduação os professores faziam muito questionamentos, o que mostra que as perguntas estiveram presentes nessas aulas. Quando o

professor propõem boas perguntas em sala de aulas, essas podem servir de modelo de questionamento para os estudantes, pois “[...] na medida em que o professor emprega com frequência o questionamento em sala de aula, o aluno também vai aprendendo a fazê-lo” (MORAES; RAMOS; GALIAZZI, 2004, p. 99). Também, as perguntas dos professores podem ser um meio de estabelecer conexões entre os conhecimentos que os estudantes já possuem com o conhecimento novo, de modo a tornar os modelos explicativos dos estudantes mais complexos (TORT; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013).

Ainda, em relação ao modo como os participantes compreendem a pergunta em sala de aula a partir de sua formação docente e no exercício da docência, tem-se o agrupamento: *as perguntas são uma possibilidade para aprender*. Na *Mônada 12: As perguntas possibilitam a aprendizagem*, João afirma que percebe em suas aulas que os estudantes aprendem quando propõem as suas próprias perguntas.

Quando as perguntas dos estudantes são consideradas nas aulas, o significado da aprendizagem é visível para eles, pois “[...] o que se aprende sempre é o resultado da resposta às perguntas que se fazem” (ZABALA, 2010, p. 73). Joana, na *Mônada 3: Perguntas contribuíram para a minha formação docente*, relata que as suas perguntas contribuíram para sua formação docente, e por isso, gosta que os estudantes questionem em sala de aula. A partir desses questionamentos, eles pode identificar seus conhecimentos iniciais e também os erros conceituais que podem existir, e partir de então corrigi-los ou adequá-los ao contexto.

As Monôdas identificadas nas narrativas demonstram que mesmo os participantes demonstrando compreender que as perguntas são uma possibilidade de aprendizagem notória, durante a sua trajetória docente e no exercício da docência, as perguntas nas aulas desempenham o papel de esclarecer dúvidas em relação aos conteúdos ministrados pelo professor, o que remete a um ensino baseado na mera transmissão de conhecimentos prontos da ciência por parte do professor.

## CONCLUSÕES

Esta pesquisa buscou responder a seguinte questão norteadora: *De que modo estudantes e professores de Química, compreendem a pergunta em sala de aula a partir de sua formação docente e no exercício da docência?* Com base na análise realizada por meio de Mônadas, expõe-se os principais pontos:

i) o modo como os participantes compreendem as perguntas em sala de aula a partir de sua formação docente depende da postura do professor em sala de aula em relação à pergunta. Isso situação remete as suas experiências vivenciadas antes do desenvolvimento da profissão;

ii) quando o professor não valoriza a pergunta, o estudante não se sente à vontade para propor perguntas durante as aulas. Em contrapartida, quando o professor valoriza a pergunta, o estudante se sente motivado para questionar. Esse ponto está diretamente relacionado a três fatores: ao modo como o professor percebe que o estudante aprende, as crenças frente ao contexto escolar e ao modo como é possível desenvolver a aula de acordo com cada contexto escolar;

iii) os participantes compreendam a importância das perguntas para a aprendizagem. Porém, no decorrer de sua formação docente e no exercício da docência, as perguntas nas aulas têm a função primordial de esclarecer dúvidas sobre os conteúdos abordados, o quê, via de regra, não considera a curiosidade natural do estudante.

Por fim, ratifica-se que análises de maior fôlego são necessárias com vistas ao aprofundamento da temática. Todavia, as Mônadas evidenciam que é necessário investir nas perguntas na sala de aula, em especial as perguntas dos estudantes, para que mais do que esclarecer dúvidas, elas possam ser empregadas como meio para organizar o currículo escolar, dar sentido aos aspectos da Ciência estudados na escola e considerar o contexto social dos estudantes.

## Referências

- BARGALLÓ, C. M.; TORT, M. R. Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. **Revista Educación y Pedagogía**, v.18, n. 45, p. 63-71, may./ago., 2006.
- CHIN, C.; OSBORNE, J. Students' questions: a potential resource for teaching and learning science. **Studies in Science Education**, v. 44, n. 1, p. 1-39, feb., 2008.
- FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985
- GUDMUNDSDOTTIR, S. **La naturaleza narrativa del saber pedagógico sobre los contenidos**. In.: McEWAN, H.; EGAN, K. La narrativa em la enseñanza, el aprendizaje y la investigación. Buenos Aires: Amorrortu editores, 1998.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. A epistemologia do aprender no educar pela pesquisa em Ciência: alguns pressupostos teóricos. In: Roque Moraes; Ronaldo Mancuso. (Org.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: UNIJUÍ, 2004, v. 1, p. 85-108.
- PINTO, M., J., G., V. **Perguntas dos alunos do ensino secundário: promoção de uma aprendizagem ativa** (2012). Dissertação (Mestrado em Didática) - Departamento de de Química da Universidade de Aveiro, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2012.
- QUÍLEZ, M. J. G.; PEÑA, M. B. M. De la gallina sin cabeza a la formación del suelo: preguntas en el aula de primaria. In: Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, 23., 2008, Almería. **Actas...** Almería, Sep. 2008. p. 419 – 427.
- SANMARTÍ, N.; BARGALLÓ, C. M. Enseñar a plantear preguntas investigables. **Alambique**, n. 70, p. 27-36, ene., 2012.
- SILVA, C. M.; PRADO-ROSA, M. A.; RAMOS, M. G. **Mônadas de Walter Benjamin: uma proposta para a análise de narrativas em educação**. In: LIMA, Valderez Marina do Rosário; RAMOS, MaurivanGüntzel; PAULA, MarlúbiaCorrêa de. Métodos de Análise em Pesquisas Qualitativas: Releituras Atuais. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2019.
- TORT, M. R. Las preguntas en el proceso educativo: una reflexión necesaria en la formación del profesorado. Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, 23, 2008, Almería. **Actas ...** Almería, Sep. 2008. p. 400 – 409.
- TORT, M. R.; MÁRQUEZ, C; SANMARTÍ, N. Las preguntas de los alumnos: Una propuesta de análisis. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 31, n. 1, p. 95-114, 2013.
- WALSH, J. A; SATTES, B. D. **Quality questioning: research-based practice to engage every learner**. 2.ed. California: Corwin, 2016.
- WELLS, G. **Indagación dialógica: hacia una teoría y una práctica sócio culturales de la educación**. Barcelona: Paidós, 2001.
- WERTSCH, J. V. **La mente en acción**. Buenos Aires: Aiqué, 1999.
- ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre, Brasil: Artmed, 2010.

## A PRIMEIRA EXPERIÊNCIA DOCENTE: O ENSINO DE CIÊNCIAS VOLTADO AO TEMA LEITE

Kéryly Alessandra Rosa Denkió Silva <sup>1</sup> (IC)\*, Dra. Mara Regina Linck <sup>2</sup> (PQ)

\*160666@upf.br

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Química Licenciatura da Universidade de Passo Fundo – BR 285, São José – Passo Fundo – RS;

<sup>2</sup> Professora do Curso de Química Licenciatura da Universidade de Passo Fundo – BR 285, São José – Passo Fundo – RS.

Palavras-Chave: Situação de Estudo, Leite, Formação Inicial.

Área Temática: Ensino

**RESUMO:** O presente texto irá relatar a primeira experiência docente vivenciada na execução do estágio supervisionado do Ensino Fundamental (EF), em uma turma de 8º ano do EF, da Escola Estadual de Ensino Médio Padre Aneto Bogni, situada no Município de Santo Antônio do Palma. Descrevendo as metodologias utilizadas e os resultados obtidos. Para a realização do estágio foi organizada uma Situação de Estudo (SE) intitulada de SE – Alimentos: Leite em foco, onde foi possível trabalhar com os estudantes alguns conceitos que envolvem o leite, desde produção do Leite in natura até a industrialização, seus nutrientes, derivados e o processo de digestão. O seguinte estágio foi realizado em 12 semanas, iniciou no início de abril e finalizou na metade de junho de 2019.

### INTRODUÇÃO

Durante as disciplinas do Curso de Química Licenciatura é colocada em ênfase a necessidade de ser superado o ensino tradicional, o qual ainda vem sendo utilizado pela maioria dos professores. Pinto et al. (2017, p. 3), comentam que o ensino de Ciências Naturais, em muitos casos, ainda vem sendo abordado por ações pedagógicas de forma superficial, com apresentação dos conceitos de forma fragmentada e simplificada prejudicando a compreensão desses pelos estudantes.

Analisando esta concepção, Cachapuz et al. (2005, p. 38), complementam que “Visões empobrecidas e distorcidas que criam o desinteresse, quanto não a rejeição, de muitos estudantes e se convertem num obstáculo para aprendizagem”. Com isso para ser realizado o estágio foram propostas metodologias em que os estudantes pudessem se sentir parte do processo, fazendo com que se envolvessem e se interessassem cada vez mais, para que isso fosse efetivado foi selecionado um tema da rotina dos estudantes.

A partir disso foi organizada uma Situação de Estudo (SE), que segundo Maldaner (2002 apud PINTO et al., 2017, p. 2), partem da vivência social dos alunos, visando facilitar a interação pedagógica necessária à construção da forma interdisciplinar de pensamento e a produção da aprendizagem significativa e contextualizada.

Ainda neste período a estagiária sempre buscou realizar uma série de reflexões, buscando analisar suas ações e metodologias utilizadas neste período, a partir de anotações diárias e troca de ideias entre colegas e professores.

### PRIMEIRA EXPERIÊNCIA DOCENTE

O estágio é uma das etapas mais importantes da vida acadêmica, em que o futuro profissional, poderá colocar em prática tudo o que aprendeu e se sentir à vontade com a profissão que escolheu para exercer. Porém para que este momento seja de muita aprendizagem e não apenas de colocar a teoria em prática, o acadêmico necessitará pesquisar, refletir e mudar sua ação se necessário durante o processo. Segundo Valadares (2005, p. 189) “O modelo de um profissional reflexivo reafirma a competência pessoal gerada por meio de reflexões sobre e na experiência vivida, consolidando o processo reflexivo como forma de investigação”. Demonstrando que o período do estágio irá construir o profissional, e essa construção terá que evoluir constantemente conforme irão ocorrer as próximas experiências, aonde o futuro professor poderá mudar sua ação sobre um determinado caso, realizando uma nova ação-reflexão.

Para a primeira experiência docente, foi organizada uma Situação de Estudo, em que segundo Maldaner e Zanon é

uma orientação curricular cujo significado desejado e produzido envolve contextualização, inter e transdisciplinariedade, abordagens metodológicas diferenciadas, orientações curriculares oficiais, conhecimento prévio dos estudantes e professores, tecnologia, sociedade, tradição escolar e acadêmica, múltiplas fontes de informação e principalmente compromisso com o estudo (MALDANER; ZANON, 2004 apud MALDANER, O. A. et al 2007, p. 111).

Uma SE contrapõe as ideias de ensino que são intituladas como tradicionais, no ensino tradicional os estudantes têm sistemáticas aulas de forma fragmentar e linear. A fim de analisar a proposta da SE, o qual é muito estudada no meio acadêmico, foi colocada em prática no Estágio Curricular Supervisionado do Ensino Fundamental.

### SITUAÇÃO DE ESTUDO – ALIMENTOS: LEITE EM FOCO

A presente situação de estudo foi realizada no município de Santo Antônio do Palma, localizado na região norte do Rio Grande do Sul, com aproximadamente 2500 habitantes, em que a maioria destes moram na zona rural. Onde representa a maior parcela do ICMS arrecadado, pois a economia gira em torno da produção de orgânicos, granjas de aves e suínos e produção leiteira.

O estágio foi realizado na EEEM Padre Aneto Bogni, na turma de 8º ano do EF, que conta com 29 alunos, sendo que em média 65% da turma mora na zona rural, ou tem ligação direta com algum familiar que mora. Sendo que muitos estudantes moram no interior, trabalham auxiliando na agricultura familiar, obtendo muitos conhecimentos prévios sobre a produção de alimentos que gera lucros para a cidade.

Considerando esses aspectos socioeconômicos e culturais do município, se propôs construir uma Situação de Estudo que abordasse esses assuntos que está no cotidiano de muitos alunos. Constituindo-se a SE – Alimentos: Leite em foco, que teve como objetivo estudar os conceitos científicos que dão explicação de alguns fenômenos que envolvem os alimentos, tendo o foco de relacionar com o consumo, produção e industrialização do Leite in natura. “O leite e sua utilização na propriedade rural representam, em muitos casos, não só um dos alimentos mais ricos e completos, mas uma alternativa de incremento para renda familiar” (TRONCO, 1996, p. 9).

Ao se trazer a proposta Alimentos: Leite em foco, foi estudado os seguintes tópicos: Informações nutricionais (Carboidratos, Proteínas, Lipídios, Fibras, Vitaminas e Sais minerais); Problemas nutricionais (Doenças relacionadas a excessos e falta de alimentos); Meios de conservação de alimentos; Adulteração do leite; Derivados do leite e o Sistema digestório. Para abordar esses tópicos foram utilizadas atividades experimentais (Quadro 1), mapas conceituais (ANASTASIOU; ALVES, 2003), notícias, livros, estudo de caso (ANASTASIOU; ALVES, 2003), jogos e alguns aparelhos demonstrativos.

As atividades experimentais fazem com que os estudantes visualizem os fenômenos com o olhar científico, em que podem trazer ideias e suposições, fazendo com que se torne um momento investigativo, tornando os estudantes “cientistas”. “Para Guimarães, a experimentação é considerada eficiente para a criação de problemas reais relacionada a realidade do aluno” (GUIMARÃES, 2009 apud PRSYBYCIEM; SILVEIRA; SAUER, 2016 p. 2)

Durante este período foram realizadas atividades experimentais com o objetivo de demonstrar e analisar diversas substâncias contidas no leite como a lactose, caseína e albumina, lipídios, sais minerais e contaminantes, organizadas no quadro abaixo.

Quadro 1 – Relação das atividades experimentais realizadas no estágio

Nº	Atividade Experimental	Execução	Local	Objetivo
----	------------------------	----------	-------	----------

1	Procurando Amido nos Alimentos	Estudantes	Laboratório de Ciências	- Manipulação dos equipamentos pelos estudantes; - Análise de amido no leite e alguns alimentos.
2	Proteínas do Leite	Estudantes	Laboratório de Ciências	- Identificação de proteínas no leite e em outros alimentos; - Coagulação da caseína e da albumina.
3	Leite Psicodélico	Estudantes	Sala de aula	- Identificação de lipídios no leite; - Estudo da função de emulsificantes (detergentes X sais biliares).
4	Presença de Íons nos alimentos	Professora	Sala de aula	- Identificação de sais minerais no leite e em alguns alimentos.
5	Análise de Adulteração do Leite	Professora	Sala de aula	- Identificar se o leite estava adulterado; - Análise de densidade; - Análise de presença de amido no leite.

Fonte: SILVA, K. A. R. D., 2019.

No Quadro 1 estão dispostas as atividades experimentais, em que as três primeiras foram executadas pelos estudantes, para realizar as atividades os alunos foram organizados em 5 grupos no laboratório de ciências da escola, e as duas últimas atividades experimentais foram realizadas de forma demonstrativa, para economizar materiais e fazer com que a turma participasse em conjunto na elaboração de hipóteses.

Ao final da situação de estudo foi proposta a realização de um Evento, com objetivo de interligar todos os conceitos estudados durante a situação de estudo. Com isso os estudantes foram organizados em 5 grupos, cada grupo ficou responsável em produzir um derivado do leite. Foram selecionados para serem confeccionados: Doce de leite; logurte; Manteiga; Queijo e Sorvete. Após produzir estes alimentos, os estudantes construíram uma marca, nome, logo da marca, ingredientes e informação nutricional entre outros, para conter junto a embalagem do produto para ser degustado pelos colegas e pela professora/estagiária. Para apresentar o produto os estudantes também tiveram que construir uma apresentação em Slides, constando na apresentação uma breve propaganda sobre o produto, fotos e vídeos da fabricação, conceitos envolvidos na produção do alimento, conclusão e agradecimentos (familiares que auxiliaram na produção).

Ao elaborar o produto os estudantes tiveram de relembrar e utilizar quase todos os conceitos estudados na SE, como informações nutricionais, coagulação do leite, água presente no leite, ação das bactérias, conservação de alimentos, enzimas, a ação do ar, comportamento ácido e básico. E ao realizar o evento incluíram troca de experiências entre os estudantes e familiares, trabalho em grupo para a produção do produto, colocando em prática os conceitos estudados de forma significativa. Chassot (2003, p. 38) conclui sobre a importância da, em que a *alfabetização científica* é como um conjunto de conhecimentos que facilitarão aos homens fazer uma leitura do mundo onde vivem.

## RESULTADOS

Durante este período é interessante considerar os aspectos de interação professor-estudante que se tornam essenciais neste processo, pois além de ter ambas as partes confortáveis com a rotina da sala de aula, possibilita a liberdade de diálogo para argumentar os assuntos discutidos em sala de aula. Rosa, Cavalcanti e Rosa abordam que o “diálogo sem medo de errar permite que os conhecimentos prévios, ou mesmo as

concepções alternativas sejam expostos e revistas de modo a ampliar e confrontar os conhecimentos na direção da formação conceitual objetivada pelo professor” (ROSA; CALVALCANTI; ROSA. 2015, p. 75).

Para se tornarem efetivos, esses momentos foram um processo gradativo, em que conforme os estudantes iam trazendo ideias, elas sempre foram valorizadas mesmo estando equivocadas, e no decorrer do período do estágio os outros estudantes foram sentindo que também poderiam falar, até que tornou-se uma rotina de sala de aula, em que o estudante que nunca falou, ao final do período do estágio já se sentia confortável em expor seus conhecimentos durante as explicações.

No decorrer do estágio foi possível analisar alguns momentos significativos como a facilidade com que os estudantes tiveram para relacionar com práticas do cotidiano, como por exemplo, quando se discutiu sobre adulteração do leite por adição de alcalino, em que se necessitou abordar o comportamento ácido e básico, os estudantes fizeram relação destes conceitos com atividades rotineiras na produção do leite in natura, como a utilização dos detergentes na higienização da ordenhadeira sendo um básico e outro ácido, em que os dois não podem ser utilizados juntos e o indicador para comportamento ácido utilizado pelo transportador do leite. Chassot comenta da importância de alfabetizar cientificamente os alunos pois

vale apenas conhecer mesmo um pouco de Ciências para entender algo do mundo que nos cerca e assim termos facilitadas algumas vivências. Estas vivências não têm a transitoriedade de algumas semanas. Vivemos neste mundo um tempo maior, por isso vale a pena o investimento numa alfabetização científica. (CHASSOT, A. 2003, p. 41.)

Essas e outras vivências trazidas pelos estudantes foram essenciais para o desenvolvimento das aulas, pois eles iam demonstrando aonde eles tinham maior interesse em conhecer e aprofundar os estudos da disciplina, podendo considerar que as demais relações sobre os conceitos estudados efetivassem a alfabetização científica dos estudantes (CHASSOT, 2003). Analisando essa concepção, podemos relacionar com a nota final dos estudantes em que 97,55% da turma tirou nota acima da média na prova, potencializando a nota final do trimestre. Na prova os estudantes conseguiram fazer novas relações a partir dos conhecimentos construídos em sala de aula e juntamente com os conhecimentos prévios.

Neste processo foi essencial as aulas práticas que foram muito exigidas pelos estudantes que solicitavam mais aulas com atividades experimentais, pois a “experimentação mostra-se indispensável para a construção do conhecimento científico, além de tornar os estudantes mais entusiasmados durante o desenvolvimento das aulas.” (LOCATELLI; AMARAL, 2015, p.103). Outra ocasião que deixou os estudantes entusiasmados foi a realização do trabalho para o evento da Situação de Estudo – Alimentos: Leite em foco.

O evento foi um momento muito esperado por todos os envolvidos, a professora/estagiária e os alunos, que ficaram animados desde o primeiro momento. Na elaboração do produto do derivado do leite, os estudantes tiveram que relembrar alguns conceitos estudados, pois deveriam explicar de forma científica como ocorria a preparação do produto, pesquisaram os métodos de preparação dos derivados do leite com os seus familiares e produziram de forma lúdica um nome e a propaganda do seu produto e apresentaram para os colegas e alguns professores que foram convidados para assistir e degustar dos produtos dos estudantes. No Quadro 2, está um breve resumo do trabalho realizado pelos estudantes para evento.

Quadro 2: Evento – Derivados do Leite

Derivado do Leite	Nome do produto (inventado pelos estudantes)	Foto do produto
-------------------	--	-----------------

Queijo	Queijo Bom	
Manteiga	Manteiga Colonial	
Iogurte	Iogurte Santa Vaca	
Sorvete	Sorvete Tentação	
Doce de Leite	Doce de Leite Artesanal	

O evento foi o momento triunfal, em que foi possível visualizar a aplicação de determinados conceitos estudados pelos estudantes, em que deveriam se expressar de forma científica sobre como ocorreu a produção do seu produto, compartilhando com a turma. Dessa forma os estudantes puderam colocar em prática aquilo que estudaram durante o período do estágio.

Pode-se concluir que o desenvolvimento da SE, trouxe momentos positivos de enorme crescimento científico e pessoal para a acadêmica, em que para ter esses momentos necessitou estudar e melhorar as



suas práticas docentes, e como resultado obteve o bom desempenho e envolvimento dos estudantes durante as aulas mediadas pela professora estagiária. “Aprender a profissão docente no decorrer do estágio supõe estar atento às particularidades e às interfaces da realidade escolar em sua contextualização na sociedade.” (PIMENTA; LIMA, 2012, p. 111). Além de um professor conhecer os conceitos científicos, o mesmo, deve estudar formas que consiga atingir os conhecimentos prévios dos estudantes, fazendo com que eles utilizem e visualizem esses conceitos no seu cotidiano.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os momentos aqui discutidos, durante a primeira experiência docente, foi possível analisar a importância de considerar que a prática do professor vai muito além de apenas falar sobre conteúdos e cobrá-los em avaliação. A prática docente necessita de reflexão e pesquisa durante o processo, reflexão para mudar atitudes e propostas na rotina da aula, pesquisas para se atualizar e trazer novas ideias para os estudantes a partir dos conhecimentos que eles abordam nas discussões propostas durante as aulas.

Durante a execução da Situação de Estudo, foi possível analisar a necessidade de muita dedicação e esforço tanto do professor quanto dos estudantes, pois saem da rotina que estavam acostumados. Porém o resultado é muito significativo, pois ambas as partes aprendem muito sobre o determinado assunto, os estudantes se envolvem querendo participar mais das aulas, pedindo novas atividades práticas e questionando sobre fenômenos que ocorrem na sua rotina, deixando a SE mais rica e mais completa.

Ao concluir, pode-se analisar que o “ensino não somente de fatos, conceitos, generalizações ou teorias, mas também de procedimentos e atitudes ou valores que representam um avanço em relação às concepções” dos estudantes (WEISSMANN, 1998, p. 48).

## REFERÊNCIAS

- ANASTASIOU, L. G. C; ALVES, L. P, (org.). **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho de aula**. Caxias do Sul: Univalli, 2003.
- CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 2005.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica e cidadania**. In: Alfabetização científica: questões e desafios para educar. 3ª ed – Ijuí: Editora Unijui. 2003. p. 30 – 52.
- LOCATELLI, A.; AMARAL, L. C. Z. **Atmosfera e poluição: uma proposta para contextualizar o ensino de Química**. In: STURM, L. (Org). Qualidade do ensino na educação básica: contribuições das ciências da natureza, da matemática e de suas tecnologias. Passo Fundo: UPF Editora, 2015. p. 97 – 111.
- MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; BAZZAN, A. C.; DRIEMEYER, P. R.; PRADO, M. C.; LAUXEN, M. T. C. **Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias: a Situação de Estudo**. In: ZANON, L.B; MALDANER, O. A. (Org.). Fundamentos e propostas de ensino de Química para a educação básica no Brasil. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 109 – 138.
- PINTO, A. L. C. et al. **A formação continuada dos professores na interação dialógica: implicações, problemática e desafios**. In: Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, 37º, 2017, Rio Grande. Anais... Rio Grande: Universidade Federal de Rio Grande, 2018.
- PIMENTA, S. G; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. 7. Ed. São Paulo: Cortez Editora, 2012.
- PRSYBYCIEM, M. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; SAUER, E. **A experimentação investigativa em um enfoque CTS: Uma experiência na educação básica**. In: Simpósio Nacional de Ensino e Tecnologia, 5º, 2016.
- ROSA, C. T. W.; CALVALCANTI, J. **Peer intruction: estratégia didática inovadora para o ensino de ciências da natureza**. In: STURM, L. (Org). Qualidade do ensino na educação básica: contribuições das ciências da natureza, da matemática e de suas tecnologias. Passo Fundo: UPF Editora, 2015. p. 71 – 85.

TRONCO, V. M. **Aproveitamento do leite e elaboração de seus derivados na propriedade rural.** Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária LTDA, 1996.

VALADARES, J. M. **O professor diante do espelho: reflexões sobre o conceito de professor reflexivo.** In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs). Professor reflexivo no Brasil: Gênese e Crítica de um conceito. 3ª Ed. São Paulo: Cortez Editora, 2005. p. 187 – 200.

WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das ciências naturais: Contribuições e reflexões.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

# AVALIAÇÃO DO USO DE UM SIMULADOR INTERATIVO NO ESTUDO DA CONSERVAÇÃO DA MASSA COM TURMAS DE UM CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM INFORMÁTICA

Samuel Robaert<sup>1</sup> (PQ)

[samuel.robaert@iffarroupilha.edu.br](mailto:samuel.robaert@iffarroupilha.edu.br)

Palavras-Chave: Ensino de Química, Experimentação, Simulação

Área Temática: Ensino

**Resumo:** A pesquisa aqui descrita foi desenvolvida no âmbito do projeto de ensino “Simulação, visualização e modelagem: estratégias para aprendizagem em química”, envolvendo um grupo de 41 estudantes do curso técnico integrado em informática, do Instituto Federal Farroupilha, campus Frederico Westphalen, e objetivou levantar dados qualitativos para avaliar como o uso destas estratégias contribuiu na aprendizagem do conceito químico da conservação da massa e de como esta aprendizagem se refletiu na operacionalização, por parte dos estudantes, da construção de equações químicas e compreensão das quantidades envolvidas nas mesmas. Foi desenvolvida uma sequência didática em um laboratório tradicional de química associada à uma atividade no laboratório de informática, onde se fez uso de um simulador interativo. Na sequência, aplicou-se um formulário buscando levantar dados qualitativos. Constatou-se que o uso do simulador associado a práticas experimentais tradicionais pode potencializar a aprendizagem de conceitos científicos.

## Introdução: algumas considerações acerca da modelagem e o uso de simuladores no ensino de química

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito do projeto de ensino “Simulação, visualização e modelagem: estratégias para aprendizagem em química”, envolvendo um grupo de 41 estudantes do curso técnico integrado em informática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, campus Frederico Westphalen/RS, e objetivou levantar dados qualitativos para avaliar como o uso destas estratégias contribuíram na aprendizagem do conceito químico da conservação da massa e de como esta aprendizagem se refletiu na operacionalização, por parte dos estudantes, da construção de equações químicas e compreensão das quantidades envolvidas nas mesmas.

Dentre estas estratégias, foi desenvolvida uma sequência didática em um laboratório tradicional de química associada à uma atividade no laboratório de informática, onde se fez uso de um simulador denominado Phet “Balanceamento de equações químicas”, desenvolvido pela Universidade do Colorado, Estados Unidos. Na sequência, aplicou-se um formulário buscando levantar dados qualitativos que permitissem avaliar como estas estratégias contribuíram para a aprendizagem, pelos estudantes, dos conceitos de conservação da massa e de como isso se refletia no acerto de coeficientes de diversas equações químicas.

O uso de simulações no Ensino de Química está apoiado no entendimento de que o conhecimento químico se alicerça em um tripé articulado em três dimensões da realidade: macroscópica, submicroscópica e representacional, ou, segundo Mortimer (2007, p. 30), “Fenomenológico, teórico e representacional”.

Grande parte dos fenômenos químicos somente podem ser percebidos e observados através de informações transmitidas pelos nossos sentidos e através de medições que nos permitem dimensionar macroscopicamente o fenômeno. No entanto, o entendimento destes fenômenos, das propriedades dos materiais e de todas as características percebidas sensorialmente somente podem ser compreendidas através do estudo submicroscópico destes materiais e seus constituintes, átomos, moléculas, íons, dentre outros. Conhecendo estes e as propriedades, podemos fazer previsões e isto é algo muito importante para que determinado conhecimento possa ser considerado científico.

No entanto, estes constituintes dos materiais não podem ser “observados”, pois isto escapa às nossas percepções sensoriais. Por isso, fazemos uso de modelos, para representar e “visualizar”, ou simular

aquilo que entendemos ser a realidade (FERREIRA e JUSTI, 2008, p.32). Tais representações são metáforas, modelos, constructos teóricos, fruto da interpretação química sobre a realidade e sobre o mundo (NYE, 1993 apud GIORDAN, 2013, p. 179). Assim, modelos são “uma representação parcial de um objeto, evento, processor ou ideia, que é produzida com propósitos específicos como, por exemplo, facilitar a visualização [...]” (GILBERT e BOUTLER, 1995, apud FERREIRA e JUSTI, 2008, p. 32). Assim, utilizamos modelos para simular uma realidade não observável ao ser humano, mas que fornece “pistas”, as evidências observadas macroscopicamente através de experimentação.

Para Giordan (2013), simulação é a capacidade de transpor para o plano simulado, mediante programação do computador, de forma a reproduzir as leis físicas que regem o fenômeno, assim como representar visualmente o fenômeno na tela do computador

Muitas dificuldades de aprendizagem dos conceitos da química podem estar diretamente relacionadas ao aspecto abstrato da química (GILBERT, 2004; FERREIRA e JUSTI, 2008; GIORDAN, 2013). Acerca desta característica do conhecimento químico, Giordan percebe que “parece existir uma dificuldade maior por parte dos estudantes em compreender o nível submicroscópico e a representação do nível simbólico, pelo fato de os mesmos serem, respectivamente, invisíveis e abstratos” (2013, p. 180). Tal dificuldade pode estar relacionada com o fato de a aprendizagem se dar, em um primeiro momento, sempre no nível das percepções sensoriais. Por isso, a tendência é de que os estudantes permaneçam no nível macroscópico em suas explicações sobre fenômenos e propriedades das substâncias.

Assim, acredita-se ser muito provável que o uso de simuladores capazes de relacionar o nível microscópico com o nível macroscópico em computadores, possa potencializar a aprendizagem da química e propiciar uma apropriação pelos estudantes do pensamento químico sobre o mundo (GIORDAN, 2013), pois a visualização de objetos moleculares, mediada pelo computador, estabelece uma ligação entre as propriedades das moléculas e sua representação, tratando-se de uma “situação didática de alto valor didático, capaz de mobilizar as ações dos alunos na manipulação do objeto, na elaboração discursiva e também na elaboração de significado (GIORDAN, 2013, p. 132). Atividades de resolução de problemas, modelagem e representação, com simulações de computador, cumprem este papel mobilizador dos estudantes. O uso de simulações no ensino de química tem um grande e promissor potencial, como bem já perceberam também Oliveira et al (2013). Para estes autores, as simulações aliadas ao ensino podem contribuir no desenvolvimento da capacidade interpretativa e na promoção de objetivos mais sofisticados de aprendizagem, como em atividades investigativas, que permitem maior autonomia ao estudante na construção da aprendizagem.

Além disso, estudos tem apontado que a construção de conceitos está muito relacionada às representações visuais com as quais os estudantes tiveram contato durante seu aprendizado. Razão esta que faz com que diversos pesquisadores defendam a integração entre gráficos computacionais e representação tridimensional como uma forma de melhorar as capacidades de visualização no ensino de ciências (GIORDAN, 2013). Além disso, os simuladores computacionais são capazes de fazer a mediação que “serve para relacionar os fenômenos macroscópicos e submicroscópicos” (GIORDAN, 2013, p. 190).

Neste mesmo sentido, Silva et al (2015) entendem que as simulações em computadores são capazes de reduzir os elevados custos e tempo prolongado que muitos experimentos científicos demandam, permitindo inclusive que se explore determinados conteúdos, sem expor os estudantes aos riscos que determinadas substâncias e materiais oferecem.

## Metodologia

As dificuldades de aprendizagem do conceito de conservação da massa foram discutidas por Mortimer e Miranda (1995, p. 24), que associam estas às dificuldades que os estudantes têm de associar as transformações químicas aos rearranjos de átomos, de forma que há uma predominância, nas explicações

das reações químicas, do uso dos aspectos macroscópicos e possíveis de serem identificados pelos sentidos humanos, como as transformações físicas, em detrimento do uso de modelos representativos que traduzam o que ocorre em nível submicroscópico. Apesar de tais dificuldades verificadas, os autores defendem “que a conservação da massa talvez seja a principal via de que o professor dispõe para conduzir seus alunos na passagem do nível fenomenológico para o atômico-molecular” (MORTIMER e MIRANDA, 1995, p. 25), ou submicroscópico.

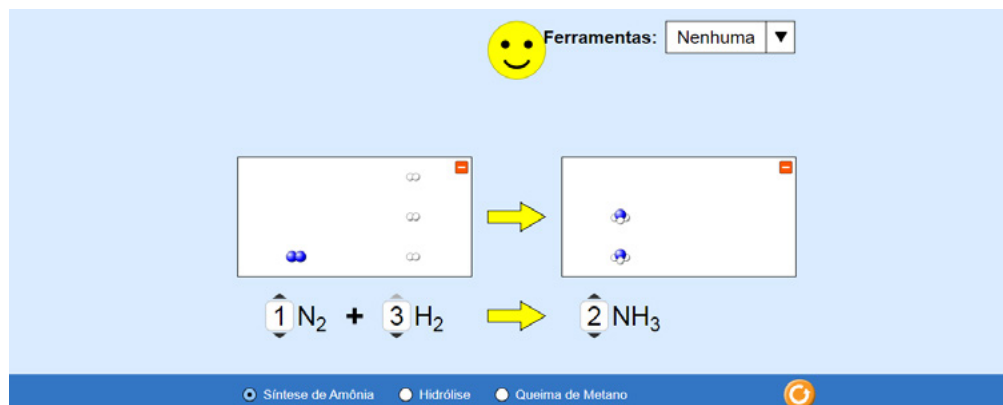
Isto é possível, pois os raciocínios que os estudantes costumam fazer uso para explicar o que ocorre nas reações químicas, como “ ‘nada saiu e nada entrou no frasco’, ‘não se acrescentou nem tirou nada’” (MORTIMER e MIRANDA, 1995, p.25) podem ser (re)interpretados pelo professor a partir do modelo atômico-molecular vigente. Assim, para exemplificar, os autores argumentam que o professor pode (re) interpretar estas explicações como “os átomos presentes no sistema inicial são os mesmos presentes no sistema final” (idem, p.25). Assim, trata-se aqui de estabelecer uma ligação direta entre a realidade observável (mundo macroscópico, dimensão fenomenológica) com o mundo inobservável, submicroscópico e, portanto, teórico e conceitual, através do uso de modelos.

Partindo deste entendimento, nesta pesquisa, foram desenvolvidas atividades em um laboratório tradicional de química e, na sequência, utilizando um simulador interativo (figura 1), em um laboratório de informática. As atividades no laboratório de química foram adaptadas a partir de Mortimer e Machado (2017). Os estudantes de quatro turmas dos cursos técnicos integrados de agropecuária e informática, organizados em grupos de trabalhos, tiveram a disposição um conjunto de reagentes e vidrarias, bem como uma balança semi-analítica nas bancadas do laboratório de química. Utilizando um roteiro problematizador, procederam com o desenvolvimento de quatro práticas experimentais: reação de bicarbonato de sódio com ácido clorídrico em sistema aberto e em sistema fechado; reação entre hidróxido de sódio e sulfato de cobre II e a combustão da palha de aço. Em todas as práticas experimentais de fez uso da balança semi-analítica e procurou-se questionar os estudantes acerca das variações da massa nos sistemas abertos e fechados, considerando as condições iniciais, anteriores à reação química e finais, após a reação química.

Na sequência, os estudantes foram orientados a simular o que ocorria submicroscopicamente, em termos de rearranjos de átomos e de moléculas em diversas reações químicas com o uso do simulador Phet, “Balanceamento de equações químicas”. Assim, buscou-se, através do uso deste simulador, analisar as proporções entre átomos e moléculas nos produtos e reagentes, a fim de que houvesse conservação da matéria em termos de “quantidade de átomos e moléculas”, da mesma forma que evidenciado macroscopicamente com o uso da balança semi-analítica. A atividade teve três objetivos principais: a) aprender a balancear uma equação química; b) reconhecer que o número de átomos é conservado em uma reação química e c) reconhecer a diferença entre os coeficientes e os índices em uma equação química.

Para isso, se procurou estabelecer uma relação direta entre os experimentos tradicionais realizados no laboratório de química, com o uso da balança semi-analítica (aspectos macroscópicos ou fenomenológicos), com os experimentos realizados no laboratório de informática (aspectos submicroscópicos), partindo do entendimento defendido por Giordan (2013), de que as simulações podem ser caracterizadas como um tipo de experimentação, já que estes, da mesma forma que os experimentos tradicionais, cumprem seu papel de significação do mundo, bem como “formar cenários estimuladores para a criação de representações mentais por parte do sujeito, que passa a reconhecer nos modelos então simulados uma instância [...] entre suas representações internas e as representações externas do fenômeno” (GIORDAN, 2013, p. 190).

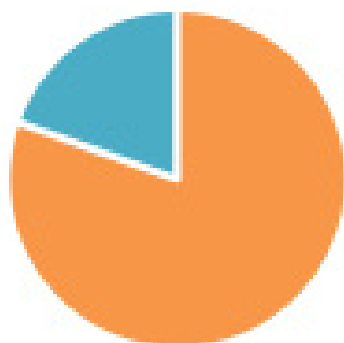
Figura 1: Interface do simulador “Balanceamento de equações químicas



### Resultados e discussões

Após a realização das atividades tradicionais no laboratório de química e das atividades experimentais com o uso do simulador, os estudantes responderam a um questionário como forma de avaliar suas aprendizagens. Participaram desta atividade 41 estudantes. Primeiramente os estudantes foram questionados sobre a percepção que tinham de como o uso do simulador colaborou com a aprendizagem do procedimento para acerto de coeficientes em uma equação química (gráfico 1), sendo que 80% dos estudantes responderam que entenderam que o simulador contribuiu muito na aprendizagem de como proceder para realizar o acerto de coeficientes e 20% entenderam que o uso do simulador contribuiu pouco.

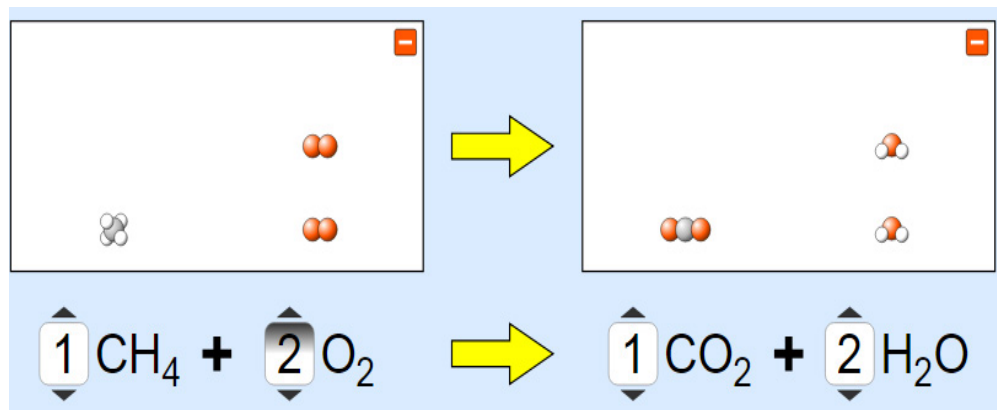
Gráfico 1: Como você percebe que o uso do simulador Phet colaborou para sua aprendizagem de como proceder para realizar o acerto de coeficientes em uma equação química?



- Contribuiu muito
- Contribuiu um pouco
- Não contribuiu
- Não sei opinar

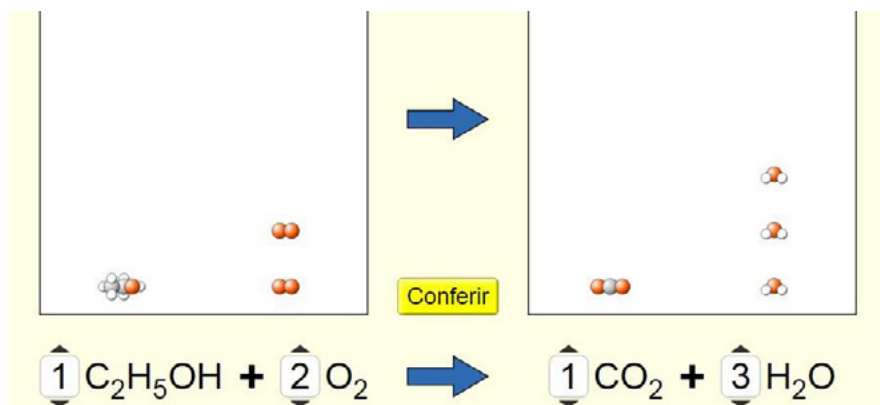
Na sequência, procurou-se verificar de que forma os estudantes estariam estabelecendo relações entre os aspectos macroscópicos, submicroscópicos e representacionais das reações químicas, após as atividades no laboratório de química e no laboratório de informática. Para isso, foi apresentada uma equação química da combustão do metano (figura 2), em que foi possível visualizar a representação de reagentes e produtos através de esferas coloridas, consistindo em modelos representacionais dos átomos e moléculas envolvidas na reação.

Figura 2: equação química de combustão utilizada no questionário



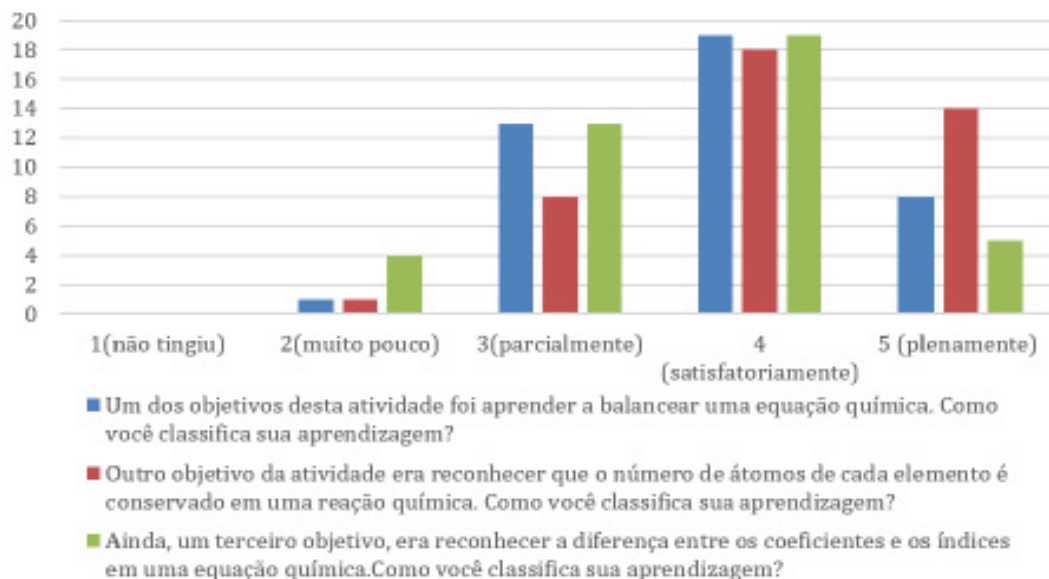
Os estudantes foram questionados se esta equação química estaria de acordo com a Lei da Conservação da Massa, sendo que 90,2% dos estudantes responderam que sim e 9,8% que não. Também, os estudantes receberam uma segunda equação química, através da qual se pretendeu avaliar a aprendizagem do conceito de conservação da massa em termos de conservação de átomos e moléculas (figura 3), para a qual foi feito o questionamento de se nesta reação química ocorria a conservação da massa, conforme Lavoisier. Um percentual de 73% dos estudantes respondeu corretamente que não, outros 22% que sim e ainda 4,9% se absteve de responder.

Figura 3: Na equação química acima, ocorre a conservação da massa conforme Lavoisier?



Neste sentido os estudantes foram instigados a classificar esta aprendizagem utilizando uma escala de 1 a 5, sendo que 1 significava não ter atingido este objetivo, 2, ter atingido muito pouco, 3, ter atingido parcialmente, 4, ter atingido satisfatoriamente e 5, ter atingido plenamente estes objetivos. Os resultados constam no gráfico 2 e indicam que, de uma forma geral, a aprendizagem dos estudantes em relação aos três objetivos foi, na percepção dos mesmos, satisfatória ou plena em sua maioria.

Gráfico 2: Avaliação das aprendizagens, pelos estudantes, considerando os três objetivos da sequência didática.



### Considerações Finais

Considerando os três objetivos específicos desta atividade, que eram aprender a balancear uma equação química, reconhecer que o número de átomos é conservado nesta e identificar a diferença entre os coeficientes e os índices em uma equação química, percebeu-se que a grande maioria dos estudantes conseguiu estabelecer uma relação entre os aspectos submicroscópicos e representacionais utilizando o simulador em associação às evidências macroscópicas observadas nas práticas experimentais tradicionais ou seja, de que a conservação da massa evidenciada no laboratório de química decorria do fato de os átomos terem se conservado, muito embora tenha havido uma reorganização da matéria, formando outras substâncias.

Desta forma, é possível conjecturar que o uso deste simulador cumpra bem o papel de estabelecer relações entre os aspectos observáveis das reações químicas com o que ocorre a nível atômico-molecular, principalmente no que concerne a um dos objetivos desta atividade, que foi permitir que os estudantes pudessem relacionar as quantidades medidas em balanças, após as reações químicas em sistemas abertos e fechados, realizados em um laboratório tradicional de química, com as quantidade de átomos simulados nas equações químicas oferecidas pelo simuladores.

Tal avaliação corrobora com o que constata Giordan (2013), de que autores tem apontado que o uso de simuladores tem auxiliado os estudantes a representar simbolicamente os processos químicos e interpretar a fenomenologia das dimensões macro e microscópica.

Da mesma forma, percebeu-se que a experimentação em computador contribuiu para a aprendizagem de um conceito científicos importante, como no caso da conservação da massa, porém, como percebe Giordan, seu papel “não é o de substituir a experimentação fenomenológica proposta originalmente” (2013, p. 194), sendo, inclusive necessário respeitar esta ordem de uso: primeiro os experimentos tradicionais, nos quais é possível observar macroscopicamente o fenômeno, mais perceptíveis aos sentidos e em um segundo momento fazendo uso do simulador, que faz a mediação entre os níveis macroscópico e submicroscópicos.

### Referências

FERREIRA, P.F.M; JUSTI, R. dos S. Modelagem e o “fazer ciência”. *Revista Química Nova na Escola*, São Paulo, v. n.e., n. 28, p. 32-36, maio. 2008.



GILBERT, John K. Models and Modelling: Routes to More Authentic Science Education. **International Journal of Science and Mathematics Education**, National Science Council, Taiwan, v. 2, n. 2, p. 115-130, jun. 2004. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-004-3186-4>>. Acesso em: 16 set. 2018.

MORTIMER, E.F.; MACHADO, A.H. Química para o ensino médio: fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano. In: ZANON, L.B.; MALDANER, O. A. (Orgs.) **Fundamentos e propostas para o Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MORTIMER, E.F.; MACHADO, A.H. **Química**.v.1. 3.ed. São Paulo: Editora Scipione, 2017.

MORTIMER, E. F.; MIRANDA, L. C. Transformações concepções de estudantes sobre reações químicas. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 02, p. 23-26, nov. 1995. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/aluno.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2018.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências**. Ijuí: Unijuí, 2013.

OLIVEIRA, S. F.; MELO, N.F.; SILVA, J.T.; VASCONSELOS, E.L. **Softwares de Simulação no Ensino de Atomística: Experiências Computacionais para Evidenciar Micromundos**. *Revista Química Nova na Escola* 35.3 (2013): 147-151.

SILVA, G.R.; MACHADO, A.H.; SILVEIRA, K.P. Modelos para o átomo: atividades com a utilização de recursos multimídia. Sociedade Brasileira de Química. **Revista Química Nova na Escola**. Volume 37, n° 2, maio de 2015. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37\\_2/06-EQM-83-13.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_2/06-EQM-83-13.pdf). Acesso em 25 fev. 2018

# QNESC: UM ESTUDO DO ESTADO DA ARTE SOBRE AS POSSIBILIDADES DE ABORDAGENS EM QUÍMICA ORGÂNICA

Raquel Rodrigues Dias

Palavras-Chave: Química Orgânica, Abordagens.

Área Temática: Ensino

**Resumo:** O presente artigo busca fazer uma pesquisa de estado da arte sobre tipos de abordagens desenvolvidas para Química orgânica. Para isso, foi realizada uma pesquisa de caráter bibliográfico descritivo, na Revista Química Nova na Escola (QNEsc) onde foram analisados 35 artigos publicados, no período de 2010 a 2018, que abordam a referida temática. O objetivo central foi verificar nas produções científicas as abordagens que facilitam o ensino e que podem subsidiar ferramentas e estratégias para professores, afim de melhorarem ou adaptarem seus trabalhos em sala de aula. O mapeamento dos trabalhos permitiu a classificação em categorias, tais como, abordagem CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade, temas geradores, experimentação, arte, projetos de trabalho, jogos, abordagens de modelos e analogias, histórico-científicas e divulgação científica. Além disso, apresentou resultados expressivos considerando uma temática tão restrita dentro da química.

## Introdução

A dificuldade de professores de química em encontrar ferramentas e estratégias didáticas alternativas para o ensino de química é cada vez mais frequente. Assim, trabalhos que possam compilar essas informações visando facilitar a vida dos professores, auxiliam o acesso a trabalhos e materiais talvez nunca antes vistos ou sequer imaginados.

Dessa maneira, esse trabalho trouxe como opção de investigação os artigos da revista Química Nova na Escola (QNEsc) como fonte de pesquisa. A QNEsc é uma fonte de artigos com relatos teoricamente bem-sucedidos de várias estratégias utilizadas em sala de aula, inclusive sobre química orgânica. É sabido também que a QNEsc é uma das revistas mais vista por professores da rede pública, sendo que boa parte dos professores conhecem sua existência e já leram e utilizaram artigos publicados na mesma.

O ponto de partida dessa busca surgiu mediante uma troca de ideias com uma professora de química da rede estadual, quando questionada sobre qual conteúdo possuía mais dificuldade de trabalhar, pensando em abordagens diferenciadas para o ensino, a professora respondeu que encontra dificuldades em explorar a química a orgânica, visto que os livros didáticos dão muita ênfase em nomenclatura e grupos funcionais, mas pouca ênfase em reatividade e em temas correlatos com o dia a dia dos estudantes, tendo em vista os anseios por alternativas diferenciadas para o ensino de química orgânica, levantou-se a seguinte questão: O que fora publicado nos artigos da revista QNEsc sobre Química orgânica nos últimos 8 anos?

Diante dessa problemática, foi feito um estudo bibliográfico voltado para os professores de Química, fazendo um levantamento sobre o que se tem produzido desde 2010, sobre alternativas para se trabalhar com conteúdo de Química orgânica. Ante da possibilidade de explorar o Ensino em Química orgânica no Ensino Médio, este trabalho buscou verificar o que se tem de produção nacional voltada para o conteúdo de química orgânica, analisando os artigos da revista Química Nova na Escola – QNEsc do volume 32 ao 40 por meio de pesquisa na coleção completa no próprio site da revista, a fim de, verificar a quantidade de artigos relacionados a abordagens didáticas para química orgânica a partir do ano de 2010 até o presente ano

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é apresentar o Estado da Arte do que foi descrito nesses artigos a partir do ano 2010 até o presente ano.

## O estado da arte

Nos últimos anos, tem-se observado muitas produções denominadas “Estado da Arte” em todas as áreas do conhecimento, com o intuito de fazer um mapeamento de um determinado campo de pesquisa (FERREIRA, 2002). É uma forma de destacar as produções voltadas para determinada temática de pesquisa.

Segundo Luna (2002, p. 82-83),

a construção de um Estado da Arte tem como objetivo a descrição: [...] do estado atual de uma determinada área de pesquisa: o que já se sabe, quais as principais lacunas, onde se encontram os principais entraves teóricos e/ou metodológicos. Entre as muitas razões que tornam importantes estudos com esse objetivo, deve-se lembrar que eles constituem uma excelente fonte de atualização para pesquisadores fora da área na qual se realiza o estudo na medida em que condensam os pontos importantes do problema em questão (LUNA, 2002, p. 82-83).

Corroborando as ideias de Barros (2015), esse tipo de pesquisa do conhecimento direciona professores, pesquisadores, estudantes e outras pessoas interessadas na área de Ensino de Química a se socializar, debater ideias e produções acadêmicas referentes à área de interesse.

Nesse sentido, a ideia central do Estado Arte nesse trabalho é conhecer os artigos publicados na revista QNEsc sobre as abordagens de Química Orgânica, uma vez que a revista estudada é direcionada a professores do Ensino Médio e do Ensino Básico, a cursos de Licenciatura e a programas de formação continuada de professores de Química/Ciências.

## Metodologia

A metodologia empregada é de natureza descritiva e qualitativa, fundamentada no Estado de Arte. Segundo Mattar, (1994, p. 162) “a pesquisa descritiva visa prover o pesquisador de dados sobre as características de grupos, estimar proporções de determinadas características e verificar a existência de relação entre as variáveis”. Na pesquisa descritiva o pesquisador procura conhecer e interpretar a realidade sem nela interferir para modificá-la, ou seja, não há influência do pesquisador no objeto de estudo.

A realização desta pesquisa foi feita por meio de consulta de artigos científicos, procurando temas relacionados a “química orgânica (QO)”. Para levantamento do material foram realizadas buscas no portal da Revista Química Nova na Escola – QNEsc do volume 32 ao 40, disponível em < <http://qnesc.sbq.org.br/edicoes.php>>.

Logo após, foi feita uma busca minuciosa nos fascículos da QNEsc, desde a edição 32 até a última (QNEsc 40 nº4, durante o período pesquisado) para certificar que todos os artigos publicados que abordassem o conteúdo de química orgânica constassem neste Estado da Arte. Assim, foram selecionados aqueles que, no título ou no resumo, referenciassem a Química Orgânica, funções orgânicas, bioquímica, polímeros, pois, entende-se que as referências a essas palavras, tanto no título quanto no resumo, expressam a intencionalidade dos autores.

Para reunir todos os artigos, realizou-se uma pesquisa dentro do site da Química Nova na Escola – QNEsc no campo busca utilizando as seguintes palavras-chaves: reações; síntese; esterificação; fórmula estrutural; isomeria; álcoois; cadeias carbônicas. Sendo assim, na sequência serão apresentados todos os artigos levantados nesta pesquisa, em forma de tabelas, separando-os pelo tipo de abordagem empregada, com o intuito de conhecer os trabalhos e as propostas para o Ensino de Química orgânica dentro desta pesquisa de Estado da Arte na QNEsc.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para facilitar a leitura e compreensão dos resultados e discussão, foram selecionados ao menos um artigo de cada edição voltados para a temática, seguindo a ordem cronológica dos volumes publicados na QNEsc por meio de uma tabela.

Tabela 1: Artigos publicados na QNEsc sob diferentes abordagens em QO.

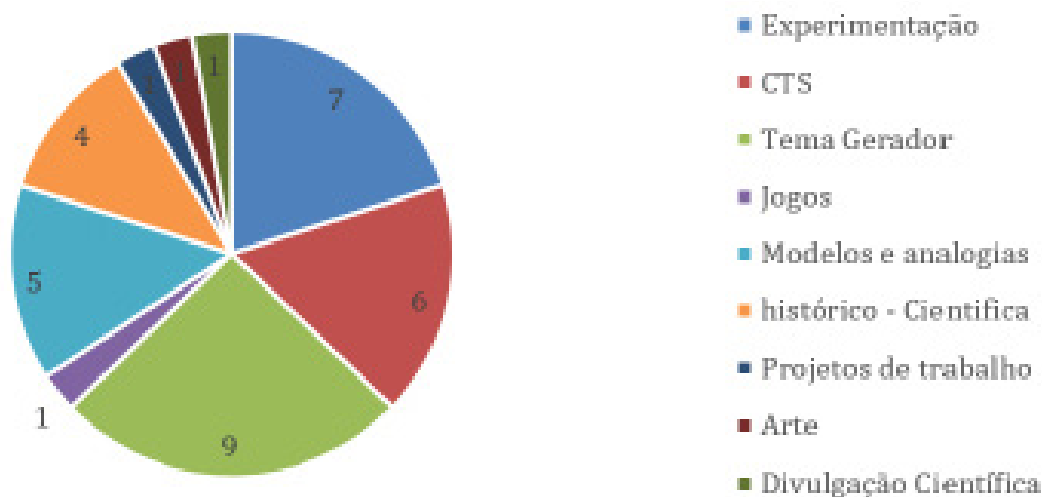
QNEsc	Título	Abordagem	Conteúdo	Ano
Vol. 32, Nº 1	A Revolução Verde da Mamona	CTS – Ciência Tecnologia e Sociedade	Biodiesel, Síntese, transesterificação, polímeros.	2010
Vol. 32, Nº 2	<b>O que é uma Gordura Trans?</b>	Tema Gerador	Ácidos graxos, isomeria	
Vol. 32, Nº 4	Vanilina: Origem, Propriedades e Produção.	Tema Gerador	Função orgânica Fenol	
Vol. 33, Nº 1	Ciência e Tecnologia na Escola: Desenvolvendo Cidadania Através do Projeto “Biogás - Energia Renovável Para o Futuro”	CTS – Ciência Tecnologia e Sociedade	Biogás e biodigestores	2011
Vol. 33, Nº 3	Utilização do Cinema na Sala de Aula: Aplicação da Química dos Perfumes no Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas e Bioquímica	Arte (Cinema)	Funções orgânicas oxigenadas	
Vol. 33, Nº 4	Práticas de Processamento de Alimentos: Alternativas para o Ensino de Química em Escola do Campo	Experimentação	Cadeias carbônicas, funções orgânicas, química de biomoléculas.	
Vol. 34, Nº 1	A Química dos Agrotóxicos	CTS – Ciência Tecnologia e Sociedade	Compostos orgânicos, Funções e reações orgânicas	2012
Vol. 34, Nº 2	Alcoolismo e Educação Química	Tema Gerador	Funções orgânicas	
Vol. 34, Nº 3	Penicilina: Efeito do Acaso e Momento Histórico no Desenvolvimento Científico	Histórico-Científica	Formula estrutural	
Vol. 35, Nº 1	A Cana-de-Açúcar no Brasil sob um Olhar Químico e Histórico: Uma Abordagem Interdisciplinar	Histórico-Científica	Bioquímica dos carboidratos Funções orgânicas (fórmula molecular e estrutural) Reação de oxidação de álcoois	2013
Vol. 35, Nº 2	Amido: Entre a Ciência e a Cultura	Experimentação	Polímeros	
Vol. 36, Nº 3	A Química dos Chás	Tema gerador	Reações e grupos funcionais	2014
Vol. 36, Nº 4	Histórias de Eugênicas	Histórico-Científica	Síntese e estrutura química	

QNEsc	Título	Abordagem	Conteúdo	Ano
Vol. 37, Nº 1	Uma Análise das Analogias e Metáforas Utilizadas por um Professor de Química Durante uma Aula de Isomeria Óptica	Analogias e modelos	Isomeria	2015
Vol. 37, Nº 2	Química e Armas Não Letais: Gás Lacrimogêneo em Foco	Histórico-científica	Reação de neutralização	
Vol. 38, Nº 1	Isômeros, Funções Orgânicas e Radicais Livres: Análise da Aprendizagem de Alunos do Ensino Médio Segundo a Abordagem CTS	CTS – Ciência Tecnologia e Sociedade	Isomeria e funções orgânicas	2016
Vol. 38, Nº 2	Desenhando Isômeros Ópticos	Analogias e modelos	Estereoquímica, quiralidade	
Vol. 38, Nº 3	A Tecelagem HuniKuIn e o Ensino de Química	Histórico- Científica e Experimentação	Reações de transferência de prótons	
Vol. 38, Nº 4	Pinhão, Quirera e Tapioca: das prateleiras para as bancadas dos laboratórios de Química	Experimentação	Cromatografia	
Vol. 39, Nº 2	Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais	Tema gerador e modelos	isomeria	
Vol. 39, Nº 3	O escorpião fluorescente: Uma proposta interdisciplinar para o Ensino Médio	Experimentação	Substâncias orgânicas fluorescentes	
Vol. 39, Nº 4	Temática Chás: Uma Contribuição para o Ensino de Nomenclatura dos Compostos Orgânicos	Tema Gerador	Nomenclatura dos compostos orgânicos	
Vol. 40, Nº 1	Pistas Orgânicas: um jogo para o processo de ensino e aprendizagem da química	Jogo	Funções orgânicas	2018
Vol. 40, Nº 3	Estudo da Motivação do Aluno no Processo de Ensino e Aprendizagem Promovida pelo Uso de Modelos Moleculares, Validado por Meio de Áudio e Vídeo	Analogias e modelos	Funções orgânicas e estrutura dos compostos	
Vol. 40, Nº 4	Extração de Óleos Essenciais por Arraste a Vapor: Um Kit Experimental para o Ensino de Química	Experimentação	Extração	

De acordo com a tabela apresentada, foram encontrados 35 trabalhos que estavam relacionados com diferentes abordagens para química orgânica. Considerando uma leitura dinâmica dos artigos acima descritos, foi possível classificá-los em nove distintas abordagens que foram: a Experimentação, a abordagem CTS – Ciência Tecnologia e Sociedade, tema gerador, jogos, modelos e analogias, abordagem histórico – científica, projetos, arte e em forma de divulgação científica. A categorização das abordagens partiu da própria pesquisadora.

No gráfico abaixo está representado o número de trabalhos desenvolvidos em cada categoria.

Figura 1: Distribuição dos trabalhos por abordagem



Por meio do gráfico é possível notar que existe uma tendência em adotar, nas produções para o ensino de Química Orgânica, abordagens que envolvam um tema gerador. A utilização de temas para o introduzir os conteúdos químicos se mostra um bom caminho a fim de relacionar os conceitos com o cotidiano. Segundo Gouvêa (1996 apud Rodriguez, 2003), o tema gerador compreende múltiplos assuntos e problemas vividos pela comunidade ao redor. Envolve mais do que um problema apenas, mas uma análise, uma apreensão da realidade, um diálogo com os educandos a fim de se conhecer suas percepções e visões da realidade.

Outras abordagens que vem sendo discutidas nos artigos da QNEsc, são a abordagem CTS e a de modelos e analogias. No caso da abordagem CTS, a mesma se aproxima dos temas geradores, uma vez que para tal, muitos trabalhos iniciam com temas geradores.

Alguns autores discutem que nesta abordagem procura-se transmitir o conhecimento químico juntamente com uma formação crítica, que permita a reflexão sobre suas implicações sociais e ambientais. Esta é uma preocupação em nível mundial, constante no denominado ensino de CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Conforme Santos e Schnetzler (2003, p. 105),

“Os temas químicos sociais desempenham papel fundamental no ensino de química para formar o cidadão, pois propiciam a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do aluno, além de permitirem o desenvolvimento das habilidades básicas relativas à cidadania, como a participação e a capacidade de tomada de decisão, pois trazem para a sala de aula discussões de aspectos sociais relevantes, que exigem dos alunos posicionamento crítico quanto a sua solução.”

Os modelos e analogias também aparecem em vários artigos, uma vez que a química é uma ciência que muitas vezes constrói seus conceitos científicos em cima de uma perspectiva abstrata, norteando diferentes níveis de descrição da matéria, gerando com isso grandes dificuldades de compreensão dos conceitos químicos. Assim, a utilização dos modelos e analogias como um auxílio para a explicação desses conceitos, tem se tornado um importante recurso didático, pois a forma como o professor vai mediar

a construção do conhecimento com os estudantes, tem se constituído um dos principais fatores para se estabelecerem os avanços de novas estratégias no processo de ensino e aprendizagem da química.

Notou-se que, nos últimos oito anos, poucos trabalhos têm enfatizado abordagens como jogos, arte e projetos de trabalho, sendo que essas abordagens também são muito ricas no contexto da química, e costumam aparecer em maior quantidade em dissertações e teses de doutorado.

### CONCLUSÃO

Analisou-se, nesse trabalho, os tipos abordagens de QO presentes na QNEsc, que é uma das maiores revistas de divulgação da pesquisa em ensino de química no Brasil, sendo esta referência no âmbito das tendências de pesquisa para a área, dessa forma, julgou-se pertinente a realização deste trabalho do tipo Estado da Arte.

É importante reforçar também que a adoção de distintas abordagens no cotidiano escolar docente é muito importante, devido à influência que tais processos exercem frente aos discentes, pois essa diversidade torna mais fácil e dinâmico o processo de ensino e aprendizagem no Ensino de Química.

Os dados analisados mostram que as principais abordagens foram os temas geradores, a experimentação, CTS e os modelos e analogias. Outro fato relevante é que o número de publicações na revista para Química Orgânica é baixo. Entretanto, observa-se um número crescente de publicações nesta área, mas, para que se possa seguir, é importante maior produção e divulgação por parte dos professores e acadêmicos.

Dessa forma, com este trabalho conseguiu-se analisar o que se tem produzido na área de Química Orgânica mostrando possibilidades de transformar as aulas desta área no ensino médio, uma vez que os professores podem utilizar das abordagens e ideias apresentadas, adaptando-as a sua realidade. Sendo uma forma de desenvolver atitudes colaborativas, a fim de constituir-se como uma estratégia de comunicação relevante para a formação e ensino de química.

### Referências

BARROS, C. F. **Jogos no ensino de química: um estado da arte sobre a revista química nova na escola**. Trabalho de conclusão de curso, Brasília -DF, 2015.

FERREIRA, N. S. de A. **As Pesquisas Denominadas “estado da arte”**. Educação & Sociedade, ano XXIII, n. 79, p. 257-272, agosto 2002.

LUNA, S. V. **Planejamento de pesquisa: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 2002.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**. São Paulo: Atlas, 1994.

RODRIGUEZ, J et al. **¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación**. Investigación em la escuela, n. 25. 2003.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

## UTILIZANDO A QUÍMICA FORENSE UMA FORMA DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Raquel Lopes Teixeira<sup>1</sup> (PG)\*, Elisabete de Avila da Silva (PQ), Maria Regina Oliveira Casartelli (PQ)

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, FURG-Universidade Federal do Rio Grande; Rio Grande, Rio Grande do Sul; raquel.rlt@hotmail.com

<sup>2</sup> Docente da UNIPAMPA-Universidade Federal do Pampa; Bagé, Rio Grande do Sul;

<sup>3</sup> Docente da UNIPAMPA-Universidade Federal do Pampa; Bagé, Rio Grande do Sul;

Palavras-Chave: Contextualização, ensino, Química.

Área Temática: Ensino

**Resumo:** O Ensino de Química muitas vezes é visto pelos alunos como algo abstrato e simbólico, pois, em grande parte dos conteúdos trabalhados em sala de aula, pode-se apenas ilustrar de modo imaginário, dificultando a apropriação do conhecimento dos alunos. Com esta visão perceptiva e reflexiva, o presente trabalho teve como objetivo preparar e aplicar uma proposta de atividade metodológica significativa contextualizada em uma das subáreas da Química forense – Perícia Química na Área Criminal, em aulas de Química no ensino médio. O trabalho foi aplicado em uma turma de primeiro ano do Ensino Regular noturno, em uma Escola Estadual de Ensino Médio do município de Bagé – RS. Considera-se que a proposta metodológica com tema gerador Química Forense alcançou resultados positivos se observadas a participação e motivação dos alunos, o que possibilitou retomar e introduzir conceitos Químicos, tais como: Soluções; Forças Intermoleculares; Separação de Misturas e Mudanças de Estados Físicos da Matéria.

### INTRODUÇÃO

O Ensino de Química por muitas vezes é visto pelos alunos como algo abstrato e simbólico, uma vez que, em grande parte dos conteúdos trabalhados em sala de aula, pode-se apenas ilustrar de modo imaginário, dificultando, em geral, a apropriação do conhecimento dos alunos. Sob esta concepção, muitos autores defendem a utilização de tema gerador e da contextualização no Ensino de Química, visando aproximar o conteúdo químico do cotidiano do aluno, tornando-se assim um facilitador no aprendizado.

Com esta visão perceptiva e reflexiva, o presente trabalho teve como objetivo preparar e aplicar uma proposta de atividade metodológica significativa contextualizada em uma das subáreas da Química forense – Perícia Química na Área Criminal, em aulas de Química no ensino médio. Para tanto, o trabalho foi aplicado em uma turma de primeiro ano do Ensino Regular noturno, em uma Escola Estadual de Ensino Médio do município de Bagé – RS. Para contextualizar a temática sobre Química forense - Perícia Química para o Ensino de Química preparou-se uma sequência didática com diferentes atividades teóricas e práticas para as intervenções pedagógicas com o grupo de alunos. Inicialmente, a apresentação da temática Química realizou-se de forma expositiva onde foram destacados alguns dos conceitos, definições e termos químicos e científicos necessários para os alunos se apropriarem de noções conceituais de Química forense. Ainda, enfatizando-se sobre a importância do conhecimento químico na elucidação de situações reais de crime ou mesmo fictício (filmes, séries mostrados na mídia, TV, cinema). Sempre, considerando, o conhecimento prévio do aluno, possibilitando-lhes ancorar o novo conhecimento no conhecimento prévio já existente. Na continuidade da sequência didática, apresenta-se uma aula com atividades práticas, onde os alunos realizaram análises experimentais adaptadas para aplicação em sala de aula. Com a intenção de permitir ao aluno participar de uma situação problemática relacionada à prática forense, preparou-se uma cena da ocorrência de um crime simulado, na sala de laboratório da escola. Os alunos realizaram a observação sobre a cena de um crime simulado na região do Pampa, com a responsabilidade de identificar como este crime ocorreu. Os alunos reuniram-se, novamente em seus grupos previamente definidos, para concluir sobre os aspectos observados e relevantes da cena simulada. Concluindo esta atividade didática, constituiu-se um jurado - Júri Químico, com a participação de um aluno representante de cada grupo que relatou o parecer sobre esta encenação do crime simulado e possíveis causas. Finalizando, os alunos participantes responderam



a um Questionário com questões do tipo abertas e fechadas para avaliar qualitativa e quantitativamente sobre o que aprenderam com esta proposta metodológica.

Considera-se que a proposta metodológica com tema gerador Química Forense alcançou resultados positivos, se observadas a participação e motivação dos alunos, o que possibilitou retomar e introduzir conceitos Químicos, tais como: Soluções; Forças Intermoleculares; Separação de Misturas e Mudanças de Estados Físicos da Matéria. Além disso, possibilitou a identificação e criticidade de problemas de âmbito social causados tanto de forma local como global relacionados ao conhecimento Químico.

## REVISÃO DE LITERATURA

### APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Ausubel (1963) elaborou a teoria da aprendizagem significativa **que definiu como o processo através do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. A Estrutura cognitiva é uma estrutura hierárquica de conceitos que são abstrações da experiência do indivíduo.** Novas ideias e informações são aprendidas e retidas na medida em que existem pontos de ancoragem. A aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação se ancora em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende.

Para a avaliação consistente da aprendizagem significativa, o método válido e prático, segundo Ausubel (1968), consiste em buscar soluções de problemas diversos através de testes de compreensão, utilizando-se de recursos diferentes daqueles utilizados anteriormente no material instrucional. Para que se possa constatar, de fato, se o aluno desenvolveu ou não, as habilidades necessárias à aquisição da aprendizagem significativa.

### PROPOSTA METODOLÓGICA

Pesavento, ao examinar a gestão metodológica diz:

Todo o conhecimento científico é dotado de uma necessária objetividade. Como ciência pressupõe uma teoria (um conjunto articulado de conceitos que dão uma visão explicativa da realidade) e um método (forma de aplicação da teoria na análise da realidade. (PESAVENTO, 1960, p. 78).

De acordo com Lima (2012), uma proposta metodológica tem como objetivo:

- Prescrever um conjunto de técnicas de aprendizagem a serem aplicadas de maneira sistemática para se atingir os resultados esperados nesse processo.
- Estabelecer um conjunto de abordagens para um ensino que especifique, com precisão, os produtos esperados.
- Definir, no início do processo de aprendizagem, os conteúdos curriculares que deverão ser desenvolvidos para se alcançar um determinado resultado.

### A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Para Chassot (1990), o motivo de ensinar Química é a formação de cidadãos conscientes e críticos: “A Química é também uma linguagem. Assim, o ensino da Química deve ser um facilitador da leitura do mundo. Ensina-se Química, então, para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo”.

Silva (2003), afirma que “contextualizar seria problematizar, investigar e interpretar situações/fatos significativos para os alunos de forma que os conhecimentos químicos auxiliassem na compreensão e resolução dos problemas”.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (1999) a contextualização pode ser desenvolvida através de temas de ensino, pois estes permitem o estabelecimento de relações entre os conhecimentos científico e cotidiano do aluno, o que sem dúvida pode facilitar a aprendizagem de conteúdos. Assim, pode-se afirmar que a contextualização motiva e desperta a curiosidade dos alunos, além de permitir a atribuição de significados aos conteúdos, pois através dela o aluno reconhece a ciência em sua vida, tornando-se um sujeito ativo na construção de seu conhecimento.

VYGOTSKY (1987), considera que a aprendizagem se realiza através do relacionamento interpessoal e intersubjetivo entre o aluno, o professor e o objeto de conhecimento, numa relação dialética em que as dimensões cognitivas, afetivas, psicomotoras, pedagógicas, neurológicas, sociais, históricas e culturais estão presentes, para que isto ocorra faz-se necessário o estabelecimento de uma relação de diálogo e confiança mútuas, o que continuamente produzirá meios para o desenvolvimento crítico e humano do professor e do aluno.

## METODOLOGIA

O presente trabalho desenvolveu-se em uma escola da rede estadual de ensino de Bagé, Escola Estadual de Ensino Médio Silveira Martins. Participaram da atividade cerca 20 alunos, do 1º ano do Ensino Médio, turno noturno da referida escola.

Durante todo o desenvolvimento do trabalho os dados foram coletados através da observação, anotações, imagens digitais, vídeos das aulas e do júri que constituíram as atividades realizadas durante as intervenções pedagógicas.

Esse trabalho caracteriza-se como qualitativo e quantitativo, pois a análise do processo de ensino e aprendizagem fundamentou-se na ação de obter informações e de analisar dados no ambiente escolar com contribuições sociais dos educandos.

A execução deste trabalho foi realizada através de uma sequência didática dividida em 3 momentos: estudo teórico, organização e aplicação do caso simulado.

### MOMENTO 1: ESTUDO TEÓRICO.

Realizou-se uma aula teórica com explanação oral e expositiva sobre temática Química Forense, enfatizando a Química como ciência que complementa a atuação desta área específica.

Para a realização dessas atividades a turma foi dividida em 4 grupos, cada grupo realizou uma das práticas relatadas a seguir e a execução delas foi observada pelos alunos.

As atividades experimentais foram realizadas da seguinte maneira: **Identificação de uma impressão digital, utilizando a técnica do vapor de iodo; Extração do DNA do morango, utilizando detergente como solução extratora; Teste de identificação de sangue com a utilização do reagente Kastle-Meyer e Separação das cores de corantes alimentícios, baseado na técnica de cromatografia.**

### MOMENTO 2: ORGANIZAÇÃO DO CASO DE CRIME SIMULADO.

Para a organização do caso de crime simulado, levou-se em consideração os parâmetros descritos por FLOR (2007):

- a) Seleção do Problema - Este deve ser próximo dos estudantes, relacionado a controvérsias tecnocientíficas, socialmente relevantes e pertencentes as temáticas do âmbito da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).
- b) Definir a rede de atores – Esta rede compreende a definição dos papéis a serem representados no desenvolvimento do caso. Esses papéis devem ser verossímeis e com posturas favoráveis e desfavoráveis colocadas de forma equilibrada, além de especialistas e mediadores.

Para o preparo do crime simulado, o título da situação problema escolhida para este trabalho foi **“Quem matou Maria do Socorro?”**. Dividiu-se a turma em seis grupos que representaram: júri, imprensa, advogado, peritos, família da vítima, direção da escola

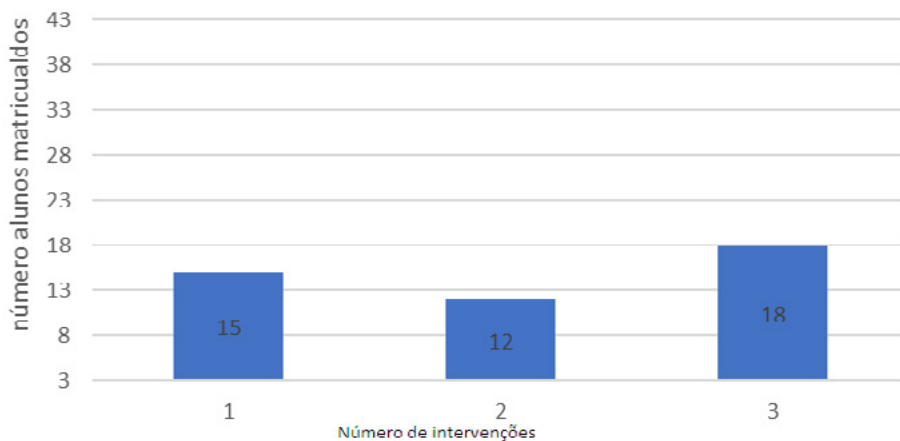
### ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na continuidade das atividades planejadas e desenvolvidas sobre a temática Química forense observou-se através das respostas dos alunos frente às questões orais formuladas no primeiro encontro que alguns dos conceitos químicos não haviam ainda sido abordados pelo professor regente da turma. Reconhece-se que se trata de conceitos químicos referentes ao conteúdo do ano seguinte - 2º Ano. Salienta-se a não aplicação em uma turma de 2º Ano em face da direção da escola determinar a turma do 1º Ano para realizar este trabalho.

Considerando importantes os aspectos analisados acima, durante o desenvolvimento deste trabalho, nos momentos teóricos, foram introduzidos os conceitos químicos sobre a abordagem de tópicos necessários para a temática das atividades planejadas e aplicadas nas intervenções didáticas.

A pesquisa foi aplicada em uma turma de 43 alunos matriculados no 1º ano noturno. Entretanto, em nenhuma das atividades aplicadas estavam presentes todos os alunos. Ressalta-se ainda que, dos 43 alunos matriculados apenas 28 frequentavam regularmente as aulas. Este aspecto fica bem expressado na figura 1 que apresenta dados relativos a frequência durante as intervenções. Isto é, somente de 12 a 18 alunos estavam presentes. Observou-se, que alguns dos alunos estiveram presentes somente em 1 ou 2 das atividades. Este importante fator relativo à presença mostra que, por motivos diversos, muitos dos alunos que se matriculam em cursos noturnos não tem assiduidade, sendo determinantes no processo de evasão e retenção no ensino médio noturno.

Figura 1 – Gráfico mostrando a frequência dos alunos durante as intervenções didáticas.



Fonte: Autora(2019)

### Extração do DNA do morango, utilizando detergente como solução extratora:

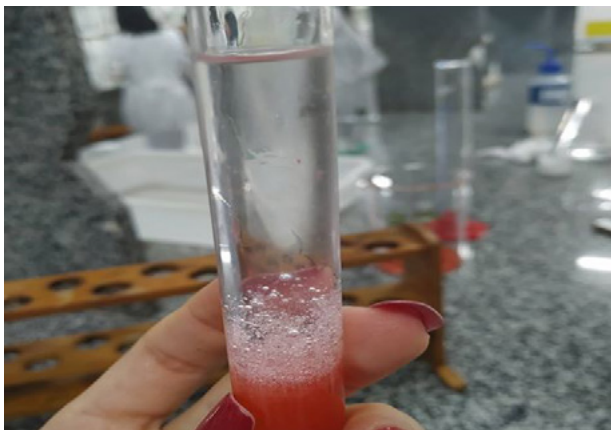
Segundo Souza (2008), a análise de DNA é, de fato, uma das mais abordadas nas cenas dos episódios, e geralmente é peça chave na elucidação de crimes.

O cientista forense coleta as amostras na cena do delito e na ficção é sempre uma das primeiras evidências a ser constatada, e após alguns minutos o resultado já é conclusivo para a procura de um suspeito (Bruni; Velho, Oliveira, 2012).

Os estudantes tiveram a oportunidade de explorar alguns conhecimentos acerca desta abordagem. Na teoria foi explicado de forma objetiva como funciona uma análise de DNA, em quais objetos ou partes do corpo pode-se encontrar material genético para análise como, por exemplo, em copos ou cigarros, que contenham vestígios de saliva, fios de cabelo, sangue, entre outros.

Ao final da prática os alunos realizaram com sucesso a extração do DNA do morango, conforme figura 2:

Figura 2 – Imagem do resultado da extração do DNA (Ácido desoxirribonucleico) em morangos realizados pelos alunos durante a intervenção didática.



Fonte: Autora (2019)

Com esta atividade experimental explorou-se distintos conteúdos, tais como: Ligações iônicas; Densidade; Permeabilidade das membranas celulares; Solubilidade. Para uma educação que possibilita a inter-relação entre os conceitos e o cotidiano dos alunos pressupõe-se a necessidade de um ensino pautado na contextualização, esta baseia-se na construção de significados, incorporando valores que explicitem o cotidiano, com uma abordagem social e cultural, que facilitem o processo da descoberta. É levar o aluno a entender a importância do conhecimento científico e aplicá-lo na compreensão dos fatos que o cercam (SANTOS *et. al.* 2011).

### **Organização do caso simulado.**

Dividiu-se a turma em seis grandes grupos: júri, imprensa, advogado, peritos, família da vítima, direção da escola. Os alunos foram levados até o laboratório para observar a cena simulada e fazer os registros necessários para auxiliá-los na resolução do caso (os registros foram feitos da forma digital com o uso do celular).

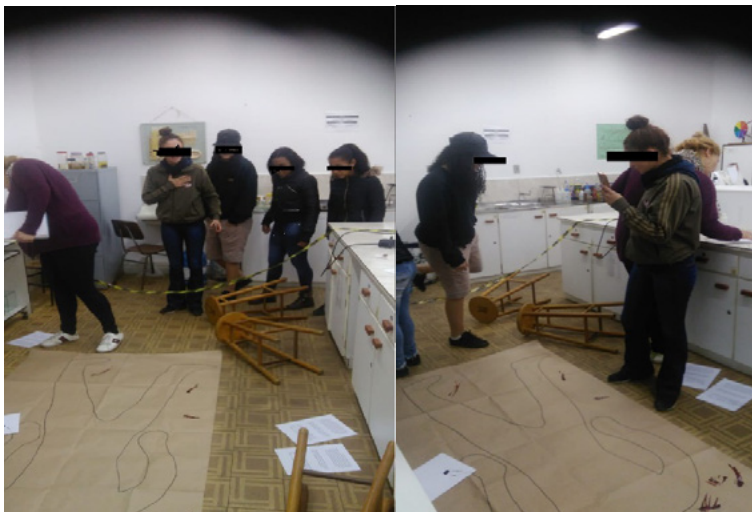
Ao retornarem para a sala de aula eles se reuniram no seu grupo para desvendarem o que ocorreu no laboratório.

Com suas anotações feitas, foi realizado um júri químico onde um representante de cada grupo relatava o que eles tinham concluído.

O surpreendente desta atividade foi que todos os grupos chegaram a conclusão de que Maria do Socorro não foi morta e sim teve uma morte acidental. Eles relataram que chegaram a essa conclusão juntando as pistas e realizando pesquisas na internet através de computadores em uma sala disponibilizada para esta atividade.

Realmente a turma surpreendeu na realização desta atividade, foi possível observar o brilho no olhar deles, o entusiasmo e o envolvimento com a atividade. Queriam revelar logo o que tinham concluído, e quando relataram mostravam detalhes, que comprovavam que realmente eles tinham se envolvido, pesquisado e prestado atenção nas pistas deixadas na encenação do crime simulado.

Figuras 3 - Imagens digitais mostrando os alunos durante a análise da cena do crime simulado.



Fonte: Autora (2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final deste trabalho é possível concluir que o objetivo de propor e aplicar uma atividade metodológica significativa contextualizada na temática de Química forense para o Ensino de Química foi alcançado com sucesso. Bem como, a estratégia de contextualizar uma cena de crime simulado aplicando os saberes químicos apropriados pelos alunos de ensino médio durante o desenvolvimento da sequência didática com distintas atividades teóricas e experimentais que abordaram conhecimentos químicos importantes sobre o tema gerador Química Forense- Perícia Química na área criminal.

Considera-se, que ao avaliar o processo metodológico de atividade significativa desenvolvido neste trabalho torna-se claro a grande motivação e participação de todos os participantes, ao expressar suas observações, opiniões e conclusões para a solução problemática apresentada de forma contextualizada. Demonstra-se assim, que é possível envolver os alunos através do Ensino de Química, tornando-os indivíduos mais ativos e participantes das questões de caráter social no âmbito local, regional e, até mesmo global

Acredita-se que o interesse dos alunos nas atividades realizadas deve-se ao motivo de proporcioná-los aulas diferente das vistas como “tradicionais”, e utilizando um tema que despertou interesse e curiosidade a eles.

## Referências

- AUSUBEL, D.P. (1963). **A psicologia da aprendizagem verbal significativa**. Nova Iorque: Grune & Stratton.
- AUSUBEL, D. et al. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1968.
- AUSUBEL, D.P.; Novak, J.D.; Hanesian, H. (1980). **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução para português, de Eva Nick et al., da segunda edição de Educational psychology: a cognitive view.
- BRASIL. **Ministério da Educação – Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.
- BRUNI, A. T.; VELHO, J. A.; OLIVEIRA, M. F. **Fundamentos de Química Forense – uma análise prática da química que soluciona crimes**. Millennium Editora, São Paulo, Brasil, 2012
- CHASSOT, Á. I. **A educação no ensino da química**. Ijuí: Ed. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 1990.

FLOR, C. C. (2007). Possibilidades de um caso simulado CTS na discussão da poluição ambiental. *Ciência & Ensino*, 1.

PESAVENTO, Sandra Jatahy. **História Regional e Transformação Social**. In Silva, Marcos (org). *República em Migalhas, História Regional e Local*. São Paulo: Marco Zero, 1990.

SANTOS, É. da P; AQUINO, G. B; GUEDES, J. T. **A contextualização no ensino de Química no Ensino Médio: um estudo de caso no Colégio Estadual Presidente Costa e Silva**. 4<sup>o</sup> - Encontro de Formação de Professores e 5<sup>o</sup> Fórum Permanente de Inovação Educacional – Edição Internacional. ISSN 2179-0663. Universidade Tiradentes, Aracaju- SE, Junho, 2011

SILVA, Rejane Maria Ghisolfida. Contextualizando aprendizagens em química na formação escolar. *Química Nova na Escola*, n. 18, p. 26 - 30, novembro de 2003.

SOUZA, C. M. **Ciências forenses em sala de aula**. 2008. Disponível em:<<http://www.webartigos.com>>. Acesso em 11 maio. 2019.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

## LÚDICO COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE QUÍMICA: ALGUMAS REFLEXÕES

Luís Zaykowski<sup>1</sup>(IC)\*, Rodrigo M. Gusmão<sup>1</sup>(IC), Viviane V. Cuadros<sup>1</sup>(IC), Renata H. Lindemann<sup>1</sup>(PQ).

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA. Av. Maria Anunciação Gomes Godoy, 1650, Bagé - RS, 96460-000

*luiszaykowski@gmail.com, vivianeviviamcuadros@gmail.com, hailcrom@hotmail.com*

Palavras-Chave: Lúdico, Ensino de Química.

Área Temática: Ensino

**Resumo:** Atualmente, compreende-se que os recursos lúdicos podem proporcionar o envolvimento dos estudantes bem como facilitar a aprendizagem de conteúdos químicos. Os jogos didáticos caracterizam-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem por promover e favorecer a construção do conhecimento dos alunos. O presente trabalho apresenta uma pesquisa desenvolvida sobre a utilização de metodologias lúdicas em aulas de química no ensino médio em uma escola da região da fronteira Brasil-Uruguai. A pesquisa foi realizada por meio de uma entrevista semiestruturada com uma professora de química. Através da análise nota-se que a professora aplica amplamente atividades dessa natureza e destaca sua importância no processo de aprendizagem de seus alunos. Também, foi possível perceber vantagens, desvantagens, dificuldades e benefícios do uso lúdico em sala de aula. Diante disso argumenta-se a respeito do uso de diferentes estratégias para a aprendizagem destacando-se o lúdico.

### INTRODUÇÃO

Estudos e pesquisas mostram que a utilização de recursos lúdicos no ensino de química podem ser facilitadores da aprendizagem. As atividades de natureza lúdica têm sido utilizadas em qualquer momento do processo de ensino-aprendizagem, especialmente no contexto de revisão de conteúdos escolares. Pesquisas têm sinalizado que o emprego do lúdico tem sido um desafio para os docentes, pois os docentes não dispõem de tempo para produção de recursos lúdicos e conhecimentos para a articulação do ensino e do lúdico. Muitas vezes, os docentes se deparam com os estudantes que consideram o conteúdo de química difícil e pouco atraente, o que contribui para o seu desinteresse.

Segundo Oliveira (2004), o Ensino de Química praticado na educação básica é em geral tradicional, centralizando-se na simples memorização e repetição de nomes, fórmulas e cálculos, totalmente desvinculados do dia-a-dia e da realidade em que os alunos se encontram. A química torna-se uma disciplina maçante fazendo com que os próprios estudantes questionem o motivo pelo qual estão estudando, pois, o conteúdo apresentado é totalmente descontextualizado. De acordo com vários autores (Szundy 2005, Soares 2008, Ferreira et al, 2012), os recursos lúdicos são capazes de despertar no aluno o desejo de aprender e buscar novos conhecimentos, de forma agradável e prazerosa.

Os jogos didáticos caracterizam-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem por promover e favorecer a construção do conhecimento dos alunos. Segundo Miranda (2001), a utilização de jogos em sala de aula pode trazer benefícios pedagógicos a fenômenos diretamente ligados à aprendizagem: cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade, aulas experimentais demonstram a teoria na prática, tornando visível e contextualizado teorias, facilitando a aprendizagem. De acordo com (Friedman, 1996, p. 41):

Os jogos lúdicos permitem uma situação educativa cooperativa e interacional, ou seja, quando alguém está jogando está executando regras do jogo e ao mesmo tempo, desenvolvendo ações de cooperação e interação que estimulam a convivência em grupo.

Portanto, a função educativa do jogo oportuniza ao indivíduo aprendizagem, conhecimento e sua compreensão de mundo. Favorece a interação e cooperação entre os estudantes. Segundo Piaget citado por (Wadsworth, 1984, p. 44):

O jogo lúdico é formado por um conjunto lingüístico que funciona dentro de um contexto social; possui um sistema de regras e se constitui de um objeto simbólico que designa também um fenômeno. Portanto, permite ao educando a identificação de um sistema de regras que permite uma estrutura seqüencial que especifica a sua moralidade.

É importante ressaltar que o olhar sobre o lúdico não deve ser visto apenas como diversão, mas sim, de grande importância no processo de ensino-aprendizagem na fase escolar. A esse respeito Tezani (2004) destaca que:

O jogo não é simplesmente um “passatempo” para distrair os alunos, ao contrário, corresponde a uma profunda exigência do organismo e ocupa lugar de extraordinária importância na educação escolar. Estimula o crescimento e o desenvolvimento, a coordenação muscular, as faculdades intelectuais, a iniciativa individual, favorecendo o advento e o progresso da palavra. Estimula a observar e conhecer as pessoas e as coisas do ambiente em que se vive. Através do jogo o indivíduo pode brincar naturalmente, testar hipóteses, explorar toda a sua espontaneidade criativa.

Nesse sentido, compreende-se que os recursos lúdicos podem proporcionar o envolvimento dos estudantes bem como facilitar a aprendizagem de conteúdos químicos. Por isso, o presente trabalho desenvolvido por discentes do curso de Química Licenciatura na componente curricular Metodologia para o Ensino de Química da Universidade Federal do Pampa - Campus Bagé, tem como objetivo identificar como e por que os professores de química fazem uso de atividades lúdicas. Para isso entrevistou-se uma professora de química que faz uso periódico de metodologias ativas, dentre elas o lúdico, a fim de compreender sua visão sobre esta abordagem no contexto da sala de aula de química do ensino médio. Portanto, busca-se a partir dessa investigação refletir a respeito de suas potencialidades para a aprendizagem química, não só de conteúdos escolares, mas também de procedimentos e atitudes.

## METODOLOGIA

A pesquisa contou com uma entrevista semiestruturada, gravada em áudio. Como sujeito da pesquisa teve-se a colaboração de uma professora de química de uma escola pública estadual, localizada no município de Aceguá-RS, na região de fronteira do Brasil com o Uruguai. A seguir estão as questões que orientaram a conversa com a professora.

### Entrevista.

1. Tempo de docência?
2. Há quanto tempo nesta escola?
3. Qual sua formação inicial?
4. Quais metodologias de ensino você faz uso?
5. Na sua sala de aula de Ciências você já realizou alguma atividade com jogos? Qual? O que foi significativo dessa aplicação?
6. Na sua sala de aula de Ciências você já realizou alguma atividade Lúdica? Qual? O que foi significativo dessa aplicação?
7. Você acha que atividades dessa natureza podem ser empregadas na sala de aula de Ciências? Por quê?
8. Que aspecto você acha que contribui para o não emprego de recursos diferenciados na sala de aula de Ciências?

Após a entrevista, transcreveram-se as informações que auxiliaram a análise apresentada a seguir. A análise se deu de forma qualitativa na qual busca sinalizar aspectos importantes para refletir a respeito do emprego do lúdico na educação básica. Com o intuito de resguardar a identidade da professora esta será chamada neste trabalho de Ana Maria.



## DISCUSSÃO

A professora Ana Maria possui nove anos de experiência. Leciona a nove anos na mesma escola e possui passagem por outras escolas neste período. Sua experiência profissional teve início durante sua formação inicial. A professora Ana Maria é formada em Licenciada em Química. Na época da entrevista realizava curso de especialização em uma instituição de ensino superior da região. Apesar de a docente possuir 9 anos de experiência esta tem 6 anos de formada na área de atuação. Esse é um aspecto importante que pode estar sinalizando que discussões referentes a estratégias de ensino que busquem contribuir para melhoria na aprendizagem dos alunos tem se feito presente no contexto atual da área. A preocupação com a aprendizagem e as formas como os estudantes aprendem precisa ser o foco de reflexão não só na formação inicial de professores como também na formação continuada.

A professora Ana Maria em suas aulas desenvolve o método expositivo-dialogado, com uso do livro didático oferecido pelo PNLD. Além disso, realiza atividades lúdicas, laboratório virtual com vídeos e experimentos de sites da internet. Também, com auxílio do laboratório da escola, realiza alguns experimentos de baixo custo e de fácil aplicabilidade com os alunos. Atualmente a professora Ana Maria está trabalhando com as Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade método proposto por Gérard Fourez autor que se baseia para essa aplicação. É importante reconhecer a busca por melhorar sua prática docente, pois a professora Ana Maria realiza estudos e formação complementar por meio de curso de especialização. Fator que pode ter contribuído para a mesma perceber nas atividades lúdicas potencial para o engajamento dos alunos e a aprendizagem em química.

A entrevistada afirmou que utiliza recursos lúdicos, os principais citados são: “jogo da memória, domino, bingo, caça-palavras, percorrendo a tabela periódica e etc”. Muitos destes recursos lúdicos foram confeccionados no seu período de graduação. Utiliza o livro Brincando e aprendendo “Química através do lúdico” de José Vicente Lima Robaina, no qual auxilia na elaboração destas práticas. Nota-se que a entrevistada procura implementar em suas aulas recursos diversificados, com o intuito de proporcionar aulas atraentes e divertidas, facilitando o processo de ensino e aprendizagem de seus estudantes. Reforça-se a importância de cursos de formação inicial possibilitarem a produção de recursos como os lúdicos que venham a configurar-se materiais a serem utilizados em outros contextos da sua atuação profissional.

Os recursos construídos pelos professores são uma ferramenta para o processo de ensino e de aprendizagem, como se pode observar nas considerações de Santana e Resende (2008, p.02), que dão destaque as metodologias ativas:

Grandes teóricos precursores de métodos ativos da educação (Decroly, Piaget, Vigotsky, Elkonin, Huizinga, Dewey, Freinet, Froebel) frisaram categoricamente a importância que os métodos lúdicos proporcionam à educação de crianças, adolescentes e adultos, pois nos momentos de maior descontração e desinibição, oferecidos pelos jogos, as pessoas se desbloqueiam e descontraem, o que proporciona maior aproximação, uma melhoria na integração e na interação do grupo, facilitando a aprendizagem.

Santana e Resende (2008) nos ajudam a compreender que um facilitador da aprendizagem está na característica que as atividades de natureza lúdica podem proporcionar que é a aproximação e interação entre as pessoas e os grupos.

Além disso, a professora Ana Maria afirma que utiliza de jogos prontos, de acordo com a necessidade e conteúdo e que estes jogos têm como principal objetivo auxiliar na percepção do conteúdo de química. A entrevistada acredita muito na aplicação de jogos como auxílio de aprendizagem, e que eles conseguem fazer esse intercâmbio entre a teoria e a prática facilitando essa aprendizagem que muitas vezes fica fragmentada. Afirma também que:

O jogo por si só não é eficaz, mas uma boa teorização por trás e a colocação dele para complementar esse ensino facilita na aprendizagem do aluno, contribuindo para a aprendizagem que está sendo

construída de uma forma prazerosa, pois além de divertir eles acabam aprendendo química, pois muitas vezes os alunos aprendem partes do conteúdo sem se dar por conta (PROFESSOR@).

A professora Ana Maria percebe o jogo como um complementar da teorização dos conteúdos escolares e reconhece nesta atividade seu potencial como promotor de aprendizagens. Reconhece-se a importância de uma aula com métodos diversificados, tendo o cuidado de não aplicar o jogo somente por jogo, neste sentido vemos a importância da fundamentação teórica antes, durante e/ou depois da aplicação do recurso, visto a importância do mesmo para o aluno. A esse respeito Lima e colaboradores (2012, p3) afirmam que:

Quando se cria ou se adapta um jogo ao conteúdo escolar, ocorrerá o desenvolvimento de habilidades que envolvem o indivíduo em todos os aspectos: cognitivos, emocionais e relacionais. Tem como objetivo torná-lo mais competente na produção de respostas criativas e eficazes para solucionar os problemas. O jogo é uma ferramenta de valor indispensável no processo de ensino e aprendizagem.

A produção do recurso para além de seu emprego como estratégia é destacada por Lima e colaboradores (2012) como promotora de desenvolvimento cognitivo, emocional e relacional. Sem dúvida, pensar o lúdico também inclui pensar a produção e adaptação de atividades lúdicas para o ensino e a aprendizagem.

O docente pode usar ferramentas em momentos adequados para tornar a aula produtiva, uma dessas ferramentas é o lúdico ou jogo lúdico, ela pode proporcionar uma forma educativa divertida. Segundo Cunha *apud* Lima (2012):

Um jogo pode ser considerado educativo quando mantém um equilíbrio entre duas funções: a lúdica e a educativa. Kishimoto (1996), a lúdica está relacionada ao caráter de diversão e prazer que um jogo propicia. A educativa se refere à apreensão de conhecimentos, habilidade e saberes.

Os principais aspectos que dificultam a utilização de recursos lúdicos apontados pela entrevistada são a desmotivação do professor em relação com a carreira do magistério, prejudicando assim seu rendimento e sua vontade de querer inovar, ele até tem interesse, mas a situação na qual se encontra nesse momento faz com que dificulte essas ações dentro do espaço escolar, e por sua desvalorização crescente que vem enfrentando mês a mês, suas ações são verdadeiramente afetadas refletindo no seu dia a dia na escola que atua.

Primeiramente o professor de hoje encontrasse muito desmotivado com a carreira do magistério, prejudicando assim seu rendimento e sua vontade de querer inovar, ele até tem interesse mas a situação na qual nos encontramos nesse momento faz com que dificulte essas ações dentro do espaço escolar, pelo seu desvalorizamento crescente que vem enfrentando em mês a mês. Suas ações são verdadeiramente afetadas prejudicando no seu dia a dia na escola que atua.. (PROFESSOR@).

Este é um pensamento verdadeiro, e que não afeta somente o docente, mais todos envolvidos no processo, pois, qualquer profissional que esteja ou que se sente desmotivado não rende ou não desempenha sua profissão igualmente a um profissional motivado, o qual age com mais entusiasmo, é este um grave problema enfrentado atualmente, como diz Lapo e Bueno (2003, p.2):

Na medida que esse fenômeno de proporções cada vez mais abrangentes diz respeito e afeta aquilo que é crucial ao exercício da profissão do magistério, ou seja, o envolvimento com o trabalho; a crença na importância do ensino para as futuras gerações; a percepção de reconhecimento e valorização da atividade docente por tudo o que se refere ao bem-estar do professor [...] consequências que dele decorrem não só para os professores, como para os alunos e a sociedade.

A desmotivação profissional nos dias de hoje é um grave problema, porém quando um professor atua na área de graduação tende a ser mais produtivo e entusiasta, por exemplo, a professora entrevistada, que busca em suas aulas diversificar métodos de ensino, bem como o aproveitamento de recursos produzidos no período de graduação.

## CONCLUSÕES

A pesquisa desenvolvida possibilitou ampliar a visão, por parte do discente, sobre uma escola de interior, em região de fronteira, a respeito do desenvolvimento de atividades lúdicas por um professor de química com formação em licenciatura em química bem como identificar vantagens ou desvantagens e suas dificuldades de aplicação.

Através deste trabalho foi possível identificar pontos significativos no uso de recursos lúdicos em sala de aula e a importância no processo educativo. A aplicação de jogos não só por brincadeira, mas também que os jogos sejam utilizados como uma forma de apoio ao professor no processo de ensino e de aprendizagem.

Destaca-se a importância da elaboração de recursos na etapa de graduação do docente, principalmente a produção de recursos lúdicos com materiais simples, acessíveis e de baixo custo, assim dessa forma sua criação se torna mais fácil e o professor consegue implementar em sala de aula com mais segurança e eficácia, podendo proporcionar um aprendizado melhor e de uma forma divertida, atraente e significativa.

É importante salientar que a pesquisa foi feita com olhar de somente um professor e com formação recente na área de atuação, com isso, não podemos afirmar que sege um pensamento de quantitativo, mas, propicia a reflexão da importância da formação na área de atuação o que torna o professor mais qualificado e ambientado com a disciplina e com os diversos recursos desenvolvidos na área, qualificando o processo ensino-aprendizagem.

Diante disso defende-se como argumento o planejamento, produção e aplicação de atividades/estratégias lúdicas que visem promover a aprendizagem em química e que contribuam para formação.

## REFERÊNCIAS

MIRANDA, S. de. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. *Ciência hoje*. V.28, n. 168. Jan/fev. 2002, p.64-66.

OLIVEIRA, V. B. de. Jogos de regras e resoluções de problemas. Editora: Vozes, 2ª edição –2004.

REZENDE, D. de B. O Uso de Jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental Eliana Moraes de Santana. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. São Paulo, 2008.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: teoria, métodos e aplicações". *in*: Anais, XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Departamento de química da UFPR .2008.

SZUNDY, P. T. C. A construção do conhecimento do jogo e sobre o jogo: ensino e aprendizagem de LE e formação reflexiva. Tese (doutorado em linguística aplicada e estudos da linguagem) PUC – São Paulo, SP, 2005.

FERREIRA, E. A.; GODOY, T. R. A.; SILVA, L. G. M.; SILVA, T. P.; ALBUQUERQUE, A. V. Aplicação de jogos lúdicos para o ensino de química: Auxílio nas aulas sobre tabela periódica. *In*: Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB. Campina Grande, PB. 2012. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Comunicacao\\_177.pdf](https://editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Comunicacao_177.pdf) Acesso em: 20.08.2018.

LIMA, E.C.; MARIANO, D.G.; PAVAN, F.M.; Lima, A.A.; ARÇARI, D.P. Uso de Jogos Lúdicos Como Auxílio Para o Ensino de Química Games. UNIFIA. Amparo, SP.2012.

LAPO, F. P.; BUENO, B. O. Professores, desencanto com a profissão e abandono do magistério. *Cadernos de pesquisa*, n118. São Paulo, SP, março de 2003.

TEZANI, T.C.R.; O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos. 2004. Disponível em: <http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=621>. Acesso no dia 09 de outubro de 2017.

FRIEDMANN, A.; Brincar, crescer e aprender: o resgate do jogo infantil. São Paulo: Moderna, 1996.

WADSWORTH, B.; Jean Piaget para o professor da pré-escola e 1º grau. São Paulo, Pioneira, 1984.

## O USO DE PERGUNTAS NA INICIAÇÃO À DOCÊNCIA EM QUÍMICA: ESTRATÉGIAS DISCURSIVAS NA INTERAÇÃO

Iohana Souza Santarelli<sup>2</sup> (IC), Thaynara Palhano<sup>3</sup> (IC), Victor Guilherme Jelinski<sup>4</sup> (IC), Moisés da Silva Lara<sup>5</sup> (PQ), Nicole Glock Maceno<sup>6</sup> (PQ)

victor.jelinski@gmail.com\*

Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina – Centro de Ciências Tecnológicas.

<sup>2</sup> iohana\_santarelli@hotmail.com, <sup>3</sup> thaynara.palhano@yahoo.com.br, <sup>4</sup> victor.jelinski@gmail.com, <sup>5</sup> moissesslara@gmail.com, <sup>6</sup> nicolemaceno@gmail.com

Palavras-Chave: Oficina de aprendizagem, Formação de professores, Perguntas.

Área Temática: Ensino

**RESUMO:** As oficinas apresentam um grande potencial para melhorar o processo de ensino e aprendizagem através da contextualização, tornando o aluno um sujeito ativo por questionamentos e argumentação. Com base nisso, o presente texto tem como fim analisar quais eliciações são realizadas por professores, durante iniciação à docência, na execução de um projeto sobre perfumes em uma escola estadual da cidade de Joinville-SC. Foram selecionados dois episódios para a análise, inspirados na classificação de Mehan (1979). Nos episódios, a ocorrência e tipos de perguntas enunciadas por dois acadêmicos apresentaram diferenças, principalmente quanto ao potencial de explorar a argumentação da turma e o repertório teórico sobre os perfumes, necessário para o desenvolvimento do projeto.

### Introdução

Aprender Ciência significa muito mais do que aprender conceitos, envolve também a elaboração do conhecimento científico para a compreensão dos fenômenos naturais. Segundo Teixeira (2003), quando avaliamos o ensino de Ciências é relevante considerar até que ponto as atividades num projeto evocam uma excessiva exigência de memorização de algoritmos, pois ele configura-se como possibilidade de superação de um ensino marcado pelo conteudismo, descontextualização e a falta da interdisciplinaridade.

Na literatura da área de Ensino de Ciências, muitos educadores reconhecem a necessidade do desenvolvimento de uma melhor escolarização aos estudantes, tornando a aprendizagem mais efetiva por uma abordagem contextualizada. Assim, o estudante torna-se um sujeito ativo no processo de apropriação do conhecimento, estimulando a interação e a participação de modo que instigue ao conhecimento, principalmente no âmbito de projetos para ensinar Ciências:

Ao participar de um projeto, o aluno está envolvido em uma experiência educativa em que o processo de construção de conhecimento está integrado às práticas vividas. Esse aluno deixa de ser, nessa perspectiva, apenas um aprendiz do conteúdo de uma área de conhecimento qualquer. É um ser humano que está desenvolvendo uma atividade complexa e que nesse processo está se apropriando, ao mesmo tempo, de um determinado objeto do conhecimento cultural e ser formado como sujeito cultural (GIROTTI, 2003, p. 88).

Dessa maneira, a utilização de projetos no ensino pode tornar o aprendizado mais significativo para os estudantes e com isso, a contextualização pode promover a curiosidade e estimula a busca pelo conhecimento científico para a compreensão do mundo que o cerca. Na perspectiva de formação de professores, a contextualização leva os futuros profissionais às reflexões referentes aos métodos de ensino, bem como artifícios a serem utilizados para fornecer ao aluno um conhecimento significativo. Igualmente, os projetos permitem fornecer ao aluno oportunidades de interagir e argumentar durante as aulas.

Saber expressar suas ideias e conseguir argumentá-las pode gerar um resultado positivo no processo de aquisição de uma cultura científica. Nesse aspecto, Lara (2012) defende que o diálogo em sala de aula possibilita que os estudantes se expressem com maior liberdade e menos receio de cometer erros do que pela expressão escrita, o que poderia levá-los à reprodução de enunciados prontos.

[...] Como na linguagem falada, a expressão é mais livre, os estudantes tendem a se arriscar mais e usam suas próprias palavras e interpretações. À medida que seu discurso vai sendo confrontado com a fala do professor ou dos colegas, as palavras vão adquirindo novos significados e o enunciado vai

se reformulando, melhorando a compreensão do estudante e dando mais coerência ao seu discurso. (LARA, 2014, p. 211).

De modo semelhante, Moraes (2007) também defende que a comunicação oral é um modo de construção do conhecimento:

Um dos modos de linguagem intensamente presente na pesquisa em sala de aula é a fala. Falar é modo de aprender. Superando-se o entendimento de que falar consiste apenas em comunicar algo já perfeitamente sabido, é importante compreender a comunicação oral como modo epistemológico de construir conhecimentos. (MORAES, 2007 p. 4).

Assim, consideramos a interação entre professor e aluno como um meio de aprendizagem, já que através dela o docente conhece as dificuldades encontradas pelos estudantes e pode abordar o conhecimento científico mais facilmente. Segundo Camargo (2013), escutar o aluno faz parte de um processo de transformação, revelando o que eles sabem e o que gostariam de aprender.

Com base nisso, as perguntas ou elicitaciones, têm um importante papel quando falamos em interação professor e aluno, pois segundo Freire e Fundez (1998) o conhecimento origina-se nas perguntas. Quando o professor estimula a fala do aluno em sala de aula, permite que ele desenvolva a capacidade argumentativa, adquirindo uma nova perspectiva sobre a temática abordada.

Considerando a importância da reflexão sobre as metodologias de ensino e a influência de perguntas no processo de conhecimento e elaboração de significados, o presente trabalho tem como objetivo analisar as elicitaciones elaboradas por acadêmicos do curso de licenciatura em Química, em fases iniciais do curso, durante a execução de um projeto de ensino através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), para um grupo de estudantes do Ensino Médio.

### **Produção de dados**

O projeto intitulado “Química dos Perfumes, foi realizado por acadêmicos do Curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública do Estado de Santa Catarina, numa escola da rede estadual de ensino, na cidade de Joinville (SC). O projeto foi desenvolvido e executado pelos alunos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), em parceria com o projeto de extensão Grupo de Estudos de Linguagem no Ensino de Ciências (GELEC), da mesma universidade.

A escola estadual está localizada na região urbana de Joinville e possui um total de 680 alunos matriculados, atendendo desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio, neste último havendo matriculados 394 alunos. A unidade possui uma boa infraestrutura, contando com um laboratório de Química, equipado com algumas vidrarias e reagentes. O grupo para o qual foi aplicado esse projeto incluía alunos do primeiro ano e segundo ano do Ensino Médio, sendo que no primeiro momento treze estudantes estavam presentes e no segundo apenas sete.

Todas as atividades realizadas foram gravadas em áudio e vídeo, após a autorização dos responsáveis pelos estudantes, mediante a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Assim, após a conclusão das atividades, foram selecionados dois episódios de ensino, os quais foram transcritos para se proceder a análise. Na descrição dos episódios os acadêmicos que executaram as atividades são nomeados como professores e identificados pela letra P, seguida de um número. De modo semelhante, os estudantes são identificados pela letra A, também seguida de um número.

Pedrosa (1989), defende que a análise de episódios de aula permite ao professor observar ocorrências, o fluxo discursivo, a produção de ideias, as trocas de ensino, e até que ponto os objetivos pretendidos foram alcançados. Assim, de modo geral, os episódios podem captar as atividades interacionais e discursivas que muitas vezes não são objeto de reflexão pelo professor, apesar de sua importância para o ensino.

Neste trabalho, analisamos os episódios de ensino a partir de uma adaptação das categorias de perguntas ou elicitaciones de Mehan (1970), que sumarizamos no Quadro 1.

**Quadro 1:** Classificação das perguntas

Tipos	Escolha da Classificação das Perguntas
Escolha	Demanda como resposta do estudante “sim” ou “não”, ou seja, concordância ou discordância. Também pode ser utilizada de modo a optar por “este” ou “aquele”. É uma pergunta que demanda resposta direta e não exige que o aluno reflita sobre o assunto.
Fato	Requer um fato, demanda uma informação específica, como uma data, nome ou cor (Souza, Silva e Santos, 2016 p.7). Podem começar por “o que”, “onde” ou “qual”. Alguns conceitos científicos normalmente memorizados estão presentes nessa categoria, e usa-se esse tipo de pergunta para relembrar conceitos ou até mesmo algo que pode ser observado em um experimento.
Opinião	Serve para expressar a apreciação pessoal sobre um assunto, no qual o aluno tem a opção de responder com base no que ele conhece de modo subjetivo ou associar seu conhecimento prévio científico com o que se pergunta. Exige as impressões pessoais do estudante, e normalmente suas fases começam com “eu acho...”.
Justificativa	Exige uma argumentação e/ou explicações plausíveis para o que se pede, pode ser de forma subjetiva, mas que contenha pressupostos científicos. São iniciadas por “Por quê?” “Como?” e até mesmo suposições como “E se...?”.

Fonte: Adaptado de Mehan (1979), Andrietti e Maceno (2018), Souza, Silva e Santos (2016).

Assim, considerando a importância das perguntas para a elaboração do conhecimento científico em sala de aula, faremos uma análise das perguntas presentes nos dois episódios de ensino selecionados, classificando-as de acordo com as quatro categorias apresentadas no Quadro 1 e que são: escolha, fato, opinião e justificativa.

**Discussão dos Resultados**

O primeiro episódio selecionado possui 12 turnos de fala, sendo três deles com perguntas, todas elas de *escolha* e formulados pelos professores. Ao total, os alunos tiveram 4 turnos de fala enquanto os professores participantes 8, e percebe-se que há um maior grau de centralização dos professores no fluxo discursivo pela inclusão de perguntas para investigar se os alunos acompanhavam o que estava sendo dito. Porém, em diversos momentos os alunos buscavam interagir de modo a cooperar com a discussão de conhecimentos prévios sobre o assunto, com pode ser visto nos turnos 2 ao 5.

**Episódio 1**

Identificações: P1 - professor 1, P2 - professor 2, A1 - aluno 1, A - alunos.

Turno 1 - P1: Essa flor é colocada em contato com uma cera e essa cera pode ser sebo de carneiro.

Turno 2 - A1: Eu vi que faziam com banha, não sei.

Turno 3 - P1: Pode ser também, é uma cera.

Turno 4 - P2: Falar em cera é basicamente a mesma coisa.

Turno 5 - A1: É parecido.

Turno 6 - P1: Essa cera extrai os componentes aromáticos dessas pétalas e daí gera um líquido oleoso. Esse líquido oleoso é filtrado, destilado depois é adicionado álcool, e depois ela é destilada a temperatura fria também. E daí...

Turno 7 - P2: Só uma coisinha antes... Vocês lembram que eu falei pra vocês que a polaridade tem muito a ver com a questão da extração dos óleos essenciais? (Escolha)

Turno 8 - P2: Vocês já viram água e óleo né? (Escolha)

Turno 9 - A: Sim.

Turno 10 - P2: Água e óleo se misturam ou não se misturam? (Escolha)

Turno 11 - A: Não.

Turno 12 - P2: Porque são imiscíveis. O óleo é apolar e a água é polar. Os óleos essenciais são tecnicamente apolares então se vocês misturarem uma pétala de rosa em água não vai sair o óleo essencial porque uma coisa não dilui a outra, a água não vai conseguir tirar o óleo essencial, então por isso que ele

é mergulhado em sebo de carneiro ou ceras e afins. Principalmente porque a cera e o sebo de carneiro são apolares e se eles são apolares o óleo sai pro sebo de carneiro aí depois vai passar no álcool.

O episódio ocorreu principalmente centrado na exposição, instrução e informação, com o tema em discussão sendo a “enfloração”, um método de extração de óleos essenciais de flores. No Episódio 1, a discussão começa com uma afirmação feita pelo aluno A1, que mostrou interesse pelo assunto, pois já tinha entrado em contato com ele antes (turno 2). Assim, como Souza *et al.* (2016) concluem, ao contextualizar o conteúdo trabalhado, há uma possibilidade maior do tema ser de interesse dos alunos, pois já possuem conhecimentos prévios em relação à ele. No turno 2, percebe-se que o aluno busca contribuir com a discussão através de seus conhecimentos prévios sobre o assunto. Quando ele questiona, demonstra o que tem vontade de aprender, participando de forma ativa no processo de construção do conhecimento, o que pode desenvolver diversas habilidades, inclusive na capacidade de argumentar sobre a temática.

Nos turnos 2 e 5, percebe-se que o aluno se manifesta para contribuir com a discussão de forma coerente, através do uso de seus conhecimentos prévios sobre o assunto. Embora a colocação no turno 5 seja de senso comum, percebe-se o quanto esses saberes podem influenciar no aprendizado do aluno, reforçando também a importância das perguntas para elaborar significados sobre o tema.

No decorrer do episódio se percebe uma tendência do professor 1 (P1) em descrever como ocorrem os processos da extração, o que pode ser observado no turno 6. Em nenhum momento há qualquer menção de como ocorrem os processos de filtração e destilação, atribuindo aos estudantes a responsabilidade de elaborar significados sobre os aspectos químicos e físicos de modo implícito, ou seja, não houve explicações sobre esses processos, apenas foram explorados os conhecimentos prévios sobre o assunto. Basicamente, P1 explora nesse episódio as ceras, suas características e formas de extração. A retomada da centralização discursiva a partir da segunda metade é realizada para manter seu propósito de ensino.

É importante frisar que a prática docente não se separa da teoria, sendo as duas necessárias para a formação de um profissional que sempre deve estar em constante progresso, o que mostra a necessidade de disciplinas capazes de articularem teoria e prática através da reflexão (BARBOSA; FREITAS, 2018). Como afirma Moraes (2007), há uma necessidade de argumentação na expressão de ideias, apesar de que em muitos casos a primazia sobre a discussão dos conteúdos torna o aluno passivo no processo de aprendizagem. Dessa forma, deve-se ampliar o repertório teórico que permitiria melhorar a interação professor-aluno e a aprendizagem dos estudantes.

Sobre o mesmo episódio, há uma intervenção do professor P2 com a ideia de contribuir com os conteúdos que não foram abordados por P1 em sua fala sobre as extrações. É percebido uma tentativa de trazer os alunos para a discussão sobre o tema realizando perguntas dirigidas a eles, por meio de perguntas de *escolha*, que demandam a confirmação, o reconhecimento das informações exploradas, mas que limitam o estudante à escuta e atenção. Ainda assim, os turnos seguintes oportunizam a instrução sobre a extração dos perfumes, sendo retomada a centralização discursiva na segunda metade do episódio após em sua primeira ser descentralizada, com maior contribuição da turma no fluxo discursivo.

Sobre as três perguntas realizadas por P2, de acordo com Mehan (1979), todas podem ser classificadas como de *escolha*. Esse tipo de pergunta apenas evoca respostas com confirmações ou negações, dificultando qualquer tipo de avaliação da aprendizagem e a argumentação por parte dos alunos, pois dificultam reflexões sobre o tema abordado. Ao não exporem seus conhecimentos, não se pode analisar as compreensões conceituais ou agir sobre eles, ou tornando a avaliação implícita, pois essas perguntas podem dar a falsa impressão de que os alunos estão participando das aulas de forma ativa, quando na verdade não estão desenvolvendo o pensamento crítico através da reflexão.

Partindo das classificações de Mehan (1979), observa-se que no turno 12 havia a oportunidade de se iniciar uma discussão sobre o tema de solubilidade. O P2, por exemplo, poderia optar pela pergunta “E

por quê que o óleo e a água não se misturam?”, ou “Por quê?”, adicionando ao episódio uma elicitación de *justificativa*, que, necessita de argumentação e explicações que contenham maior embasamento científico. Dessa forma seria possível realizar uma avaliação mais explícita dos conceitos já construídos pelos alunos, como já explicado anteriormente.

O segundo episódio selecionado teve como tema a origem de alguns óleos essenciais. No total, houve 25 turnos de fala, sendo 5 deles de perguntas, destes, 14 turnos de fala foram dos alunos e 11 dos professores. Neste episódio percebe-se um grau de participação discursiva dos alunos muito semelhante à dos professores, e nesse caso, não houve perguntas feitas pelo professor devido ao discurso estar focado na transferência de informações. No entanto, foram feitas várias perguntas pelos alunos, que contribuíram com a discussão através de suas elicitaciones, além de demonstrarem o interesse pelo que estava sendo abordado.

## Episódio 2

Turno 1 - A1 – [inaudível]

Turno 2 - P1 – O âmbar gris vem da baleia cachalote e essa essência é tirada do vômito da baleia. Ela vomita e fica boiando. Que é isso aqui [aponta para imagem]. Fica boiando lá no oceano e a gente vai lá. A gente não. Eles vão lá, pegam e 1 quilo da essência dessa baleia é o equivalente à 130 mil.

Turno 3 - P2 – Dá pra ficar rico.

Turno 4 - P1 – Como eu falei, não é assim “as baleias vomitam e tudo certo”. É algo bem raro de acontecer.

Turno 5 - A1 – Tipo... O vômito não é meio tipo como uma “sopa”. Então meio que não era pra se dissolver?

Turno 6 - A2 – Mas se é sólido não é pra se dissolver.

Turno 7 - P2 – É que é assim... Provavelmente ele não é tão duro como parece. Ele deve ter uma forma assim, não como uma forma cristalina, mas ele acaba se aglomerando e acaba formando isso...

Turno 8 - A1 – Mas não é coisa da água salgada?

Turno 9 - P2 – É que se você olhar ali. Dar uma olhadinha naquela molécula bonita. Aquilo é basicamente...

Turno 10 - A1 – Parece um osso de cachorro.

Turno 11 - A – Não...

Turno 12 - A – O que?

Turno 13 - A1 – É... Se você pegar esse pedacinho ali no canto e pegar esse pedacinho aqui no canto dá um ossinho.

Turno 14 - A - Nossa...

Turno 15 - A – Não...

Turno 16 - A – De cachorro?

Turno 17 - P1 – É assim ó [apontando para a molécula]. Assim ó. Assim...

Turno 18 - P2 – É... Talvez...

Turno 19 - P2 – Assim. Você pode olhar ali e ver que é uma molécula apolar. O único lugar onde ela tem uma polaridade vai ser nesse OH aqui [apontando para a molécula]. Ele vai ser a famosa ligação de hidrogênio que vai acontecer. Então, se ela é uma molécula majio... Majio...



Turno 20 - A1 – Majoritariamente.

Turno 21 - P2 – Majoritariamente. Obrigado. Apolar. Então não vai se dissolver completamente na água. Então vai acontecer a mesma coisa que acontece com o vazamento de petróleo. Acaba tendo umas bolhas, uns aglomerados.

Turno 22 - P1 – Então a civeta né. O gato da algália. É extraído do ânus do animal e é bem parecido com o do cervo almiscareiro. E também as suas fezes são usadas para a produção de café. E a essência chega a custar dez mil reais o quilo.

Turno 23 - P2 – É... O Kopi Luwak, o pó de café. Dez mil reais o quilo do pó de café. Será que vale a pena?

Turno 24 - A1 – Se der o café para o cachorro comer e aí cê já sabe o resto.

Turno 25 - P2 – Acho que não funciona com cachorro.

**\*Legenda:** P1 - professor 1, P2 - professor 2, A1 - aluno 1, A - alunos

No desenrolar do episódio, percebe-se no professor P1 a mesma tendência que houve no Episódio 1 em apresentar as informações para a turma e centralizar o discurso, sem maiores contribuições da turma nas eliciações e no fluxo discursivo. Nesse contexto, o professor apresenta os conteúdos sem questionamentos e os próprios alunos vão formando suas ideias e criando suas concepções como pode ser visto no turno 5 quando o aluno pergunta: “*Tipo... O vômito não é meio tipo como uma “sopa”. Então meio que não era pra se dissolver?*”. Em seguida, no turno 6 um aluno responde à pergunta do outro, o que mostra que há um trabalho colaborativo para o processo de apropriação do conhecimento científico. De acordo com Harasim (1995), esse tipo de aprendizagem é uma atividade na qual duas ou mais pessoas atuam juntas para criar algum significado ou melhorar suas habilidades. Ainda assim, no Episódio 2 os estudantes realizam mais perguntas para o professor, que pelo propósito instrucional, responde algumas delas e outras são ignoradas.

Posteriormente, no turno 7, P2 interfere na discussão para apresentar uma resposta, com embasamentos científicos, do motivo do vômito da baleia não se dissolver em água, mas neste momento o professor é interrompido com outra questão do aluno. Para completar a explicação o professor P2 mostra a estrutura da molécula para facilitar a explicação. Logo em seguida, no turno 22, o professor P1 muda o assunto para outro tipo de extração de óleo essencial, não se preocupando em investigar se os alunos compreenderam o que foi explicado anteriormente pelo professor P2.

Neste episódio, em nenhum momento o professor questionou os alunos para obter um *feedback* dos alunos. Assim, observa-se que o docente estava preocupado na exploração do conteúdo proposto, o que caracteriza esse episódio como instrucional. Devido a ausência de questionamentos pelo professor, não foi possível analisar as categorias de Mehan (1970) nesse episódio, mas ao analisarmos as perguntas dos alunos, todas demonstraram ser de justificativa, exigindo que o professor argumentasse e explicasse de forma compatível com conhecimento científico. Portanto, foi possível perceber claramente a participação dos estudantes e a inquietação deles com o que estava sendo abordado, e o interesse por mais informações e conhecimento sobre o tema. Como afirma Luckesi (1993), o educando, ao participar do processo, aprende e se desenvolve formando-se como um sujeito ativo.

Os dois episódios mostraram que os alunos participaram mais quando eram confrontados com temas pelo qual já haviam entrado em contato anteriormente, ou seja, possuíam o conhecimento prévio sobre o assunto. No entanto, o segundo episódio demonstra que as perguntas partiam dos alunos, em contraste com o primeiro, no qual os professores centralizaram mais o discurso.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os aspectos observados, as análises dos dois episódios permitiram verificar que o posicionamento do professor em sala de aula tem reflexo direto no aprendizado dos alunos. Durante as análises feitas, percebeu-se grande diferença entre os dois episódios, no primeiro caso as perguntas se encaixam majoritariamente como de escolha, o que não permite uma investigação maior sobre o conhecimento que está sendo construído pelo aluno e além disso, não há uma participação tão ativa dos alunos como no Episódio 2, o que é demonstrado pela quantidade maior de turnos de falas deles, em função do propósito do episódio.

Sabendo da importância da interação entre professor e aluno, o foco da análise voltou-se para os questionamentos realizados pelos docentes durante a realização da oficina, segundo a classificação de Mehan (1970). Assim, no Episódio 1, os tipos de perguntas observadas foram de *escolha*, ou seja, evocam apenas respostas do tipo “sim” ou “não”, o que dificulta uma análise do processo de *elaboração do conhecimento pelos estudantes*. No entanto, no Episódio 2 há ausência desses questionamentos, pois trata-se de uma discussão centralizada no professor devido a necessidade em transmitir as informações fundamentais para o aprendizado dos estudantes. Porém, é perceptível que nesse episódio os estudantes interagiram questionando os professores, contribuindo com a discussão de forma espontânea e, demonstrando interesse e curiosidade pela temática.

Dessa forma, percebe-se que o processo de elaboração do conhecimento depende do direcionamento dado pelo professor e que a interação discursiva é indispensável, pois é o diálogo em sala de aula que permite ao docente conhecer as dificuldades e os interesses de seus alunos. Ao analisar os Episódios 1 e 2, foi perceptível, em diversos turnos, a curiosidade que os estudantes possuíam sobre a temática. Porém, em alguns momentos faltou os professores explorarem mais as discussões relacionadas aos conhecimentos prévios que eles demonstravam, o que poderia ser feito através da utilização de outros tipos de perguntas para buscar respostas que exigissem um esforço maior, contribuindo para um melhor acompanhamento do processo de elaboração do conhecimento científico pelos estudantes.

## Referências

- ANDRIETTI, N.; MACENO, N. G. As perguntas na sala de aula: relevância e usos para o ensino de Química. 38º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, 2018.
- BARBOSA, F. A. S. FREITAS, F. J. C. A didática e sua contribuição no processo de formação do professor. Faculdade de Pimenta Bueno, Pimenta Bueno, 2018.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra S/A, 1987.
- HARASIM, L. On-Line Education: A New Domain. In: MASON, Robin; KAYE, Anthony (eds). Mindweave: Communication, Computers and Distance instruction. Oxford: Pergamon, 1989.
- LARA, M. S. A elaboração de significados com analogias em atividades na sala de aula de química. 2014. 228f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- LUCKESI, C. C. Filosofia da educação. Coleção magistério 2º grau. Série formação do professor. 21 ed., São Paulo: Cortez.
- MARCELO, C. Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. Sísifo. Revista de ciência da educação, n. 8, Janeiro/Abril, 2009, p. 7-22.
- MORTIMER, E. F.; SILVA, A. C. T; BUSTAMANTE, J. D. Epistemic practices: an analytical framework for science classrooms. Paper apresentado na Reunião Annual da AERA. New York, NY, mar. 2008.
- OLIVEIRA, E. S.; GONZAGA, A. M. Pedagogia de Projetos: uma alternativa didática no ensino de ciências. 2011.
- SOUZA, M. L. *et al.* O interesse dos alunos em aprender ciências e matemática na escola. CCNEXT - Revista de Extensão, v.3, Ed. Especial XII EIE- Encontro sobre Investigação na Escola. Santa Maria, p. 1015 – 1021, 2016.
- TEIXEIRA, P. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. Ciência e Educação, v. 9, p. 177-190, 2003.

## MUSEU DE CIÊNCIAS INTERATIVO NO ENSINO DE QUÍMICA: A REALIDADE DA ESCOLA PÚBLICA

Emanuella Silveira Vasconcelos<sup>1</sup> (PG)\*, Gabriela Sehnem Heck<sup>1</sup> (PG), Luana Correia de Melo Teixeira<sup>1</sup> (PG). Isabel Cristina Machado de Lara (PQ)<sup>1</sup>, Marcelo Prado Amaral-Rosa (PQ)<sup>1</sup>  
*emanuellasvasconcelos@gmail.com*

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia

Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PPEDUCEM. Avenida Ipiranga, 6681. CEP: 90619-900 - Porto Alegre – RS

Palavras-Chave: Museu de Ciências interativo, ensino de ciências, tabela periódica, espaço não formal.

Área Temática: 13943 - Espaços Não-Formais

**Resumo:** O objetivo foi analisar as contribuições de uma proposta de ensino que visa contextualizar os elementos químicos, presentes na tabela periódica, usando como recurso pedagógico o Museu de Ciências e Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCT-PUCRS). A questão direcionadora foi: De que modo a utilização de um Museu de Ciências Interativo como recurso pedagógico auxilia estudantes do Ensino Médio a contextualizar os elementos químicos presente na tabela periódica em seu cotidiano? A pesquisa foi um estudo de caso. Os participantes foram 24 estudantes do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Porto Alegre, RS. O instrumento de coleta de dados foi um questionário fechado. As informações foram tratadas pela Análise Textual Discursiva. Do corpus de análise, emergiram três categorias finais. A principal conclusão é que a saída da sala de aula, para um espaço não formal, já afeta positivamente o aprendizado dos estudantes. Percebeu-se uma mudança nas percepções dos estudantes sobre sua aprendizagem, e o estabelecimento de conexões com seu cotidiano.

### Introdução

Com o objetivo de evidenciar a importância dos elementos químicos para a origem e manutenção da vida, 2019 é considerado o Ano Internacional da Tabela Periódica dos Elementos Químicos pelas Nações Unidas (IUPAC, 2017).

A partir disso, se evidencia a importância da conscientização global acerca do modo como a química é relevante para promover o desenvolvimento sustentável, possibilitando o surgimento de soluções para os desafios globais enfrentados pelo homem, seja no campo da energia, da educação, da agricultura, como na saúde (IUPAC, 2017).

Considerando a importância dos elementos químicos, percebe-se que o ensino da Química na educação básica, muitas vezes, não considera a relação dos elementos químicos com a origem e manutenção da vida na terra, que é essencial para compreender o mundo ao redor.

A necessidade de que o ensino da tabela periódica e dos respectivos elementos químicos sejam discutidos pelos estudantes em sala de aula é evidenciado na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio - BNCC, pois possibilita a contextualização e aplicação destes nas atividades do dia a dia do estudante. Para Trasse et al. (2001, p. 136) “[...] a forma como conhecemos a tabela periódica hoje é exemplo de como o homem, através da ciência, buscou sistematizar a natureza, além de mostrar o modo como ele raciocina e vê o universo que o rodeia.”. Sendo assim, justifica-se esta pesquisa pela relevância no contexto social e educativo dos estudantes da Educação Básica.

Em vista disso, a presente pesquisa teve como objetivo geral analisar de que modo a utilização de um Museu de Ciências Interativo, em particular, o Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS (MCT-PUCRS)<sup>1</sup>, como recurso pedagógico, pode auxiliar na contextualização dos elementos químicos da tabela periódica comuns do cotidiano de estudantes da rede pública.

Esta pesquisa está organizada em cinco seções. Na primeira, a introdução, apresenta-se a contextualização e os objetivos. Na seção dois, descreve-se o aporte teórico. Já na terceira, apresentam-

1 Sublinha-se o agradecimento a todos os funcionários do MCT-PUCRS, bem como à Coordenadoria Educacional, que criou condições para que esta proposta fosse desenvolvida.

se os procedimentos metodológicos e as posturas assumidas. A seção quatro é dedicada à discussão dos resultados da pesquisa. Salienta-se que para o levantamento de dados, aplicou-se um questionário com 24 estudantes do Ensino Médio de uma escola estadual de Porto Alegre. Por fim, na seção cinco, apresenta-se as considerações finais.

### **Pressupostos Teóricos**

Os museus podem ser entendidos como um espaço de interação entre o visitante e os experimentos, com os outros e consigo mesmo (VIEIRA et al., 2013). Eles podem proporcionar diferentes formas de aprendizagem ao visitante, contribuindo para a compreensão de conceitos relacionados à Ciência (MARANDINO, 2001).

Conforme Moraes (2013), uma aprendizagem efetiva necessita da participação ativa daquele que está aprendendo. Devido a isso, o visitante do museu é estimulado constantemente a participar de forma ativa e refletir sobre sua ação, tornando o museu interativo (MORAES, 2013). Assim, a partir dos experimentos interativos encontrados no museu, é possível que haja construção do conhecimento por meio da interação, envolvendo o prazer de uma descoberta, sentimento importante para o desenvolvimento do pensamento autônomo do sujeito (BERTOLETTI, 2013).

Esta pesquisa assume o MCT-PUCRS como espaço educacional, visto como um recurso pedagógico, pois propicia ao visitante adentrar no universo das investigações que buscam pesquisar a complexidade dos processos educativos nos museus. O MCT-PUCRS recebe destaque social, pois vem atuando junto à sociedade como um canal de difusão do conhecimento científico e tecnológico, onde, por meio de suas exposições e experiências lúdicas, os visitantes interagem com o acervo, tornando-se protagonista de seu próprio aprendizado.

Entre as contribuições manifestadas em pesquisas sobre o tema, Gouvêa et al. (2001), destaca que professores consideram a visita ao museu como complemento à escola e elencam melhorias relacionadas à compreensão dos conteúdos, à motivação, sublinhando os suportes ofertados pelos materiais didáticos e laboratoriais, assim como a oportunidade que os estudantes têm de relacionar teoria e prática.

Do ponto de vista educacional, os museus são espaços valiosos para a discussão de elementos relacionados à educação não formal, como a elaboração de estratégias de ensino e de divulgação da ciência e os processos de aprendizagem (MARANDINO, 2003). Podem ser, assim, grandes parceiros para trabalhos direcionados à formação do professor e aos processos de ensino e de aprendizagem.

Observa-se, nesse contexto, que os estudantes em contato com as atividades presentes no museu, produzem uma relação entre seus conhecimentos prévios e aqueles sugeridos por meio dos experimentos, dioramas (exposição de ambientes naturais de forma realista), objetos e textos científico-explicativos distribuídos por todo o MCT-PUCRS, possibilitando a reformulação de ideias, aprofundamento desses conhecimentos, bem como a construção de novos conhecimentos.

Nesse sentido, Bertoletti (2013) aponta que o museu, enquanto espaço educativo não formal e diferente da escola, é capaz de oferecer condições favoráveis ao desenvolvimento de atividades interativas, lúdicas e de divulgação científica, pois as limitações da escola relacionadas aos espaços físicos, ausência de materiais adequados, laboratórios e equipamentos, não são fatores que interferem no andamento das ações.

### **Procedimentos Metodológicos**

A pesquisa teve como objetivo compreender de que modo a utilização de um Museu de Ciências Interativo pode contribuir para a contextualização dos elementos químicos da tabela periódica. Com vistas a atingir o objetivo, fez-se uso de métodos qualitativos, do tipo estudo de caso, pois tentou-se compreender

em detalhes os significados e características das situações apresentadas pelos estudantes (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Para a obtenção dos dados para a análise, foi realizado um questionário aberto após todas as atividades, permitindo que os participantes expressassem livremente as suas perspectivas e a importância das atividades desenvolvidas a partir da visita ao museu.

A atividade foi realizada com uma turma de primeiro ano do Ensino Médio de um colégio estadual da região metropolitana de Porto Alegre, RS. Participaram da atividade 24 estudantes, sendo 14 meninos e 10 meninas, com idades entre 15 e 18 anos. Para garantir o anonimato dos estudantes, estes foram referidos por “E” e diferenciados por uma ordem numérica (E1, E2, ...).

Como método de análise, optou-se pela Análise Textual Discursiva, com base em Moraes e Galiazzi (2007), que por meio de um processo auto-organizado, permite a construção de novas compreensões a respeito do fenômeno estudado. A análise ocorreu em três etapas: (a) a primeira etapa considera a leitura e desconstrução do *corpus* em fragmentos que contenham unidades significativas, as unidades de sentido, etapa denominada unitarização; (b) a segunda etapa, denominada categorização, consiste no agrupamento das unidades de sentidos, que contenham ideias semelhantes, em categorias. Por fim, a última etapa (c) ocorre quando, a partir de toda a análise, é possível a construção de um metatexto, que representa as conclusões obtidas e as possíveis respostas ao problema de pesquisa (MORAES; GALIAZZI, 2007).

O corpus da análise foi obtido pelas respostas dos participantes, que foram agrupadas em um arquivo para realização da unitarização. Após, realizou-se a categorização, partindo da categoria inicial até as categorias finais, agrupando-se os elementos semelhantes obtidos pela unitarização. A análise realizada foi indutiva, pois as categorias emergiram do corpus da pesquisa, permitindo o agrupamento conforme similaridades. A seguir, apresentam-se as categorias obtidas ao final do processo.

## Resultados

Obteve-se, a partir das respostas dos estudantes, em relação as suas experiências no MCT-PUCRS, 241 unidades de sentido. Conforme semelhanças, agrupou-se em 19 categorias iniciais, que, ao término da análise, resultou em três categorias finais emergentes: “Mudança nas percepções dos estudantes sobre sua aprendizagem”; “O espaço museal como recurso para aprendizagem”; “A contribuição da construção do modelo para o entendimento”.

Para o presente trabalho, apresenta-se, de forma breve, a análise da categoria “O espaço museal como recurso para aprendizagem”, que demonstra a relevância do espaço museal para o aprendizado, na concepção dos estudantes, além das mudanças em suas percepções sobre as relações entre os elementos químicos e o seu cotidiano.

O Museu de Ciências Interativo, especificamente o MCT-PUCRS, tem como propósito instigar a interação dos visitantes com os experimentos expostos, a fim de construir seu conhecimento. Isso, explicita-se em algumas respostas, entre elas: “*No museu a gente vê coisas diferentes e experimentos incríveis sobre os mais variados assuntos [sic].*” (E29).

Observou-se que o espaço museal propiciou aos estudantes um contato próximo aos experimentos, permitindo o envolvimento que possibilitou a descoberta de coisas novas: “[...] *descobri coisas que eu não sabia que existia elementos químicos [sic].*” (E31) e “[...] *deu para envolver bastante, as pessoas estavam interessadas [sic].*” (E02).

O museu, sendo um espaço de educação não formal, é capaz de estimular o interesse dos estudantes a desenvolverem as atividades propostas (ALMEIDA; MARTINEZ, 2014). Isso é perceptível na resposta do E26 que afirma: “*Já tinha ido lá outra vez, mas para mim dessa vez aprendi e entendi mais o que tinha lá*

[sic].”, ou seja, quando a visita é guiada e com um propósito educativo, os resultados são percebidos pelos estudantes em seu processo de aprendizagem.

Entre as atividades propostas, os estudantes realizaram uma “caça ao tesouro”, intitulado *caça aos elementos químicos*, cujo objetivo foi a interação com o maior número de experimentos, buscando nestes os elementos químicos. Sobre essa atividade, o E09 afirma que achou: “*Interessante, dinâmica e legal. A atividade/questionário no início foi deveras interessante e interativa [sic].*”, demonstrando o desfecho positivo da atividade. Além disso, evidencia-se na resposta dada pelo E19 que a atividade resultou na conscientização da importância dos elementos químicos: “*Muito bom nos mostrou o quão importante é saber sobre os elementos e sobre os planetas, achei incrível [sic].*” (E19).

Diante dessas respostas, observa-se que o espaço museal cria condições propícias ao desenvolvimento de atividades interativas e lúdicas (BERTOLETTI, 2013), visto que as limitações escolares, como os espaços físicos, a ausência de materiais e equipamentos podem interferir no andamento das atividades.

### Considerações

O presente estudo teve como objetivo analisar de que modo a utilização de um Museu de Ciências Interativo, como recurso pedagógico, pode auxiliar a contextualização dos elementos químicos da tabela periódica comuns do cotidiano de estudantes da rede pública.

Destaca-se que a saída do espaço formal de ensino e de aprendizagem para um espaço não formal, instigou nos estudantes o encanto e a procura por respostas para seus próprios questionamentos, propiciando de modo eficaz para a construção do conhecimento, como foi evidenciado nas respostas dos estudantes dadas ao questionário.

A análise realizada nesta pesquisa indica possibilidade de percepções alternativas dos estudantes em relação à sua aprendizagem, permitindo-lhes perceber a presença dos elementos em seu cotidiano, por meio das atividades propostas com o auxílio do Museu de Ciências Interativo.

Após as atividades realizadas, observou-se a necessidade de se contextualizar e relacionar temas do cotidiano dos estudantes com os conceitos estudados em sala de aula, pois os mesmos se surpreenderam com as descobertas feitas acerca dos elementos químicos. Isso permite perceber a relevância de uma educação dinâmica, visando uma aprendizagem efetiva, com recursos como um Museu de Ciências Interativo.

Por fim, vale ressaltar que as constatações apresentadas neste artigo é parte de uma pesquisa que não encerram a discussão acerca da aprendizagem em museus. Portanto, existem outros aspectos a serem investigados nesses âmbitos.

### Referências

ALMEIDA, P. A.; MARTINEZ, A. M. As pesquisas sobre aprendizagem em museus: uma análise sobre a ótica dos estudos da subjetividade na perspectiva histórico-cultural. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v.20, n.3, p.721-737, 2014.

BERTOLETTI, A.C.R. A arte de construir experimentos interativos. In: BORGES, R.M.R.(Org.). **Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS**: Coletânea de textos publicados. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2013. p.61-68.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

GOUVÊA, G.; VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; MARANDINO, M. **Redes Cotidianas de Conhecimentos e os Museus de Ciências**. Brasília: Parcerias Estratégicas, p. 169 - 174, 2001.

IUPAC. **The United Nations Proclaims the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements**. 20 Dec 2017 Disponível em: <https://iupac.org/united-nationsproclaims-international-year-periodic-table-chemical-elements/> Acesso em 17 maio 2019.

MARANDINO, M. **O conhecimento biológico nos museus de ciências**: análise do processo de construção do discurso expositivo. Tese de doutoramento, São Paulo, Universidade de São Paulo, 2001.

MORAES, R. Uma oportunidade agradável de aprender: Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. *In*: BORGES, R.M.R.(Org.). **Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS**: Coletânea de textos publicados. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2013. p.101- 107.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ. 2007.

TRASSI, R.C.M.; CASTELLANI, A.M.; GONÇALVES, J.E.; TOLEDO, E.A. Tabela periódica interactiva: um estímulo à compreensão. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 6, p. 1335-1339, 2001.

VIEIRA, E.; SANTOS, M.B.S.; ROSITO, B.A.; FERRARO, C.S.; LERNER, E.P.; ARAÚJO, G.L.P.; VEDANA, I.; VOLQUIND, L.; CONTER, M.R.; AZAMBUJA, R.R.; MORAES, R.; VARGAS, R.C. Jogos no Museu: Uma maneira lúdica de aprender. *In*: BORGES, R.M.R.(Org.). **Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS**: Coletânea de textos publicados. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2013. p.109-140.

# APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES PARA O ENSINO DE RADIOATIVIDADE EM UM ESPAÇO NÃO-FORMAL DE APRENDIZAGEM

Roberta Santos da Silva Coussirat <sup>1\*</sup> (PG), Anna Paula Hens <sup>2</sup> (FM), Tania Denise Miskinis Salgado <sup>3</sup> (PQ)

<sup>1\*</sup> Mestranda do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre-RS, robertazion@gmail.com

<sup>2</sup> Professora da Homeschool Annabel, Porto Alegre-RS, anninha27@gmail.com

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Físico-Química - Instituto de Química e do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFRGS, Porto Alegre-RS. tania.salgado@ufrgs.br

Palavras-chave: Espaço não-formal, Homeschooling, Rotação por Estações.

Área temática: Espaços Não-Formais.

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo analisar a aplicação da estratégia Rotação por Estações (RPE) para trabalhar conceitos de radiações e radioatividade num espaço não-formal de aprendizagem, como as “Homeschools”, para alunos de faixas etárias diferentes e professores de áreas do conhecimento distintas. Esta pesquisa é de natureza qualitativa, do tipo estudo de caso, apropriado para estudar estratégias de ensino e aprendizagem diferenciadas, como a estratégia de RPE. Apresenta-se uma reflexão de que espaços não-formais podem expandir as formas de ensinar e aprender ciências, contribuindo na formação de cidadão críticos e reflexivos que tenham consciência do seu papel na sociedade. Observou-se que todos participantes conseguiram compreender os conceitos trabalhados e as aplicações das radiações em situações da vida diária. Conclui-se que o conhecimento científico deve se adaptar aos novos espaços para complementar o processo de desenvolvimento cognitivo.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda a aplicação da estratégia didática de Rotação por Estações (RPE) para o ensino de Radioatividade, com o objetivo de contribuir na aprendizagem de um grupo heterogêneo, formado por professores de várias áreas do conhecimento (Biologia, Física, História, Matemática, Pedagogia e Português) e por alunos de faixas etárias diferentes, em um espaço educacional não-formal, que se constitui fora dos espaços escolares. Há na educação não-formal uma intencionalidade na ação, no ato de participar, de aprender e de transmitir ou trocar saberes (GHON, 2006, p. 29).

Além disso, a educação não-formal socializa os indivíduos, desenvolve hábitos, atitudes, comportamentos, modos de pensar e de se expressar no uso da linguagem, segundo valores e crenças da comunidade. Sua finalidade é abrir janelas de conhecimento sobre o mundo que circunda os indivíduos e suas relações sociais (BARROS; SANTOS, 2010, p. 06).

Espaços não formais de educação variam consideravelmente em suas funções sociais e características, como os museus, os jardins botânicos, zoológicos, exposições, dentre outros, que atuam com a educação não-formal, mas que podem também ser empregados para ensinar e aprender na educação formal. Esses espaços podem ser usados em atividades de educação não-formal, cujos objetivos possuem alguma função relacionada à educação formal.

Contudo, existem espaços, como as “Homeschools”, que utilizam o método do “Homeschooling”, que iniciou nos Estados Unidos e consiste em um método de ensino domiciliar. Atualmente este método tem se espalhado pelo mundo todo, surgindo como uma alternativa que pode ser uma aliada do ensino tradicional para possibilitar uma aprendizagem significativa. Segundo Moreira (2010), as atividades colaborativas, presenciais ou virtuais, em pequenos grupos, têm grande potencial para facilitar a aprendizagem significativa, porque viabilizam o intercâmbio, a negociação de significados e colocam o professor na posição de mediador, além de ajudarem a desenvolver potencialidades nos estudantes.

Assim como Guará (2009, p. 78), acreditamos que:



[...] o reconhecimento da centralidade da escola na educação das novas gerações não deve ocultar as potencialidades deste em outros contextos e espaços de aprendizagem, na família, no convívio social mais amplo e nas organizações e agências que a criança frequenta, ou deveria frequentar, em sua vida cotidiana.

A proposta da “*Homeschool*”, em que a primeira autora deste trabalho atua como professora de Química, em Porto Alegre-RS, é que os estudantes convivam em um ambiente físico semelhante a uma casa, mas que a construção de seus conhecimentos seja mediada por docentes. Os fundamentos pedagógicos são amparados na Base Nacional Comum Curricular, que está estruturada de modo a explicitar as competências que os alunos devem desenvolver ao longo de toda a Educação Básica e em cada etapa da escolaridade, como expressão dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento de todos os estudantes.

Portanto, a proposta da “*Homeschool*” é promover a interação social, personalizar o ensino e aprendizagem, valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, desenvolver potencialidades múltiplas e autonomia na busca por novos saberes, num contexto onde o tempo e espaço são fundamentais para a construção de novos saberes e de formação do indivíduo. Segundo Gadotti (2005, p. 2):

O tempo da aprendizagem na educação não-formal é flexível, respeitando as diferenças e as capacidades de cada um, de cada uma. Uma das características da educação não-formal é sua flexibilidade, tanto em relação ao tempo quanto em relação à criação e recriação dos seus múltiplos espaços.

Com o intuito de tornar a aprendizagem mais personalizada, que respeite o tempo e a maneira como cada indivíduo aprende, é necessária a utilização de estratégias diferenciadas. Uma dessas possibilidades é a de Rotações por Estações, adaptada do método “*Blended Learning: Station-Rotation Model*”, que envolve etapas on-line e off-line, constituindo-se assim em um dos modelos de Ensino Híbrido. O Ensino Híbrido tem a proposta de realizar práticas diversificadas, por integrar duas formas de ensino: o on-line, em que o estudante estuda utilizando os recursos das ferramentas digitais, e o off-line, momento em que o aluno estuda no ambiente físico, presencial, interagindo com os colegas e professores. No modelo de Ensino Híbrido, é possível promover uma aprendizagem individual, estimular a autonomia e a pró-atividade dos alunos, por torná-los protagonistas do seu processo de construção do conhecimento, enquanto o papel do professor é mediar esse processo educativo durante todo o tempo da aplicação da estratégia.

Os modelos de Rotação por Estações propostos pelo Instituto Clayton Christensen (apud BACICH; MORAN, 2015) podem ser utilizados com tal propósito. Além de possibilitar que o professor tenha maior aproximação com os estudantes, a estratégia de RPE constitui-se em uma proposta metodológica na qual várias estações de aprendizagem podem ser organizadas com diferentes atividades, sendo independentes entre si. Os educandos devem ser divididos em grupos e, ao término de um tempo determinado, os grupos devem trocar de estação, realizando então a rotação pelas diferentes estações de aprendizagem, até realizarem todas as atividades.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa é de natureza qualitativa, do tipo estudo de caso, apropriado para estudar estratégias de ensino e aprendizagem diferenciadas, como a estratégia de RPE. A escolha de um espaço não-formal, para a aplicação da estratégia de RPE surgiu da curiosidade dos professores da “*Homeschool*” em que a primeira autora deste trabalho atua como docente de Química, em conhecerem a estratégia e como ocorreria a aprendizagem de docentes e alunos, neste contexto. Sendo assim a questão de escolher, por exemplo, uma escola comum da rede pública ou uma escola que esteja desenvolvendo um trabalho especial, dependerá do tema de interesse, o que vai determinar se é num tipo de escola ou em outro que a sua manifestação se dará de forma mais completa, mais rica e mais natural (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 23).

O foco da pesquisa se detém principalmente na compreensão do processo de aprendizagem deste grupo formado por professores com diferentes formações acadêmicas e estudantes de anos escolares

diferentes. Porque na “Homeschool” não existe seriação, e é desta forma que se promove a interação desses estudantes e a troca enriquecedora de saberes. Vygotsky (apud REGO, 1995) atribui enorme importância ao papel da interação social no desenvolvimento do ser humano.

A coleta de dados foi realizada ao longo da aplicação da estratégia. O desenvolvimento de todos os participantes foi acompanhado em três etapas: questionário de conhecimentos prévios; anotações no diário de campo durante a realização das atividades; questionário de conhecimentos adquiridos.

Inicialmente, foram formados quatro grupos mistos, constituídos por alunos e professores, e foi estipulado um tempo de permanência de cada grupo nas estações. Todos os participantes foram orientados por meio de roteiros para a realização das atividades propostas. Duas salas de aula foram organizadas em duas estações cada. As atividades foram realizadas em dois dias, com dois períodos de aula em cada dia.

O material didático utilizado e os detalhes da produção deste material para trabalhar conceitos de radiações e radioatividade em RPE foram descritos no trabalho apresentado e que foi publicado nos Anais do 38º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ 2018), intitulado "Elaboração de materiais didáticos para o ensino de radioatividade na estratégia de rotação por estações".

As atividades definidas para os dois dias de trabalho são apresentadas nos quadros 1 e 2.

Quadro 1: Estações de aprendizagem e atividades propostas para o primeiro dia.

Etapa	Conceito	Atividade	Objetivos/Expectativas de Aprendizagem
Aplicação de teste de conhecimentos prévios			Abordagem prévia dos conceitos que serão trabalhados.
Estação 1	Meia-vida	Jogo de miçangas	Interpretar dados dos textos e do jogo; Desenvolver a leitura e posicionamento crítico e reflexivo em relação aos conceitos estudados; Desenvolver colaboração e autonomia; Compreender a linguagem química apresentada
Estação 2	Radiações e Radioatividade	Textos norteadores para as atividades.	
Estação 3	Desintegração Radioativa		
Estação 4	Raios-X		

Quadro 2: Estações de aprendizagem e atividades propostas para o segundo dia.

Etapa	Conceito	Atividade	Objetivos/Expectativas de Aprendizagem
Estação 1	Meia-vida Carbono-14	Texto norteador para a atividade.	Apropriação dos conceitos a partir de simbologias e termos provenientes dos conceitos tratados
Estação 2	Radiações e Radioatividade	Resolução de Quiz	
Estação 3	Desintegração Radioativa	Jogo de tabuleiro	
Estação 4	Raios-X	Experimento de simulação de 'radiografia'	
Aplicação de teste de conhecimentos adquiridos		Verificação acerca dos conhecimentos adquiridos	Identificar se os objetivos foram atingidos

No primeiro momento os integrantes dos grupos deveriam compreender os conceitos tratados por meio das atividades e de discussões mediadas por docentes, para a posteriori resolvê-las.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um levantamento realizado nas respostas às perguntas feitas no teste de conhecimentos prévios mostrou grande diversidade nas respostas, como esperado, por causa da configuração dos grupos, nos quais os componentes apresentavam faixas etárias distintas e níveis diferentes de conhecimentos científicos a respeito do tema. Como na pergunta: "O que é meia-vida?", para a qual o Estudante 01 respondeu: "*Metade de uma vida*" enquanto o Professor 01 definiu: "*Meia-vida é o intervalo de tempo para que se tenha exatamente a metade da quantidade de átomos iniciais*". Observa-se que o estudante não enunciou o conceito científico, enquanto que o professor parece ter este conceito bem internalizado. Já para a pergunta: "O que é radioatividade?", a resposta do Estudante 02 foi "*A luz solar e energia*", enquanto a resposta do Professor 02 foi "*radioatividade é a capacidade de alguns materiais de emitir energia através do decaimento natural desse material*". Embora a resposta deste professor seja cientificamente mais próxima da correta, pode-se observar a relação feita pelo estudante entre a produção de energia pela radioatividade e a energia produzida pelo sol.

Foi possível verificar, desde o início da aplicação da estratégia de RPE, a facilidade dos estudantes em ambientarem-se com a dinâmica, pois os alunos da "*Homeschool*" estão acostumados a participar ativamente nas atividades propostas, serem protagonistas na construção do seu conhecimento com a mediação dos professores. Foi possível observar a harmonia nos grupos mistos na realização das atividades, como mostram as Figuras 1 e 2.

Figura 1: Professoras resolvendo atividade sobre a descoberta das radiações e radioatividade.

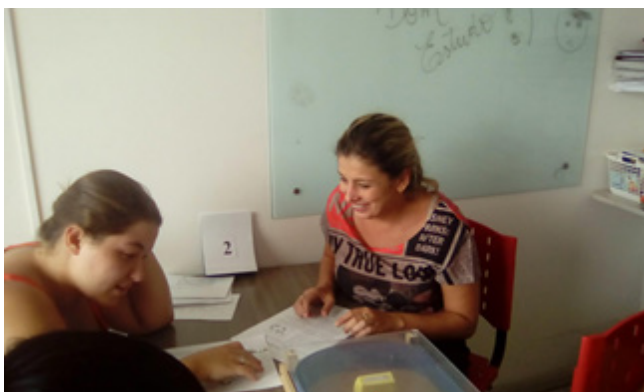


Figura 2: Professor e alunos resolvendo o "Jogo de tabuleiro".



De forma geral todos conseguiram compreender e resolver as atividades, sem grandes dificuldades, a partir dos conhecimentos adquiridos, apresentando respostas bem coerentes sobre os conceitos estudados. No questionário de avaliação dos conhecimentos adquiridos, observou-se que todos participantes

conseguiram responder a todas as perguntas, trazendo vários conceitos e aplicações vistos no dia anterior, fazendo relação entre eles.

Por exemplo, para a pergunta: "Cite três coisas que você aprendeu sobre radiações e radioatividade", o Estudante 03 respondeu: "*Que o carbono-14 é utilizado para identificar a idade de múmias e os raios gama tem alto poder de penetração e não possuem massa e carga*". Já o Professor 03 respondeu "*Que radioatividade é a emissão de raios alfa, beta e gama por núcleos atômicos instáveis de elementos radioativos, a utilização de carbono-14 para datar materiais arqueológicos de origem biológica e a descoberta dos raios-X hoje tão importantes para medicina*". Percebe-se que houve aquisição de conhecimentos pelo docente e pelo aluno.

Já para a questão: "Cite uma aplicação dos Raios-X", encontramos a resposta do Estudante 04: "*Na medicina para visualização dos ossos no corpo humano*", enquanto que o Professor 04 respondeu: "*Raios-X tem aplicação na medicina e na odontologia para identificação de fraturas internas ou problemas dentários*". Observa-se a relação das respostas com uma aplicação das radiações no cotidiano.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que, durante os dois dias de aplicação da estratégia de RPE, houve avanços no processo de construção do conhecimento e foi possível perceber como é enriquecedora a interação respeitosa sobre a diversidade de opiniões sobre o tema entre indivíduos de faixas etárias diferentes, pois os mais velhos se tornam professores dos mais novos, reforçando os conceitos adquiridos e promovendo mais oportunidades para que aprendam mais rápido. Auxiliando os colegas mais jovens, os mais velhos praticam o afeto e a cooperação, o que os torna mais confiantes para o exercício social.

A estratégia pode ser considerada uma alternativa para promover avanços na aprendizagem de estudantes de faixas etárias diferentes, pois estimula a interatividade entre eles, desenvolve autonomia, a motivação para a busca por novos conhecimentos, propicia aprendizagens múltiplas, favorece e potencializa novas habilidades.

Portanto, a estratégia de Rotação por Estações pode contribuir para a aprendizagem de conceitos para alunos com diferentes tipos de formação e de faixas etárias diversificadas, contribuindo para a formação de seu pensamento crítico e lógico. Conclui-se que o conhecimento científico deve se adaptar aos novos espaços, especialmente os não-formais, para complementar o processo de desenvolvimento cognitivo.

## REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; MORAN, J. M. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. **Revista Pátio**, n. 25, p. 45-47, jun. 2015. Disponível em: <<http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2015/07/hibrida.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2019.
- BARROS, V. C.; SANTOS, I. M. Além dos muros da escola: a educação não formal como espaço de atuação da prática do pedagogo. In: ENCONTRO EM PESQUISA E EDUCAÇÃO EM ALAGOAS, 5., 2010. **Anais...** Maceió, AL: UFAL, 2010.
- GADOTTI, Moacir. A questão da educação formal/não-formal. In: IDE - INSTITUT INTERNATIONAL DES DROITS DE L'ENFANT. DROIT A L'EDUCATION: solution à tous les problèmes ou problèmes sans solution? **Anais...** Sion (Suisse): Institut International des Droits de l'Enfant, 2005. p.1-11.
- GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal na pedagogia social. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA SOCIAL, 1., 2006. **Proceedings online**. São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.proceedings.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 22 jul. 2019.
- GUARÁ, Isa Maria. Educação e desenvolvimento integral: articulando saberes na escola e além da escola. **Em Aberto**, Brasília, v. 22, n. 80, p. 65-81, abr. 2009.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2010.
- REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995. Disponível em: <[https://www.academia.edu/31121677/VYGOTSKY\\_uma\\_perspectiva\\_hist%C3%B3rico-cultural\\_da\\_educac%C3%A7%C3%A3o](https://www.academia.edu/31121677/VYGOTSKY_uma_perspectiva_hist%C3%B3rico-cultural_da_educac%C3%A7%C3%A3o)>. Acesso em 27 jul. 2019.

## A QUÍMICA DO COTIDIANO EM ESPAÇO NÃO FORMAL

Fernanda Schwan<sup>1</sup>, Dalires F. Pezzini<sup>2</sup> Rosângela Inês Matos Uhmman<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Química Licenciatura. Universidade Federal da Fronteira Sul (IC) fernandaschwan17@gmail.com

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de Química Licenciatura. Universidade Federal da Fronteira Sul (IC)

<sup>3</sup> Doutora em Educação nas Ciências pela UNIJUI. Professora do Curso de Química Licenciatura da UFFS, Campus Cerro Largo, RS. Bolsista PIBID/Capes. Coordenadora adjunta do Programa de Pós-Graduação do Ensino de Ciências (PPGEC) (PQ). E-mail: rosangela.uhmman@uffrs.edu.br

Palavras-Chave: Espaço não formal, Saberes populares, Cotidiano, Química.

Área Temática: Espaços não formais

**Resumo:** O presente trabalho trata de ações desenvolvidas por meio de um projeto de ensino integradas as oficinas: fabricação de aromatizantes, de sabonete em barra e do pão caseiro no Estágio Curricular Supervisionado II: Projeto de Ensino. Para o qual foi realizada a inserção dialógica sobre o ensino da Química junto às alunas de uma escola pública do município de Cerro Largo, as quais eram participantes do projeto: “Menina Cidadã”, organizada pelo Centro de Referência de Assistência Social (CRAS). O objetivo foi propor alternativas didáticas referentes a atividades cotidianas para realizar a inserção de diálogos sobre os conhecimentos científicos de Química e os saberes populares junto às alunas, tornando os espaços não formais de fundamental importância, a fim de proporcionar uma compreensão das transformações presentes no cotidiano dos sujeitos envolvidos nas oficinas, que o espaço não formal é capaz de proporcionar. Portanto, a oportunidade de trabalhar em outro espaço não formal proporcionou um aprendizado amplo e diferenciado ao ensino formal, favorecendo a troca de experiências entre os conhecimentos científicos de Química e os saberes populares frente às diferentes temáticas das oficinas.

### Introdução

A educação é compreendida como um processo que acontece em lugares diversos dentro de uma mesma sociedade, podendo ocorrer em espaços formais ou não formais. Por muito tempo tinha-se uma visão de que a educação estava restringida somente ao ambiente escolar, não ultrapassando as paredes das escolas. Entretanto, segundo Nunes, Bezerra (2014, p.14):

[...] a educação formal e a não formal andam juntas, por isso deve-se agregar conhecimentos sociais e culturais aos conteúdos trabalhados nas escolas, tendo assim uma visão redefinida deste profissional, em educador, seja em casa, na escola, na igreja e até mesmo na rua.

De modo especial, o ensino de Química em ambientes não formais representa uma maneira atrativa de ensinar vários conceitos e mediar o aprendizado por meio de diálogos sobre os conhecimentos científicos e os saberes populares. O que torna a inserção da Química em espaços não formais fundamentais, a fim de proporcionar uma compreensão melhor das transformações presentes no cotidiano das pessoas. Para isso, segundo Nogueira: “[...] a utilização do trabalho com a dinâmica de projetos passa a ser uma estratégia que poderá unir, ligar, inter-relacionar, integrar, propiciar ações coletivas e cooperativas, que envolva toda a comunidade, os diferentes saberes e conhecimentos” (NOGUEIRA, 2011, p. 38).

Para Nogueira (2011, p. 41): “[...] quando temos as intenções e os objetivos procedimentais estabelecidos, o projeto passa a ser uma das possibilidades ou um dos meios para alcançá-los, já que ele é constituído de um conjunto de atos e ações, que obviamente envolvem sempre procedimentos”. O que torna uma oportunidade para auxiliar os alunos a desenvolverem novas habilidades, trabalhando de forma coletiva, tornando o aluno mais ativo no caminho da construção do conhecimento mais crítico referente a fenômenos químicos decorrentes do cotidiano. Neste sentido, a pedagogia de projetos tem postura pedagógica, a qual está fundamentada na concepção de que a aprendizagem acontece com a resolução de situações didáticas, aproximando o aluno o máximo possível de seu contexto social, por meio do senso crítico, da pesquisa e da resolução de problemas (GERIR, 2003).

O que nos fez e faz acreditar na importância de trazermos essa discussão com a inserção de conhecimentos científicos, por meio de projetos de ensino, problematizando o conhecimento científico com os saberes populares das alunas do Centro de Referência de Assistência Social (CRAS). Pois elas, assim como demais pessoas carregam uma bagagem de culturas e crenças construídas no decorrer das vivências.

Sendo assim, realizamos um projeto de ensino no Estágio Curricular, no qual foi realizada uma inserção de diálogo sobre os conceitos de Química junto às alunas de uma escola Estadual de Ensino Fundamental. Estas que vem participando do projeto: “Menina Cidadã” organizada pelo CRAS, cujo tema foi o conhecimento químico e o conhecimento popular por meio de três oficinas pedagógicas.

### Metodologia

No Estágio Curricular Supervisionado II: Projeto de Ensino fomos orientadas no componente a desenvolvermos um projeto de ensino. Para o qual foram planejadas três oficinas, a saber:: fabricação de aromatizantes, de sabonete em barra e do pão caseiro junto a um grupo de alunas que frequentavam do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental (em 2018) de escola municipal, município de Cerro Largo. Cada encontro foi baseado em uma oficina para desenvolver os respectivos conceitos da química. No início de cada oficina foram realizados questionamentos a fim de verificar os conhecimentos que as alunas (estas foram convidadas para participarem das oficinas no turno inverso das aulas, as quais já frequentavam o projeto: “Menina Cidadã” proposto pelo CRAS) possuíam referente à temática de cada oficina abordada. Tais alunas foram convidadas a colaborar nas oficinas propostas tendo em vista uma interlocução entre os conhecimentos que as alunas tinham sobre os assuntos do cotidiano, relacionando conhecimento químico e conhecimento popular.

### Resultados e Discussões: Relação teoria e prática por meio de oficinas pedagógicas

Na primeira oficina para a fabricação de aromatizador de ambiente caseiro, primeiro conhecemos o local e as alunas com as quais interagimos. Iniciamos a oficina apresentando o Curso de Química Licenciatura, bem como a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), a fim de despertar nas alunas o interesse pelos estudos, destacando a presença de uma Universidade Federal bem perto. Na oficina realizamos a prática de confecção de aromatizadores de ambientes, na qual cada aluna pode fazer o seu, bem como enfeitar as varetas e o recipiente com flores em EVA, conforme imagem a seguir:

Imagem 1: Fabricação de aromatizadores



Fonte: os autores

Na segunda oficina iniciamos retomando a oficina anterior, abordando os aspectos da química que estavam envolvidos na confecção dos aromatizadores, como a presença de essências, de que forma são extraídas e que podem ser naturais ou sintéticas e ainda explanamos sobre como os aromatizadores agem em nosso organismo, a fim de construir um diálogo construtivo e participativo. Após o diálogo iniciamos a

oficina com a fabricação de sabonete em barra. Iniciamos lendo um artigo referente a sabões e detergentes, na qual, interrogamos as alunas se já haviam auxiliado na fabricação de sabão caseiro.

A partir do artigo explicamos o conceito de polaridade e que o sabão pode ser obtido de gorduras (de boi, porco...). O sabão é formado por moléculas que possuem uma cadeia longa, apolar e solúvel em gorduras, e outra extremidade polar e, portanto, solúvel em água. Explicamos também que o sabão remove a gordura, pois sua parte apolar atrai gorduras, possibilitando a formação e a solubilização de gotículas de gordura na água, ressaltando que é a gordura que deixa o sabão sólido. Para a produção do desinfetante explicamos a diferença entre o álcool etílico 70% e 100% e que o álcool só tem o poder de eliminar os germes se estiver a 70%. O álcool absoluto (quase 100% – concentração que não encontramos à disposição no mercado) evapora muito rápido, além de ser muito inflamável, e por isso existe a necessidade de diluí-lo a 70%. Com isso, aumenta o seu tempo de evaporação fazendo com que permaneça sobre a superfície o tempo necessário para eliminar os microrganismos presentes. Portanto, na segunda oficina realizamos a fabricação do sabonete em barra, no qual cada aluna produziu o seu, conforme imagem a seguir:

Imagem 2: fabricação de sabonete em barra



Fonte: os autores

Em terceira oficina realizamos a produção de pão caseiro. Iniciamos fazendo alguns questionamentos sobre a diferença do fermento biológico e do fermento natural (caseiro), a influência da temperatura no crescimento dos pães e qual a substância que é produzida no processo de fermentação. Neste dia, buscamos desenvolver, juntamente com as meninas, os saberes envolvidos no ato de fazer pão, discutindo os aspectos físicos, químicos, biológicos, nutricionais e um pouco da história através da leitura de um artigo. Prosseguindo realizamos o experimento para demonstrar o efeito dos diferentes tipos de fermentos sobre a velocidade das reações, bem como demonstrar o efeito da quantidade de açúcar envolvido no processo de fermentação. Para isso, utilizamos duas garrafas PET de 600 mL contendo duas colheres de açúcar. Em uma delas, adicionamos três colheres de fermento caseiro de batatinha. Na outra adicionamos três colheres de fermento biológico. Posteriormente, acrescentamos em ambas as garrafas água morna (33°C) equivalente a aproximadamente 2/3 do volume da garrafa.

Após a homogeneização dos reagentes, acoplamos um balão na boca das garrafas. Iniciou-se o monitoramento do tempo necessário para inflar o balão. Para demonstrar o efeito da quantidade de açúcar separamos duas garrafas PET de 600 mL contendo três colheres de fermento biológico. Em uma delas, adicionamos duas colheres de açúcar. Na outra, adicionamos seis colheres de açúcar. Posteriormente, acrescentamos em ambas as garrafas água morna (33°C) equivalente a aproximadamente 2/3 de seus volumes. Após a homogeneização dos reagentes, acoplamos um balão na boca das garrafas iniciando-se o monitoramento do tempo necessário para inflar o balão. E para demonstrar o efeito da quantidade de fermento separamos mais três garrafas PET de 600 mL contendo duas colheres de açúcar. Em uma delas, adicionamos três colheres de fermento biológico.

Nas outras, adicionamos seis e nove colheres de fermento biológico, respectivamente. Posteriormente, acrescentamos em todas as garrafas água morna (33°C) equivalente a aproximadamente 2/3 de seus volumes. Após a homogeneização dos reagentes, acoplamos um balão na boca das garrafas e iniciou-se o monitoramento do tempo necessário para inflar o balão. Após realizadas as práticas explicamos cada uma delas, destacando que a fermentação é todo fenômeno causado por microrganismos vivos, sejam bactérias, fungos ou leveduras, que decompõem e transformam o substrato.

O fermento usualmente utilizado na panificação tem como princípio ativo a ação da levedura *Saccharomyces cerevisiae*. As células vivas do fermento encontram-se livremente no estado selvagem em compostos que contêm açúcar. Assim, as células dessa levedura, por meio de um processo metabólico chamado fermentação, consomem os açúcares livres, dos quais alguns são provenientes do amido, assim produzem álcool etílico ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e vários outros compostos que contribuirão para o aroma e o sabor do pão. Também dialogamos a respeito do experimento destacando que a temperatura é o que demanda maiores cuidados, uma vez que extremos de temperaturas, os quais podem ocorrer em faixas relativamente estreitas de temperatura, reduzem significativamente a atividade enzimática das leveduras.

Em alguns casos, podem conduzir até sua inativação. Se a temperatura for demasiadamente elevada (acima de 43°C), as leveduras morrem. Se a temperatura é demasiado baixa (abaixo de 20°C), a transformação dos açúcares em álcool e dióxido de carbono ocorrerá muito lentamente. Ainda através do experimento realizado dialogamos sobre a concentração, que é outro parâmetro que influencia na velocidade das reações, pois como na composição do fermento comercial utilizado, a levedura corresponde a aproximadamente 100% de sua composição. No caseiro, ela corresponde a uma pequena fração do todo, justificando assim a diferença de quantidades necessárias de ambos os fermentos para a panificação de uma mesma massa de farinha. Após a explicação e para finalizar a oficina cada aluna produziu dois tipos de pães, o pão “branco” e o pão de beterraba. O que ajudou para explicamos qual é mais nutritivo e saudável, conforme imagem a seguir:

Imagem 3: Fabricação de pão



Fonte: os autores

Em cada oficina trabalhamos os respectivos conceitos da química, como os grupos funcionais e polaridade, e a partir de alguns questionamentos feitos percebemos que poucas alunas sabiam a diferença de essências naturais e sintéticas, assim como não sabiam como eram extraídas. Como também, tinham pouco conhecimento sobre a fermentação do pão, e qual a atuação da levedura *Saccharomyces cerevisiae*, nem de que forma a temperatura e a concentração dos ingredientes poderia afetar na velocidade da reação. O que nos fez entender da necessidade de se trabalhar o conhecimento popular com os conceitos científicos de ciência/química. No entanto, como a fabricação do pão e sabão é algo rotineiro em nossa região, elas já traziam consigo alguns conhecimentos importantes, como os ingredientes que eram utilizados, dizendo da necessidade da água morna ao invés da água fria. E que em dias frios o pão demora mais para crescer. Foi então, a partir desses conhecimentos populares que elas já possuíam que introduzimos os conhecimentos científicos, pois nosso principal objetivo era valorizar os conhecimentos que as meninas traziam consigo.



Portanto, a partir do projeto realizado com o grupo de meninas do CRAS, utilizamos como viés a contextualização do cotidiano problematizando as reações que ocorrem, de forma a ajudar na compreensão dos conceitos de Química, realizando assim uma troca de saberes populares e científicos entre os envolvidos. Isso aconteceu por meio de discussões coletivas de forma que as participantes do projeto vinham a refletir sobre como a química está presente em seu cotidiano. Essas discussões tiveram como objetivo principal, a aproximação da teoria com a prática. Sendo que, a avaliação da aprendizagem aconteceu durante o projeto, tendo em vista que esta foi contínua e gradual. Xavier e Flor (2015, p.310) nos dizem que:

[...] vivemos em um país que, devido à sua própria história, apresenta uma diversidade enorme de crenças, culturas e formas de expressão, o que torna cada comunidade única, com características próprias. Acreditamos que essas especificidades precisam ser consideradas na prática educacional local que deve, portanto, valorizar e resgatar os saberes vindos da sociedade.

É por intermédio das experiências que vivenciamos no transcorrer da vida que vamos construindo o conhecimento que julgamos ter. Sendo a Química considerada uma Ciência abstrata de difícil compreensão dos alunos e comunidade em geral, que se exigem o desenvolvimento de diversas metodologias, dentre elas as atividades a partir da pedagogia de projetos que são consideradas facilitadoras para compreender melhor os conceitos científicos, Nogueira destaca: “[...] podemos entender a dinâmica dos projetos como uma das práticas que flexibilizam a trajetória de nossos alunos para tecerem suas próprias redes, construindo assim seus conhecimentos conforme os significados dados aos seus interesses” (NOGUEIRA, 2011, p. 41).

De acordo com Gerir (2003 p. 21 apud Nogueira, 2001, p. 90): “Um projeto na verdade é, a princípio, uma irrealidade que vai se tornando real, conforme começa a ganhar corpo a partir da realização de ações e conseqüentemente, as articulações destas”. Muitas das práticas educativas que ocorrem nos projetos de educação não formal buscam atender os participantes, respeitando as suas características culturais e sociais, construindo propostas e alternativas, inovadoras e necessárias para a sua transformação social. “Trabalhar com projetos significa dar novo sentido ao processo do aprender e do ensinar” (GERIR, 2003, p. 22). Esse tem sido um desafio para o professor para repensar a sua prática pedagógica e tornar-se um investigador, articulador, mediador e pesquisador crítico e reflexivo.

As práticas da educação não-formal se desenvolvem usualmente extramuros escolares, nas organizações sociais, nos movimentos, nos programas de formação sobre direitos humanos, cidadania, práticas identitárias, lutas contra desigualdades e exclusões sociais. Elas estão no centro das atividades das ONGs nos programas de inclusão social, especialmente no campo das Artes Educação e Cultura (GOHN, 2009, p.31).

Percebemos que a questão do desenvolvimento de uma linguagem científica faz a diferença no processo de ensino, ou seja, contribuir para que os alunos compreendam os nomes, características e demais conceitos de Química sobre a temática das oficinas foi de fundamental importância. Ao tratarmos dos conceitos polaridade, éter, éster, acetato, identificamos que as alunas tinham certo desconhecimento por se tratar de nomes que não fazem parte do contexto em que vivenciam, porém de acordo com Chassot (2008, p. 78), “[...] é função da escola valorizar também o saber popular, o saber local, próprio da comunidade onde a escola está inserida”.

Neste trabalho realizado com as oficinas identificamos que ao tratarmos dos conceitos de forma contextualizada é possível aproximar os alunos por meio do uso de atividades que relacionam teoria e prática, a exemplo das oficinas. O que demonstra interesse e atenção pelas explicações. Por exemplo, ao apresentarmos as características e demais aspectos dos aromatizantes, sabões e pães, obtínhamos um intenso diálogo entre os participantes.

Assim, ao contextualizar o ensino de Ciências/Química e do cotidiano dos alunos, como mediador no processo de ensino e aprendizagem, tem nas atividades por meio de oficinas, uma ferramenta pedagógica que pode levar a uma aprendizagem significativa.

## Considerações Finais

Com a realização das oficinas observamos que o trabalho do ser professor vai muito além do trabalho em um espaço formal de educação é justamente nas interações entre espaços formais e não formais que adquirimos conhecimentos e habilidades para o nosso crescimento pessoal, constitui em etapa primordial na relação teoria e prática proporcionada na integração entre universidade e comunidade escolar.

O que representa uma maneira atrativa de ensinar conceitos estimulando o aprendizado por meio de diálogos entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos populares. O que torna a inserção dos conceitos de Química em espaços não formais de fundamental importância, a fim de proporcionar uma compreensão das transformações presentes no cotidiano das pessoas. Para isso, segundo Nogueira: “A utilização do trabalho com a dinâmica de projetos passa a ser uma estratégia que poderá unir, ligar, inter-relacionar, integrar, propiciar ações coletivas e cooperativas, que envolva toda a comunidade, os diferentes saberes e conhecimentos” (NOGUEIRA, 2011, p. 38).

Desta forma, com o Estágio Curricular Supervisionado foi possível ter a oportunidade de trabalhar também em um não formal, mas que também ocorre o processo de ensino e aprendizagem. O que possibilitou uma vivência e interação com as alunas do CRAS, proporcionando um aprendizado referente ao ensino não formal, pois ter a interação com as mesmas favoreceu a troca de experiências entre os conhecimentos científicos e os saberes populares frente às diferentes temáticas das oficinas. Assim, as alunas ao serem questionadas se já haviam tido contato com a preparação do pão e do sabão caseiro, por exemplo, responderam que sim, por se tratar de atividades “comuns” na região, já haviam auxiliado alguém a fazer o pão, trazendo consigo conhecimentos adquiridos no decorrer da sua vivência.

Portanto com as atividades e questionamentos desenvolvidos durante as oficinas identificamos atitudes, gestos, questionamentos e respostas das alunas demonstrando interesse em participar de cada atividade proposta para entender sobre os fenômenos que estavam acontecendo, indo na direção de compreender os processos ocorridos na fabricação de pão caseiro, sabonete em barra e o desinfetante.

## Referências

- CHASSOT, A. **Saberes primevos fazendo-se saberes escolares**. Sete escritos sobre educação e ciência. São Paulo: Cortez, 2008.
- GERIR, S. **Pedagogia de Projetos**. v. 9, n. 29, p. 17 - 37, jan. / fev. 2003. Disponível em: < <http://www.liderisp.ufba.br/modulos/pedagproj.pdf> > Acesso em: 23 jul. 2019.
- GOHN, M. G. **Educação não-formal, educador(a) social e projetos sociais de inclusão social**. Meta: Avaliação | Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 28-43, jan./abr. 2009. Disponível em: <<http://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/metaavaliacao/article/viewFile/1/5>>. Acesso em: 23 jul. 2019
- NOGUEIRA, N. **Pedagogia de Projetos**. Etapas, papéis e atores. 4ª edição, São Paulo. Érica, 2011.
- XAVIER, P. M. A; FLOR, C. C. C. Saberes populares e educação científica: um olhar a partir da literatura na área de ensino de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, V.17, p. 308 - 328, n. 2, maio/agos. 2015. Disponível em: &lt;<http://www.scielo.br/pdf/epec/v17n2/1983-2117-epec-17-02-00308.pdf> &gt; Acesso em: 23 jul. 2019.

# CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: PRODUÇÕES VINCULADAS À TEMÁTICA CAFÉ

Rejane Danieli Leal Marquet<sup>1</sup>(PG)\*, Aline Grunewald Nichele<sup>1</sup>(PQ)

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Porto Alegre. Rua Coronel Vicente, 281 - Centro Histórico, Porto Alegre - RS, 90030-041

E-mail: rejane.marquet@poa.ifrs.edu.br

*Palavras-Chave: Química, Café, Experimentação.*

**Área Temática:** Metodologia de Ensino - Experimentação

**RESUMO:** Este trabalho apresenta um recorte da investigação inicial desenvolvida no percurso de uma pesquisa no âmbito do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) - IFRS-POA, que busca estudar e implementar atividades práticas integradoras de Química Orgânica tendo como cerne a temática café. Este recorte objetivou investigar como a experimentação contextualizada com a temática café vem sendo realizada. Caracteriza-se como pesquisa qualitativa, de cunho descritivo, com abordagem metodológica pautada na análise documental. Desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica realizada no Portal de Periódicos da CAPES com os descritores “café” “extração” “ensino” “química” “experimentação” isolados e combinados. Foram selecionadas e analisadas 19 produções, 11 “experimentos na área da Pesquisa em Química”, 8 “na área do ensino de Química” que permitiram conhecer como a temática café dá suporte ao ensino de Química.

## 1 INTRODUÇÃO

O Homem, ao observar e transformar a natureza buscando satisfazer seus anseios e necessidades, desenvolve o conhecimento científico (SAVIANI, 2007). A química estuda as propriedades, a composição, e a estrutura das substâncias, suas transformações e processos envolvidos na manutenção e qualidade de vida da sociedade (CHASSOT, 1994). Diante dessa diversidade, o processo de ensino e aprendizagem de química requer a correlação entre as dimensões macroscópica, submicroscópica e representacional do conhecimento químico (JOHNSTONE, 2006). O desenvolvimento de atividades experimentais vinculadas aos conhecimentos prévios do aluno, auxiliam na articulação entre as três dimensões do conhecimento químico possibilitando ancorar os novos conhecimentos aos já existentes (MOREIRA, 2018).

No Brasil o café foi, e continua sendo, um dos principais meios de desenvolvimento econômico, social e político. Nosso país é o maior produtor e exportador mundial de café, e o segundo em termos de consumo (ABIC, 2019). Assim, a temática tem relevância para o ensino pois está presente no dia a dia da maioria das pessoas. Nesse contexto, esse trabalho objetiva investigar como a experimentação contextualizada pela temática café vem sendo realizada no âmbito do ensino de Química.

## 2 METODOLOGIA

Para atingir o objetivo desse trabalho foi realizada pesquisa bibliográfica por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) selecionando as seguintes bases de dados: Journal of Chemical Education - ACS Publications, Scopus, Google Scholar, Education Resources Information Center - ERIC, Science Direct, Web of Science e Química Nova. Considerando os descritores “café” “extração” “ensino” “química” “ensino técnico” “caféina” “experimentação” de forma isolada e combinadas. Foram considerados artigos e anais de eventos, nacionais e internacionais, assim como revistas e periódicos relacionados à temática. As produções foram associadas a uma das duas categorias definidas: 1) experimentos vinculados à pesquisa na área da Química (sem aplicação direta ao ensino), e 2) experimentos desenvolvidos para a área do ensino de Química. Após a investigação inicial sobre a temática café foram selecionadas 19 produções.

### 3 RESULTADOS

O café é uma bebida muito consumida mundialmente devido a sua capacidade de aumentar a capacidade de trabalho físico e mental, nos deixando em estado de alerta (ABIC, 2019). A produção e o consumo em escala mundial geram grande quantidade de resíduos, fato que desperta interesse na pesquisa buscando alternativas de reaproveitamento. No ensino o uso da temática “Café”, justifica-se devido a sua presença no dia a dia, possibilitando associá-lo a diferentes conceitos químicos a serem desenvolvidos com os alunos. No ensino técnico ainda pode ser vinculada ao mundo do trabalho desde a produção, beneficiamento, comércio e o consumo final.

Buscando conhecer como a experimentação contextualizada pela temática café vem sendo realizada no âmbito do ensino de Química, selecionou-se, por meio da análise documental, 19 artigos. Desses artigos, 11 foram associados à categoria “experimentos vinculados à pesquisa na área da Química” e 8 foram associados à categoria “experimentos desenvolvidos para a área do ensino de Química”.

#### 3.1 Experimentos vinculados à pesquisa na área da Química

As 11 produções (Tabela 1) relativas à pesquisa na área de Química sem aplicação direta no ensino foram selecionadas por serem potencial fonte de inspiração para a proposição de experimentos no campo da educação.

A partir da análise do conteúdo desses artigos foi identificado que as produções 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 e 10 utilizaram como matéria-prima a borra do café, biomassa proveniente do preparo da bebida do café. Essas podem ser consideradas para a proposição de experimentos que integrem questões da Química Ambiental à Química Orgânica.

As produções 5 e 11 utilizaram como matéria-prima o pó de café. A primeira determinou a quantidade de cafeína em diferentes tipos e marcas de café comparando os resultados à legislação vigente; a segunda, investigou a presença de carboidratos na bebida. Com isso, podem ser consideradas para proposições didáticas que integrem aspectos da Química Analítica à Química Orgânica.

Tabela 1: Produções vinculadas a experimentos de pesquisa na área de Química.

	Autor/Ano/Evento	Título	Descrição: Experimento, objetivo, metodologia
1	BATISTA; et al., 2016  XXI BOBEQ; XVI ENBEQ	Extração do óleo da borra do café: Alternativa para redução dos impactos ambientais	- Extração Soxhlet do óleo da borra de café; - Estudo realizado com amostra coletada no Campus I, da Universidade Estadual da Paraíba; - Secagem amostra 60 °C/10 h, e armazenado em embalagens plásticas á vácuo, utilizaram: hexano 200 mL, borra do café 2g, 90°C rendimento 16,71%.
2	BATISTA; et al., 2012  64ª SBPC	Produção de filtros de purificação de água a partir de co-produtos da produção de biodiesel etílico de óleo de borra de café	- Extração Soxhlet do óleo com etanol, produção de carvão ativado a partir da borra do café; - Avaliaram a adsorção do glifosato utilizando a borra de café, crambe e moringa isenta de óleo como adsorvente para produção de filtros purificadores

3	CABRAL; MORIS, 2010  XXX ENEGEP	Reaproveitamento da borra de café como medida de minimização da geração de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pré-tratamento e caracterização da borra do café, determinação da umidade, extração Soxhlet do óleo;</li> <li>- Coleta da borra de café na UFSCar; pré-tratamento e armazenamento da amostra;</li> <li>- Rendimento de 25,6% com éter de petróleo e 30 a 65% proporção borra/álcool variada.</li> </ul>
4	CHAVAN;. et al., 2016.  ACS	Spent coffee bioelastomeric composite foams for the removal of Pb <sup>2+</sup> and Hg <sup>2+</sup> from water	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adsorção, preparo de uma espuma com borra de café, açúcar e elastômero (silicone) para purificação da água.</li> <li>- A espuma é utilizada como purificador na remoção de íons de chumbo (Pb<sup>2+</sup>) e de mercúrio (Hg<sup>2+</sup>) da água.</li> </ul>
5	DA SILVA; et al., 2018  DEMETRA	Determinação do teor de cafeína em diferentes tipos de cafés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extração da cafeína com isopropanol e hexano, separação, purificação e determinação por gravimetria;</li> <li>- Avaliaram os teores de cafeína em diferentes marcas e tipos de cafés, comparando com a legislação vigente;</li> <li>- Café solúvel 0,486 g cafeína,</li> <li>- Café em pó 0,390 g cafeína,</li> <li>- Café em grãos 0,466 g cafeína.</li> </ul>
6	FARIA; et al., 2018  XXII COBEQ, XVII ENBEQ, 2018	Desenvolvimento de sabonete glicerinado com adição do óleo extraído da borra do café	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extração Soxhlet do óleo da borra do café com etanol (Cabral; Moris, 2010);</li> <li>- Testes físico-químicos e microbiológicos;</li> <li>- Produção de sabonete com a adição do óleo extraído da borra do café;</li> <li>- Teste de qualidade.</li> </ul>
7	FONSECA; et al., 2015  II SEMANA UNIVERSITÁRIA DA UNILAB	O aproveitamento da biomassa do café na produção de biocombustíveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extração do óleo da borra do café com hexano, saponificação, transesterificação;</li> <li>- Testaram a coloração do Extrato Etanólico da borra de café em diferentes pHs, ácido, neutro e básico,</li> <li>- 508g de borra - 9,4 g óleo</li> <li>- 5 mL de óleo - 0,6 mL biodiesel,</li> </ul>
8	GE, et al., 2016  ACS	Polyurethane foam-based ultra-microporous carbons for CO <sub>2</sub> capture	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparo do carvão ativado a partir da borra do café, teste de adsorção;</li> <li>- Pré-carbonização 400°C por 1h em fluxo de N<sub>2</sub>;</li> <li>- Ativação: KOH, CO<sub>2</sub>, HCl</li> </ul>
9	THIRÉ; et al., 2005  8 <sup>o</sup> CBPOL	Aproveitamento de resíduos da indústria Cafeeira para a obtenção de Compósitos Termoplásticos à base de amido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizaram amido, água, glicerol e borra de café;</li> <li>- Termoplástico de amido de milho in natura e borra de café;</li> <li>- O filme contendo 20% de borra de café apresentou os melhores resultados.</li> </ul>

10	XAVIER; et al., 2017  Scientia Amazonia	Reaproveitamento da Borra de Café na obtenção de Biodiesel e de Carvão Ativado para tratamento de Rejeitos Industriais Têxteis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extração Soxhlet com éter de petróleo do óleo da borra do café, transesterificação, caracterização RMN e GC/MS, produção de carvão ativo, microporosidade UV/VIS, adsorção;</li> <li>- Transesterificação, álcool:óleo (1:6), NaOH como catalisador básico;</li> <li>- Produção de carvão ativo com H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></li> </ul>
11	MARTINS, et al., 2005  Ciênc. Tecnol. Aliment.	Carboidratos na Bebida do Café preparado sob diferentes processos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extração sólido-líquido (pó de café + água);</li> <li>- Quantificação e determinação da composição de mono e polissacarídeos na bebida do café;</li> <li>- Análise colorimétrica e e cromatográfica de troca aniônica (HPAEC)</li> </ul>

As produções selecionadas abrangem diferentes estudos e experimentos que vêm sendo desenvolvidos utilizando o café e/ou biomassa proveniente de seu processamento para diferentes fins. Podemos destacar a extração de óleo da borra do café (BATISTA et al., 2016; CABRAL; MORIS, 2010), produção de combustíveis (FONSECA, et al., 2015; XAVIER, et al., 2017), adsorventes (BATISTA et al., 2012; CHAVAN et al., 2016; GE, et al., 2016), cosméticos (FARIA et al., 2018), fármacos (DA SILVA et al., 2018), ingredientes para produção de alimentos (MARTINS, et al., 2005), além da possibilidade do uso como alimento animal, fertilizante e produção de enzimas (DURAN et al., 2017). Assim evidencia-se a relevância do tema em estudo, e diversas possibilidades de experimentos que podem ser adaptados para aplicação no ensino e aprendizagem em química.

### 3.2 Experimentos desenvolvidos para a área do ensino de Química

As 8 produções relativas à experimentos, relacionados à temática café, desenvolvidos para o ensino de Química são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Produções vinculadas ao ensino de Química.

	Autor/Ano/Evento	Título	Descrição: Experimento, objetivo, metodologia
1	BENDALL, et al., 2015  ACS	Showcasing Chemical Engineering Principles through the Production of Biodiesel from Spent Coffee Grounds	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extração a quente e frio utilizando heptano ou etanol, transesterificação, índice de refração, produção do biodiesel da borra do café;</li> <li>- Aplicaram 7 roteiros diferentes para que cada grupo de alunos do ensino médio tivesse um resultado e pudessem discutir no final.</li> </ul>
2	BRENELLI, 2003  Quím.Nova	A extração de cafeína em bebidas estimulantes: uma nova abordagem para um experimento clássico em química orgânica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extração de cafeína a partir de bebidas estimulantes utilizando água ou etanol;</li> <li>- Apresentaram dois métodos de extração adequadas a um curso de graduação em química orgânica;</li> </ul>

3	CHACON, et al., 2015  RBECT	A química na cozinha: possibilidades do tema na formação inicial e continuada de professores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extração sólido-líquido do pó de café com água e destilação simples (fazendo e desfazendo café);</li> <li>- Articula as atividades presentes em uma cozinha com a química existente neste ambiente;</li> <li>- Aplicado na formação de professores.</li> </ul>
4	CUNHA; et al., 2018  Química Nova	Experimento com abacate, borra de café, licuri e leite de coco para extração de óleo, produção de biodiesel e análise espectral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extração com Soxhlet e hexano, caracterização IV, transesterificação;</li> <li>- Extração de óleos e produção do Biodiesel de coco, abacate, borra de café e licuri;</li> <li>- Experimentos realizados no ensino superior.</li> </ul>
5	DE JESUS; et al., 2017  XI ENPEC	Preparando um café no laboratório de química: investigação de uma abordagem para conceitos de Química através do desenvolvimento de uma Situação de Estudo com o tema café	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extração sólido- líquido do pó de café com água;</li> <li>- Soluções: uso do café fraco e forte</li> <li>- Investigaram a eficiência de uma situação de estudo contextualizada e interdisciplinar, com o tema café.</li> <li>- Conteúdos de Química abordados por meio de aulas com experimentação e Jigsaw (dinâmica de grupo).</li> <li>- Aplicado ao ensino médio.</li> </ul>
6	ORECCHIO, 2001  JCE	Recovery and Reutilization of Waste Matter from Coffee Preparation  An Experiment for Environmental Science Courses	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extração de óleo da borra do café e produção de sabão;</li> <li>- Aborda diversos conteúdos de química orgânica e analítica para o ensino superior;</li> <li>- Testes: ácidos graxos livres, valor do iodo, saponificação, valor do peróxido, resíduo insaponificável, preparação de amostras em química analítica, análise instrumental, cromatografia gasosa, análise elementar e espectroscopia de absorção atômica;</li> </ul>
7	UCHÔA, et al., 2012  Vivências: Rev. Elet. Ext. da URI	Passando um “cafezinho”: misturas e separação de misturas a partir de um experimento com materiais do cotidiano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extração sólido- líquido do pó de café e realização de destilação simples da bebida;</li> <li>- Aborda misturas e separação de mistura, investiga quais fenômenos os alunos do ensino médio tinham conhecimento na preparação do café.</li> </ul>
8	ZANROSSO, et al., 2017  Química Nova	Operação Café Passado: Uma Perspectiva Didático-Pedagógica para o ensino em Engenharia Química.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extração sólido - líquido do pó de café com água, avalia o efeito do tamanho das partículas, quantidade de café, temperatura e agitação.</li> <li>- Abordagem alternativa para o processo de ensino-aprendizagem da introdução aos fenômenos de transporte e às operações unitárias para o ensino superior.</li> </ul>

Ao analisar os 8 artigos selecionados (Tabela 2) verificou-se que as produções 2, 4, 6 e 8 foram aplicadas ao ensino superior; 1, 5 e 7 aplicadas ao ensino médio, e, a produção 3 na formação de professores. Não foi identificado experimento voltado especificamente ao ensino técnico.

A maior parte dos experimentos relatados envolvem o estudo da “extração”. As produções 1 e 4 utilizaram como matéria-prima a borra do café para extração do óleo e produção de biodiesel; na 6 além da extração do óleo é realizada a reação de saponificação. O artigo 2 relata extração da cafeína a partir de

bebidas estimulantes, nos artigos 3, 5, 7 e 8 é utilizado o pó de café para extração das substâncias solúveis em água produzindo a bebida café. Nos artigos 3 e 7 é trabalhado o processo de extração sólido-líquido com água produzindo a bebida café, utilizada para abordar os conteúdos relacionados a separação de misturas. A partir desses experimentos pode-se criar uma sequência de atividades relacionadas ao estudo da extração com diferentes desdobramentos e abordagens, tendo como cerne a temática café.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi avaliado como a temática café vem sendo utilizada em termos de experimentação na pesquisa e no ensino.

Dentre as produções selecionadas foi possível verificar a viabilidade da utilização da temática café no ensino, tanto médio quanto superior e na formação de professores. Porém observou-se a ausência de trabalhos com essa temática no ensino técnico, vinculando o contexto cotidiano, os conhecimentos científicos e o mundo do trabalho, local onde o conhecimento desenvolvido é colocado em prática.

Foi possível verificar que o tema tem relevante importância em termos de pesquisa científica devido à grande produção mundial de café e à biomassa residual. Algumas pesquisas visam desenvolver metodologias para agregar valor a esse resíduo.

No âmbito do ensino de Química foi possível verificar que a matéria-prima mais utilizada é o pó do café, seguida da borra do café.

Entende-se que a temática café tem grande relevância para o ensino, pois possibilita vincular fatos cotidianos como preparo e consumo do café, conhecimentos prévios, a conteúdos desenvolvidos no ensino e aprendizagem de Química.

#### 5 AGRADECIMENTO

IFRS, ProfEPT

#### REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ (ABIC). **História**. Disponível em: <<http://abic.com.br/cafes-com/historia/>> Acesso em: 05 mar. 2019.

BATISTA G. L. A. S.; SOUZA, E. S.; ALMEIDA, M. M.; ALBURQUERQUER, C.J.; ARAUJO, M. B. V.; ARAÚJO, H. W. Extração do Óleo da Borra do Café: Alternativa para redução dos Impactos Ambientais. In: XXI Congresso Brasileiro de Engenharia Química - XXI COBEQ ; XVI ENBEQ- XVI Encontro Brasileiro sobre o Ensino de Engenharia Química. **Anais**. Fortaleza - CE. 25 a 29 de set 2016. Disponível em: <<https://proceedings.science/cobeq/cobeq-2016/papers/extracao-do-oleo-da-borra-do-caffe%3A-alternativa-para-reducao-dos-impactos-ambientais>> Acesso em: 5 jun 2019

BATISTA, L. R.; PEREIRA, J.; SILVA, M. A. A.; FILHO ANTONIOSI, N. R.. Produção de filtros de purificação de água a partir de co-produtos da produção de biodiesel etílico de óleo de borra de café. In : 64<sup>a</sup> Reunião Anual da SBPC. **Anais**- UFMA - São Luís, MA. 22 a 27 de jul 2012. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/64ra/resumos/resumos/3883.htm>>. Acesso em: 3 junho 2019.

BENDALL, S.; BIRDSALL-WILSON, M.; JENKINS, R.; CHEW, Y. M. J.; CHUCK, C. J. . Showcasing Chemical Engineering Principles through the Production of Biodiesel from Spent Coffee Grounds. **Journal of Chemical Education**, v. 92, n.4, p. 683–687, 2015. DOI: 10.1021/ed500824z

BRENELLI, E.C. S.. A extração de cafeína em bebidas estimulantes: uma nova abordagem para um experimento clássico em química orgânica. **Química Nova**, São Paulo, v. 26, n. 1, p.136-138, jan. 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422003000100023>.

CABRAL, M.S.; MORIS, V. A. S.. Reaproveitamento da borra de café como medida de minimização da geração de resíduos. In: XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais**. São Carlos - SP, Brasil, 12 a 15 out. 2010.



Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_tn\\_stp\\_121\\_788\\_17072.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_stp_121_788_17072.pdf)> Acesso em: junho 2019

CHACON, E. P.; BORGES, M. N.; RIBEIRO, C. M. R.; COUTINHO, L. G. R.. A química na cozinha: possibilidades do tema na formação inicial e continuada de professores. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 1, jan-abr. 2015. ISSN - 1982-873X

CHASSOT, A.. **A Ciência através dos Tempos**, 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Moderna, 1994.

CHAVAN, A. A., PINTO, J., LIAKOS, I., BAYER, I. S., LAUCIELLO, S., ATHANASSIOU, A., FRAGOULI, D.. Spent Coffee Bioelastomeric Composite Foams for the Removal of Pb<sup>2+</sup> and Hg<sup>2+</sup> from Water. **Sustainable Chemistry & Engineering**, v.4, n. 10, p. 5495–5502. 2016. doi:10.1021/acssuschemeng.6b01098

CUNHA, S.; RODRIGUES, M. C.; MATTOS, R. R.; TEIXEIRA, L. S. G.; SANTOS, A. O.; SANTOS, E. V. S.; SOUZA, R. S.; ANDRADE, G. S.; DE PAULA, R.; DE JESUS, D. S.. Experimento com abacate, borra de café, licuri e leite de coco para extração de óleo, produção de biodiesel e análise espectral. **Química Nova**, São Paulo, v. 41, n. 6, p. 691-698, Jun 2018. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010040422018000600691&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040422018000600691&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 25 mar 2019. <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170213>

DA SILVA, C. J. R. S.; BENJAMIM, C. J. R.; CARVALHO, L. B.; ROCHA, E. M. B.; MORI, E.. Determinação do teor de cafeína em diferentes tipos de cafés. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 13, n. 2, p. 477-484. 2018. DOI:10.12957/demetra.2018.30653

DE JESUS, D.; DE GUZZI FILHO, N. J.. Preparando um Café no Laboratório de Química: investigação de uma abordagem para conceitos de Química através do desenvolvimento de uma Situação de Estudo com o tema café. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, **Anais**. Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1564-.pdf>>. Acesso em: 03 mar 2019

DURÁN, C. A. A.; TSUKUI, A.; SANTOS, F. K. F.; MARTINEZ, S. T.; BIZZO, H. R.; REZENDE, C.M. Café: Aspectos Gerais e seu Aproveitamento para além da Bebida. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 1, p. 107-134, 2017. Disponível em: <<http://rvq.sbq.org.br/imagebank/pdf/ClaudiaNoPrelo.pdf>>. Acesso em: março 2019.

FARIA, A. P. C.; CAROTTA, M. S. L. M.; FRAGUAS, N. A. M. K; NETO, M. R. F; MENDES, M. F; PEREIRA, C. S. S.. Reaproveitamento do óleo extraído da borra do café para a produção de sabonete glicerinado. In: XXII Congresso Brasileiro de Engenharia Química. **Anais**. São Paulo: Blucher, vol. 1 num. 5. p. 1541-1544, 2018. Disponível em: <<https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/reaproveitamento-do-leo-extrado-da-borra-do-cafe-para-a-produo-de-sabonete-glicerinado-28791>>. Acesso em: 03 mar 2019. DOI 10.5151/cobeq2018-PT.041.1

FONSECA, A. M. da; OLIVEIRA, C. P. C.; COLARES, R. P.; NASCIMENTO, R. P. do.. O aproveitamento da biomassa do café na produção de biocombustíveis. In: II SEMANA UNIVERSITÁRIA DA UNILAB; **Anais**. Ceará e Bahia. 12 a 14 de nov 2015, Disponível em: <[http://semanauniversitaria.unilab.edu.br/gerenciar/download.php?arquivo=../submissao/trabalhos/da4f3c67f79bab7c31954b2fec350938.pdf&novoNome=761\\_O\\_APROVEITAMENTO\\_DA\\_BIOMASSA\\_DO\\_CAFE\\_UM\\_ESTUDO\\_E\\_APLICACAO\\_DOS\\_OLEOS\\_FIXOS](http://semanauniversitaria.unilab.edu.br/gerenciar/download.php?arquivo=../submissao/trabalhos/da4f3c67f79bab7c31954b2fec350938.pdf&novoNome=761_O_APROVEITAMENTO_DA_BIOMASSA_DO_CAFE_UM_ESTUDO_E_APLICACAO_DOS_OLEOS_FIXOS)>. Acesso em: 05 jun 2019

GE, C.; SONG, J.; QIN, Z.; WANG, J.; FAN, W.. Polyurethane Foam-Based Ultramicroporous Carbons for CO<sub>2</sub> Capture. **Applied Materials & Interfaces**, v. 8, n. 29, p.18849-18859, 12 jul. 2016. <http://dx.doi.org/10.1021/acssami.6b04771>.

JOHNSTONE, A. H.. Chemical education research in Glasgow in perspective. **Chemistry Education Research and Practice**, v.7, n.2, p.49-63, 2006. Disponível em: <[https://www.rsc.org/images/AHJ%20overview%20final\\_tcm18-52107.pdf](https://www.rsc.org/images/AHJ%20overview%20final_tcm18-52107.pdf)> . Acesso em: 4 jun 2019.

MARTINS, M. C. M.; SILVA, C. O.; BUCKERIDGE, M. S.; VIEIRA, C. C. de J.. Carboidratos na bebida do café preparado sob diferentes processos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 382-386, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n2/25042>>. Acesso em: 6 mai 2019

MOREIRA, M. A.. **Teorias de aprendizagem** . - 2. ed. ampl. - [Reimpr.]. - São Paulo: E.P.U., 2018

ORECCHIO, S.. Recovery and Reutilization of Waste Matter from Coffee Preparation. An Experiment for Environmental Science Courses. **Journal of Chemical Education**, v. 78 n.12, p. 1669, 2001 DOI: 10.1021/ed078p1669.

SAVIANI, D.. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista brasileira de educação**, v. 12, n. 34, p. 152-180, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbedu/v12n34/a12v1234.pdf>> Acesso em: 15 nov 2018.

THIRÉ, R.; DIAS, F. T. G.; ROSA, R. C. R. S.; ANDRADE, C. T.. Aproveitamento de resíduos da indústria cafeeira para a obtenção de compósitos termoplásticos à base de amido. In : 8<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Polímeros (8<sup>o</sup> CBPol), Vol. 1, p 262-264, **Anais**. Águas de Lindóia, SP, Brasil, 2005. Disponível em: <<https://www.ipen.br/biblioteca/cd/cbpol/2005/PDF/298.pdf>>. Acesso em: 18 abr 2019.

UCHÔA, A. M.; NASCIMENTO, R. F. do; SILVA, A. P. da; BARROS, A. A. D.; LIMA, A. M. B. de; PINTO, E. S. da S.; LEMES, G. da S. V.; SOUZA, J. de Q.; OLIVEIRA, J. S. de; SILVA, M. J. P. da; GOMES, P. da S.; SANTOS, P. de A. B.; GARCIA, V. M.; JÚNIOR, G. J. P.; OLIVEIRA, A. C. G. de; YAMASHITA, M.; JUNIOR, W. E. F.. Passando um “cafezinho”: misturas e separação de misturas a partir de um experimento com materiais do cotidiano. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**, v. 8, n. 14, p. 181-191, 2012.

XAVIER, L. F.; LISBOA, T. dos S.; LULA, I.. Reaproveitamento da Borra de Café na Obtenção de Biodiesel e de Carvão Ativado Para Tratamento de Rejeitos Industriais Têxteis. **Scientia Amazonia**, v. 6, n.2, p. 91-108, 2017 Revista on-line. Disponível em: <<http://scientia-amazonia.org/wp-content/uploads/2017/01/v6-n2-91-108-2017.pdf>>. Acesso em: junho 2019. ISSN:2238.1910

ZANROSSO, C. D.; LIMA, D. dos S.; MACHADO, T. C.; SOUZA, V. M.; COSTA, L. A.. Operação Café Passado: Uma Perspectiva Didático-Pedagógica para o ensino em Engenharia Química. **Química Nova**, v. 40, n. 8, p. 957-962, 2017. Disponível em: <<http://quimicanova.s bq.org.br/imagebank/pdf/ED20160555.pdf>>. Acesso em: 10 abril 2019.

## POSSIBILIDADES DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA EM TURMA DE PROEJA: PRODUÇÃO DE POLÍMEROS BIODEGRADÁVEIS

Luiza B. Stefanello<sup>1</sup> (IC), Thaíse M. Heinen<sup>1\*</sup> (IC), Viviane Dal Mollin<sup>2</sup> (FM). \*thaiseheinen@gmail.com

<sup>1</sup> Departamento de Química, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

<sup>2</sup> Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, Santa Maria, RS.

*Palavras-Chave: Ensino, Experimentação, PROEJA.*

Área Temática: Experimentação

**RESUMO:** Este trabalho relata o desenvolvimento de uma atividade experimental de produção de polímeros biodegradáveis, que teve como finalidade relacionar os conteúdos vistos em sala de aula com o cotidiano dos estudantes por meio de uma atividade prática que utilizasse materiais simples e fácil aquisição. Essa atividade foi aplicada com uma turma de 3º ano do Curso Técnico em Eletromecânica do PROEJA (Programa de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos) do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM). A atividade experimental desenvolvida foi a produção do polímero de leite e a produção do polímero de batata, durante a realização da prática observou-se a integração, a participação e o interesse dos estudantes.

### INTRODUÇÃO

O Programa de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), foi criado pelo Decreto nº. 5.478/2005. O seu principal objetivo foi proporcionar o ensino médio técnico para alunos que não tiveram a oportunidade de concluir seus estudos, devido a exclusão e/ou por terem que abandonar os estudos para trabalhar (BRASIL, 2005).

O Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM), oferece o curso técnico em Eletromecânica integrado ao Ensino Médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos. O curso ocorre no turno da noite e tem duração de 3 anos, sendo que no último semestre os estudantes precisam realizar um estágio obrigatório.

O PROEJA atende um público de realidades distintas e diferentes faixas etárias, isso é um dos fatores que torna o Ensino de Química desafiador. Para tornar esse Ensino mais atrativo, torna-se importante contextualizar a química com o cotidiano dos estudantes (BOECK; MELCHIOR, 2014). As aulas experimentais também auxiliam a tornar o Ensino de Química mais atrativo, facilitando deste modo, o processo de ensino-aprendizagem.

Muitas vezes, para uma melhor compreensão da teoria, torna-se necessário que esta esteja aliada com a prática. Isso torna as atividades experimentais no Ensino de Química de extrema importância, pois estas facilitarão o processo de construção de conceitos de uma forma mais dinâmica.

Para uma melhor compreensão dos conceitos químicos, é importante estabelecer um elo entre os conteúdos vistos em sala de aula com o cotidiano dos estudantes, facilitando assim, o processo do aprendizado (FREIRE, 1997). O processo de tornar o ensino de Química mais próximo da realidade dos alunos, conforme cita Chassot et al. (1993, p. 50) é “abrir as janelas da sala de aula para o mundo, é promover relação entre o que se aprende e o que é preciso para a vida”.

O Ensino de Química para Jovens e Adultos deve ser diferenciado do Ensino de Química voltado para o Ensino Médio convencional, pois as experiências de vida entre esses dois públicos são distintas. Na educação de Jovens e Adultos, os alunos já possuem uma certa experiência de vida, essas experiências não devem ser descartadas pelo professor, pois elas podem ser utilizadas em sala de aula para facilitar o processo de aprendizagem (FARKAT; LIMA, 2010).

Para o público de Jovens e Adultos é interessante que as aulas práticas também tenham relação com o cotidiano dos estudantes e levem em consideração as experiências já vivenciadas pelos estudantes, conforme afirma Farkat e Lima (2010, p. 3):

[...] para uma melhor aprendizagem desse público é necessária uma abordagem diferenciada em relação às abordagens normalmente dirigidas aos adolescentes, nas quais se trabalha uma série de conceitos e modelos teóricos para só depois ir ao laboratório tentar visualizar, na prática, aqueles conceitos. Os experimentos devem permitir que o educando relacione as observações com seu cotidiano, com algo com que se tenha contato em suas casas ou local de trabalho.

Portanto, é fundamental relacionar os conteúdos vistos em sala de aula com situações do cotidiano dos estudantes, e associar estes conteúdos com as aulas práticas. Desta forma, o Ensino de Química para o público de Jovens e Adultos se tornará mais atrativo, o que proporcionará um maior aprendizado por parte dos estudantes.

Infelizmente, as aulas experimentais ainda são pouco exploradas, devido a falta de recursos, espaço físico e tempo. Isto torna-se um empecilho para que os professores consigam desenvolver atividades práticas com os estudantes. Sendo assim, muitas aulas práticas que auxiliariam no processo de ensino-aprendizagem acabam não ocorrendo (SALVADEGO; LABURÚ, 2009).

Devido a falta de recursos e espaço físico das escolas, o professor deve buscar aulas práticas que utilizem materiais simples e fácil aquisição. Cabe também ao professor criar um ambiente dinâmico que possibilite a participação dos estudantes durante as aulas. Conforme ressalta Salvadego e Laburú (2009, p. 216-217):

[...] uma aula experimental, seja ela com manipulação do material pelo aluno ou demonstrativa, não está associada a um aparato experimental sofisticado, mas à sua organização, discussão e análise, que possibilitam interpretar os fenômenos químicos e a troca de informações entre o grupo que participa da aula.

Este trabalho foi realizado com uma turma de PROEJA do CTISM, onde foi realizada a atividade de produção de polímeros biodegradáveis. O objetivo foi desenvolver uma atividade que utilizasse materiais simples, baratos, e sem toxicidade, aproximando a química com o cotidiano dos estudantes.

## METODOLOGIA

A atividade experimental foi desenvolvida no Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM), com uma turma de 3º ano do PROEJA durante as aulas de Química. O CTISM, possui um laboratório de química equipado, tanto em relação a reagentes quanto a vidrarias e equipamentos. A atividade experimental foi realizada em junho deste ano (2019) e contou com a participação de 17 alunos, esses alunos já haviam tido aulas no laboratório de química, portanto, os alunos já possuíam o conhecimento das normas de segurança e cuidados que se devem ter em um laboratório, e também dos materiais que seriam utilizados na aula prática.

A atividade proposta foi a produção de polímeros biodegradáveis, e teve como objetivo a finalização do conteúdo de polímeros. Os conceitos envolvendo este conteúdo já haviam sido trabalhados em sala de aula, e através de uma roda de conversa com os estudantes foram debatidos os impactos ambientais causados pela produção de polímeros, sua importância e onde pode-se encontrar os polímeros no nosso cotidiano.

Quadro 1: Procedimento Experimental da Produção do Polímero de Leite

<b>PRODUÇÃO DO POLÍMERO DE LEITE</b>	
<b>Reagentes:</b>	
-1L de leite	
-200ml de vinagre	
<b>Procedimentos:</b>	
1. Aquecer o leite, sem o deixar ferver.	
2. Acrescentar o vinagre ao leite quente.	
3. Filtrar a mistura, com um pano	
4. Moldar a substância branca que ficou retida no pano.	
5. Deixar secar por 7 dias.	

Foi proposto para a turma uma aula experimental de produção de dois polímeros biodegradáveis, o polímero de leite e o polímero de batata. No laboratório de química a turma foi dividida em dois grupos, onde cada grupo ficou responsável por produzir um tipo de polímero. Cada grupo recebeu um *kit* contendo as vidrarias, os reagentes, os equipamentos e o procedimento experimental que seriam utilizados. Antes da execução da prática foram lembrados com os alunos alguns conceitos relacionados com a estrutura dos principais componentes do leite e da batata, estes componentes darão origem a matriz para a produção dos polímeros biodegradáveis, a proteína caseína e o polissacarídeo amido.

Cada grupo recebeu um procedimento experimental, onde estavam descritas todas as etapas que deveriam ser executadas e os cuidados que deveriam ser tomados durante a realização dos experimentos. Os procedimentos experimentais de produção do polímero de leite e do polímero de batata estão apresentados nos quadros 1 e 2 respectivamente.

Quadro 2: Procedimento Experimental da Produção do Polímero de batata

**PRODUÇÃO DO POLÍMERO DE BATATA****Reagentes:**

- 4 batatas
- Água
- 4 colheres de vinagre
- 4 colheres de glicerina.
- Corante (opcional).

**Procedimentos:**

1. Triturar as batatas juntamente com um pouco de água, e colocar em um recipiente ou num jarro.
2. Deixar a mistura “descansar” por 20 minutos, até assentar uma substância esbranquiçada no fundo.
3. Retirar a água/liquido da mistura, deixando apenas ficar a substância esbranquiçada.
4. Numa panela, juntar 2/3 colheres dessa substância, a glicerina, o vinagre e meio copo de água.
5. Aquecer até formar uma espécie de pasta.
6. Colocar a mistura numa forma
7. Deixar descansar por 3-7 dias.

Após os estudantes executarem as atividades experimentais (Figura 1 e Figura 2) foi realizado um debate sobre a importância da substituição de alguns polímeros sintéticos por polímeros biodegradáveis, a possibilidade de produção em larga escala dos polímeros biodegradáveis e sobre as fontes de amido que poderiam ser utilizadas para a produção de plástico.

Figura 1: Estudantes realizando o experimento de produção do polímero de leite.



Figura 2: Estudantes realizando o experimento de produção do polímero de batata.



Figura 3: Polímero de leite.



Figura 4: Polímero de batata



## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Toda a atividade experimental foi executada pelos alunos, desde a interpretação do procedimento experimental até a sua finalização. Durante toda a prática pode-se observar a integração, a participação e o interesse de todos os componentes dos grupos. Os polímeros produzidos pelos estudantes estão representados nas Figuras 3 e 4.

Durante a execução das atividades experimentais, fomos positivamente surpreendidas pelo interesse, curiosidade, participação e dedicação dos estudantes pelo que estavam fazendo. Pode-se perceber que em cada grupo gerou-se debates e discussões sobre a importância da substituição de polímeros sintéticos por polímeros naturais, em virtude dos impactos ambientais.

No decorrer das práticas os estudantes estavam sempre questionando sobre o que estava acontecendo em cada etapa dos procedimentos. Surgiram várias perguntas sobre a utilização dos polímeros biodegradáveis na sociedade, sobre a substituição dos polímeros sintéticos por polímeros naturais, e também perguntas relacionadas com as estruturas da caseína e do amido.

Devido aos questionamentos dos alunos, concluímos que a atividade foi proveitosa para os mesmos, pois eles demonstraram interesse e curiosidade pelo assunto abordado e mostraram-se dedicados e participativos durante a prática.

Analisando o debate realizado após a atividade experimental, percebeu-se que a maioria dos alunos, quando falado sobre a importância da substituição de alguns polímeros sintéticos pelos polímeros naturais, achava que era importante a tentativa de substituição, devido aos impactos ambientais causados, e o tempo de decomposição desses polímeros em relação aos polímeros naturais. Como mencionou o aluno 1: “Seria interessante trocar a sacolinha plástica por uma sacolinha feita com plástico de batata igual o que fizemos na aula hoje”.

Outra questão levantada durante o debate foi a produção dos polímeros biodegradáveis em escala industrial conforme executado na aula prática. Neste ponto a maioria dos alunos disse não seria possível a produção em larga escala. Eles justificaram sua resposta argumentando que a demanda de matéria prima (leite e batata) seria muito alta para a pouca quantidade de plástico produzido.

Finalizando o debate, questionamos os estudantes sobre outras fontes de amido conhecidas por eles, e se essas fontes poderiam ser utilizadas para a produção de plástico de forma análoga ao plástico de batata. Os alunos citaram como fonte de amido o milho, o trigo, o aipim e o arroz. A maioria dos estudantes ficou em dúvida sobre a possível produção de plástico a partir dessas outras fontes de amido.

Por fim pode-se perceber que a atividade experimental auxiliou os alunos na compreensão dos conteúdos teóricos vistos em sala de aula. Esta metodologia contribui para a participação ativa dos alunos, onde os mesmos podem executar os experimentos e propor explicações para os fenômenos observados, é a partir desta participação ativa que ocorre a aprendizagem.

A discussão realizada posterior aos experimentos permitiu que os alunos relacionassem os polímeros com o seu cotidiano, de modo a refletir sobre os impactos ambientais e sociais causados pelos polímeros. Essa discussão proporcionou aos alunos o espaço para que eles pudessem compartilhar seus conhecimentos acerca dos polímeros e refletir sobre a importância destes em sua vida.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da realização desta prática com a turma do PROEJA foi possível perceber o interesse e a participação dos alunos na atividade experimental. Com isso concluímos que as atividades experimentais são importantes para motivar e despertar o interesse dos alunos pela aula, o que facilita o processo de aprendizagem dos mesmos.



Com a discussão realizada após os experimentos, percebemos que os alunos compreenderam os conceitos envolvendo os polímeros, bem como a sua utilização e seu impacto na sociedade. Também nesta parte da atividade os estudantes puderam expor suas percepções a respeito do tema e puderam compartilhar suas experiências.

A realização desta atividade contribuiu para nossa formação docente, pois nos fez perceber a importância da realização de atividades experimentais e da contextualização dos conceitos de química com o cotidiano dos estudantes levando em consideração as vivências e experiências dos alunos das turmas de PROEJA.

## REFERÊNCIAS

BOECK, P., MELCHIOR, M. **Ensino de Química no PROEJA: descobrindo o laboratório e suas vidrarias.** (XXXIV EDEQ). 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA.** Decreto Nº 5.478: Brasília. 2005

CHASSOT, A. I. et al. **Química do Cotidiano: pressupostos teóricos para a elaboração de material didático alternativo.** Espaços da Escola, n.10, p.4753, 1993.

FARKAT, W. A. T., LIMA, C. M. **A abordagem experimental para o ensino de química no PROEJA: algumas considerações metodológicas.** (V-CONNEPI). 2010

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997

SALVADEGO, W. N. C.; LABURÚ, C. E. **Uma análise das relações do saber profissional do professor do ensino médio com a atividade experimental no ensino de Química.** Química Nova na Escola, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 216223, ago. 2009

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química orgânica.** 8.ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

# ANÁLISES DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE VINHOS TINTOS ARTESANAIS PROVENIENTES DO RIO GRANDE DO SUL

\*Danieli Dallé<sup>1</sup> (IC), Isadora A. Endler<sup>1</sup> (IC) e Eniz C. Oliveira<sup>2</sup>(PQ)

\*danieli.dalle@universo.univates.br

Graduanda em Engenharia Química (Universidade do Vale do Taquari - Univates) Rua Avelino Talini, 171 - Bairro Universitário, Lajeado/RS - Brasil | CEP 95914-014

<sup>2</sup> Doutora em Química Ambiental. Professora titular da Universidade do Vale do Taquari - Univates. Rua Avelino Talini, 171 - Bairro Universitário, Lajeado/RS - Brasil /CEP 95914-014

*Palavras-Chave: Vinhos tintos. Análises físico-químicas. Enologia.*

Área Temática: Experimentação

**RESUMO:** A pesquisa foi realizada no contexto de uma disciplina, do curso de Química Industrial da Univates, onde a turma foi dividida em duplas que escolhiam um tema para a realização da investigação. O tema escolhido pelo grupo foi o vinho, que é uma bebida proveniente da fermentação alcoólica e malolática da uva, apresenta composição complexa devido às transformações químicas, físicas, biológicas e enzimáticas que ocorrem durante seu processamento. Um dos fatores que mais influenciam na produção de vinho é a safra vitícola, devido às variações climáticas e características regionais. O objetivo deste estudo foi analisar as características físico-químicas de vinhos tintos secos provenientes de agricultores do sul do Brasil. De maneira geral, os vinhos apresentaram-se dentro dos parâmetros avaliados. Salienta-se, porém que a turbidez, índice de cor e tonalidade apresentaram valores elevados, indicando a não filtração do vinho e a cor própria bem evidenciada, fatores característicos de vinhos coloniais.

## INTRODUÇÃO

A transformação de uma fonte de açúcar em etanol por meio de ação de uma cultura *Saccharomyces cerevisiae* é o princípio básico para a fabricação de vinho. Nesse caso a fonte de açúcar é a própria fruta *Vitis vinifera*, a uva (CAMPBELL-PLATT, 2015; VILLANO et al., 2017). O vinho é uma bebida obtida a partir da fermentação alcoólica do mosto da uva, fresca e madura. O mosto é o produto proveniente do esmagamento das bagas da fruta, e possui aspecto líquido com presença ou ausência de sólidos da casca (ANDRADE et al., 2008). O mosto e os sólidos são fermentados juntos para a extração das antocianinas, que atribuem a cor ao vinho tinto (CAMPBELL-PLATT, 2015).

Em vinhos tintos é de extrema importância a realização da fermentação malolática após a alcoólica, este processo tem a função da transformação do ácido málico em láctico, reduzindo os níveis de acidez total. Ainda, reações secundárias podem aumentar o pH do vinho nessa etapa (RIZZON; MENEGUZZO; MANFROI, 2003).

A bebida apresenta uma composição muito complexa, devido às transformações químicas, físicas, biológicas e enzimáticas que ocorrem durante o processamento (ZOECKLEIN, et al., 1994). O fator que mais influencia na produção de vinho é a safra vitícola, devido às variações climáticas. As características dos vinhos dependem desse fator e são importantes para a degustação e melhor apreciação do mesmo (RIZZON, et al., 2006; ARCANJO et al., 2017). As condições climáticas da fase de maturação da uva podem antecipar ou retardar a colheita, influenciando diretamente na qualidade do vinho e em parâmetros como na concentração de açúcar, ácidos orgânicos, teor dos compostos voláteis e dos compostos fenólicos da uva (CHAMPAGNOL, 1984). Além das condições climáticas, outros fatores geográficos e tecnológicos, também interferem na qualidade do vinho, como por exemplo a garrafa na qual será armazenado (cor e forma), a rolha, a posição e a temperatura do estoque (ANDRADE, et al., 2008).

A instituição responsável por elaborar e fiscalizar normas que regularizam e controlam a produção e circulação de vinhos no Brasil é o Ministério da Agricultura. A portaria 229, de 25 de outubro de 1988,

estabelece os padrões de identidade e qualidade do vinho, e são indicados os teores máximos e mínimos dos constituintes da composição da bebida (ANDRADE, et al., 2008; VILLANO et al., 2017).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi analisar as características físico-químicas de vinhos tintos coloniais produzidos em cidade do sul do Brasil, e verificar se os parâmetros do produto estão de acordo com as legislações pertinentes e bibliografias consultadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho sobre diferentes tipos de vinhos artesanais foi realizado na disciplina de Química Analítica II, do curso de Química Industrial da Univates. Na disciplina, cada dupla de estudantes deveria escolher um tema, realizar uma revisão de literatura sobre o mesmo e a partir daí utilizando de técnicas de análises clássicas, fazer as determinações físicas e químicas necessárias. Para a realização dos experimentos foram coletadas 5 amostras de vinhos tintos secos de produtores rurais de 4 cidades diferentes, do Rio Grande do Sul, Brasil, conforme representado no Quadro 1. As amostras foram submetidas as análises físico-químicas, todas em triplicata, e o experimento foi conduzido nos laboratórios de química analítica da Universidade do Vale do Taquari - Univates.

Quadro 1: Cidade, safra e tipo de uvas e nomenclaturas das amostras de vinhos provenientes do Rio Grande do Sul.

Amostra	Cidade	Safra	Tipo de Uva
SE-17-I	Serafina Corrêa	2017	Isabel
GUA-16-B	Guaporé	2016	Bordô
GUA-17-B	Guaporé	2017	Bordô
PU-16-F	Putinga	2016	Francesca
DL-17-I	Dois Lajeado	2017	Isabel

Fonte: Os autores, 2019.

As análises de densidade relativa, cinzas, alcalinidade das cinzas, acidez total, teor alcoólico e pH foram determinadas conforme a metodologia oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, utilizando o Manual de Métodos de Análises de Bebidas e Vinagres (BRASIL, 2005).

A análise da densidade relativa a 20°C foi realizada através do método densimétrico com auxílio de um picnômetro (BRASIL, 1986).

As cinzas foram determinadas pelo método gravimétrico, onde as amostras foram totalmente secas em banho maria, em seguida, submetidas a 550°C em forno mufla até a clarificação do resíduo (BRASIL, 1986).

A alcalinidade das cinzas foi determinada pelo método titulométrico com solução padrão de hidróxido de sódio 0,1 M na presença do indicador metilorange (BRASIL, 1986).

O pH foi medido com pHmetro de bancada da marca Digimed, modelo DM-22 previamente calibrado com solução tampão de pH 4, 7 e 9 a 20°C (BRASIL, 1986).

O grau alcoólico real foi determinado pelo método densimétrico, na qual a obtenção do álcool se deu por destilação das amostras a 70°C em sistema de manta, em seguida, a densidade do destilado foi definida com auxílio de picnômetro (BRASIL, 1986).

A acidez total titulável foi realizada pelo método titulométrico, no qual uma solução de hidróxido de sódio 0,1 M foi utilizada como titulante, simultaneamente com um pHmetro da marca Digimed, modelo DM-22. O ponto de neutralização foi pH igual a 8,2 (BRASIL, 1986).

A intensidade de cor e tonalidade das amostras foram determinadas com auxílio de espectrofotômetro Thermo Scientific genesys 10S UV-Vis, nos comprimentos de onda de 420, 520 e 620 nm, conforme metodologia proposta por Glories (1984). A intensidade de cor foi calculada pela soma das absorbâncias em 420, 520 e 620 nm, a tonalidade foi determinada com a divisão da absorbância a 420 nm por 520 nm (FREITAS, 2006; CABRITA; RICARDO-DA-SILVA; LAUREANO, 2003; LIU et al., 2018).

A análise de turbidez é diretamente influenciada pelos sólidos em suspensão, o parâmetro foi determinado por leitura em turbidímetro da marca Digimed, modelo DM-TU (CORAZZA; RODRIGUES; NOZAKI, 2001).

A condutividade do vinho foi determinada com auxílio de um condutímetro marca Digimed, modelo DM-32.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados das análises físico-químicas de densidade relativa, cinzas, alcalinidade das cinzas, acidez total, grau alcoólico e pH.

Tabela 1: Média e desvio padrão das características físico-químicas de vinhos tintos artesanais provenientes do Rio Grande do Sul.

Variável	Amostras				
	SE-17-I	GUA-16-B	GUA-17-B	PU-16-F	DL-17-I
Densidade Relativa 20 <sup>o</sup> (g/mL)	0,994 ± 0,001	0,994 ± 0,000	0,993 ± 0,001	0,996 ± 0,000	0,997 ± 0,000
Cinzas (%)	1,48 ± 0,01	1,53 ± 0,02	1,66 ± 0,04	2,13 ± 0,01	2,59 ± 0,08
Alcalinidade das cinzas (mEq/L)	15,54 ± 0,18	14,48 ± 0,60	16,58 ± 0,79	21,85 ± 0,60	20,93 ± 1,18
Acidez total (mEq/L)	114,17 ± 0,57	123,72 ± 5,44	95,42 ± 3,02	136,88 ± 1,51	118,45 ± 0,99
Grau alcoólico (% vol. a 20 °C)	6,76 ± 0,01	10,03 ± 0,04	10,97 ± 0,096	10,05 ± 0,04	3,78 ± 0,07
pH	3,20 ± 0,01	3,13 ± 0,01	3,30 ± 0,01	3,27 ± 0,01	3,39 ± 0,01

Média ± Desvio Padrão. Fonte: Os autores, 2019.

A acidez total em vinhos é estabelecida pela legislação brasileira, que define valores mínimos e máximos entre 55 mEq/L e 130 mEq/L, respectivamente. Conforme os resultados representados na Tabela 1, todas as amostras estão dentro desse padrão. Uma pequena fração da acidez total dos vinhos é a formação do subproduto das fermentações, denominado acidez volátil, que é uma característica fundamental da bebida (VENTURINI FILHO, 2018). Conforme Canabis (2000a) e Souza (2014), quando um vinho apresenta alta acidez identifica-se uma agressividade bastante acentuada, e, caso contrário, apresenta-se frágil, com pouco brilho, aromas olfativos, baixa intensidade gustativa e cor pálida. Ainda, a acidez total está associada a presença de ácidos orgânicos, como o ácido málico, tartárico e cítrico, contribuindo para os índices sensoriais da bebida e também para a coloração (LIMA; YAMANAKA; OLIVEIRA, 2019).

Os vinhos analisados apresentaram um valor de pH entre 3,13 e 3,39. De acordo com Rizzon e Dall'agnol (2007) os valores de pH podem variar entre 3,0 a 3,8 devido a forma de cultivo, solo, safra, dentre outros fatores. Levando-se em consideração que o valor do pH não é uma variável requerida pela legislação, porém, é de extrema importância para a sobrevivência e crescimento dos microrganismos durante o processo de fabricação do vinho (MANFROI et al., 2006).

A densidade possui relação com o teor alcoólico presente no vinho (RIZZON; MIELE, 2001), nesse caso, pode-se observar uma variação de densidade de 0,993 a 0,997 g/mL e grau alcoólico de 3,78 a 10,97%.

Conforme a legislação brasileira, a graduação alcoólica deve estar entre valores de 4 a 14% (% volume a ° C) (BRASIL, 1997; NETO et al., 2006). De acordo com os resultados obtidos, todos os vinhos estão de acordo com o padrão estabelecido pela legislação.

As cinzas, conforme a legislação brasileira, devem ser maiores que 1,5% (BRASIL, 1988). Pode-se observar que todas as amostras de vinhos coloniais estão dentro do parâmetro estabelecido. As cinzas estão relacionadas com o teor de matéria inorgânica presente nos vinhos, provenientes da parte sólida da uva, no momento da maceração (BENDER, 2017).

A alcalinidade das cinzas representa a quantidade de sais de ácidos orgânicos presentes no vinho (ARRUDA et al., 2007), como consta na Tabela 1, as amostras apresentaram valores entre 14,48 a 21,85 mEq/L.

A Tabela 2 apresenta os resultados das características físicas de vinhos tintos provenientes do Rio Grande do Sul.

Tabela 2: Média e desvio padrão de características físicas de vinhos tintos provenientes do Rio Grande do Sul.

Variável	Amostras				
	SE-17-I	GUA-16-B	GUA-17-B	PU-16-F	DL-17-I
Condutividade ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ )	1921,77 $\pm$ 3,52	1986,30 $\pm$ 5,80	1966,73 $\pm$ 8,53	2326,33 $\pm$ 11,93	2771,00 $\pm$ 1,73
Turbidez (NTU)	23,23 $\pm$ 0,21	44,73 $\pm$ 0,06	48,73 $\pm$ 0,38	71,87 $\pm$ 0,06	255,00 $\pm$ 0,00
Intensidade de cor ( $\text{DO}_{420\text{nm}}$ + $\text{DO}_{520\text{nm}}$ + $\text{DO}_{620\text{nm}}$ )	5,134 $\pm$ 0,002	8,214 $\pm$ 0,007	10,04 $\pm$ 0,020	3,212 $\pm$ 0,001	6,157 $\pm$ 0,004
Tonalidade ( $\text{DO}_{420\text{nm}}/\text{DO}_{520\text{nm}}$ )	1,167 $\pm$ 0,001	0,970 $\pm$ 0,001	0,875 $\pm$ 0,008	1,313 $\pm$ 0,001	0,894 $\pm$ 0,001

Média Desvio Padrão. Fonte: Os autores, 2019.

Condutividade em vinhos tintos representa íons livres na bebida, principalmente o potássio (NUNES, 2011). Conforme resultados obtidos, pode-se perceber que a presença de íons nas amostras, uma vez que apresentaram uma variação de 1921,77 a 2771  $\mu\text{s}/\text{cm}$ .

A turbidez dos vinhos é caracterizada pelas partículas em suspensão, estas podem ser proteínas, tartaratos, compostos fenólicos e polissacarídeos. Na indústria, um vinho somente pode ser engarrafado após filtração e turbidez menor que 1 NTU (CAMPANIÇO, 2015). Nesse caso, pode-se atestar que os vinhos coloniais compreendidos entre as 5 amostras não foram filtrados, pois tem-se valores de turbidez na faixa de 23,23 a 255 NTU, evidenciando que representam vinhos encorpados.

O índice de cor e a tonalidade, segundo Rizzon e Miele (2001), variam conforme a safra e ambiente onde são cultivadas as videiras, neste trabalho, todos os vinhos avaliados apresentaram altos índices de coloração e tonalidade. De acordo com a pesquisa de Gallice, Messerschmidt e Peralta-zamora (2011), um elevado índice de cor está associado com maiores concentrações de fenóis totais presentes na bebida, dessa forma, pode-se salientar que a maior concentração de fenóis totais está presente na amostra GUA-17-B, seguida pela GUA-16-B e DL-17-I. Além disso, nos estudos de Gallice (2010) e de Liu, et al. (2017) os autores ressaltam que a tonalidade de cor faz referência a presença de antocianinas no vinho tinto.

## CONCLUSÃO

Conforme os resultados obtidos, pode-se evidenciar que os parâmetros de acidez total, pH e cinzas ficaram dentro das faixas estabelecidas pela legislação. A análise do grau alcoólico se mostrou satisfatório para todas as amostras.

Um dos principais fatores identificados nos vinhos coloniais foram os elevados resultados de turbidez, índice de cor e tonalidade, isso é devido ao fato de que essas amostras de vinhos não sofreram o processo de filtração, dando características encorpadas à bebida. O índice de cor e a tonalidade mostraram que os vinhos

são bem característicos, a cor bordô, sendo que nenhum processo térmico é aplicado, evidenciando mais ainda a cor de cada amostra.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. D., SOUZA, D. J. P., SILVA, J. B. P., PAIM, A. P. S. Análise multivariada de parâmetros físico-químicos em amostras de vinhos tintos comercializados na região metropolitana do Recife. *Quim Nova*, 31(2), 2008.
- ARCANJO, N. M. D. O., Neri-Numa, I. A., BEZERRA, T. K. A., SILVA, F. L. H. D., PASTORE, G. M., MADRUGA, M. S. Quality evaluation of red wines produced from the Isabella and Ives cultivar (*Vitis labrusca*): physicochemical parameters, phenolic composition and antioxidant activity. *Food Science and Technology*, v. 37, n. 2, p. 184-192, 2017.
- ARRUDA, A. R., DE CASIMIRO, A. R. S., DOS SANTOS GARRUTI, D., DE ABREU, F. A. P. Caracterização físico-química e avaliação sensorial de bebida fermentada alcoólica de banana. *Revista Ciência Agrônômica*, v. 38, n. 4, p. 377-384, 2007.
- BENDER, A., Silva, R., MALGARIM, M. B., MARTINEZ, J. F., & COSTA, V. B. Avaliação físico-química e compostos bioativos de vinho tinto colonial produzido no Município de São Lourenço do Sul-RS. *Revista Eletrônica Científica da UERGS*, v. 3, n. 2, p. 249-265, 2017.
- BRASIL, Decreto nº 2314, 4 set. 1997, Diário Oficial da União, Brasília, 05 de set., 1997.
- BRASIL. MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – BR). Instrução Normativa n. 24 de 08 de setembro de 2005. Aprova o manual operacional de bebidas e vinagre. Brasília (DF): MAPA; 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 229 de 25 de outubro de 1988. Aprovar as normas referentes a complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 76 de 26 de novembro de 1986. Dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagre. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 28 nov. 1986. Seção 1, pt. 2.
- CABRITA, Maria João; RICARDO-DA-SILVA, Jorge; LAUREANO, Olga. Os compostos polifenólicos das uvas e dos vinhos. I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE VITIVINICULTURA. Anais. Ensenada, México, 2003.
- CAMPANIÇO, Ângela Cristina de Araújo. Caracterização da filtrabilidade do vinho em várias fases como forma de definir estratégias de acabamento. 2015. Tese de Doutorado.
- CAMPBELL-PLATT, Geoffrey. Ciência e tecnologia de alimentos. Editora Manole, 2015.
- CHAMPAGNOL, F. Éléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale. Montpellier:Déhan, 1984.
- CORAZZA, Marcos L.; RODRIGUES, Dina G.; NOZAKI, Jorge. Preparação e caracterização do vinho de laranja. *Química nova*, v. 24, n. 4, p. 449-452, 2001.
- FREITAS, Dirce Maciel de et al. Variação dos compostos fenólicos e de cor dos vinhos de uvas (*Vitis vinífera*) tintas em diferentes ambientes. 2006. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.
- GALLICE, Wellington Cesar. Caracterização do potencial antioxidante de vinhos e quantificação de fenóis totais e trans-resveratrol utilizando técnicas cromatográficas e espectroscópicas multivariadas. 2010.
- GALLICE, Wellington César; MESSERSCHMIDT, Iara; PERALTA-ZAMORA, Patricio. Caracterização espectroscópica multivariada do potencial antioxidante de vinhos. *Quim. Nova*, v. 34, n. 3, p. 397-403, 2011.
- GLORIES, Y. La couleur des vins rouges: 2e. Partie: mesure, origine et interpretation. *Connaissance de la Vigne et du Vin*, v. 18, 1984.
- LIU, Y., HE, F., SHI, Y., ZHANG, B., DUAN, C. Q. Effect of the high pressure treatments on the physicochemical properties of the young red wines supplemented with pyruvic acid. *Innovative food science & emerging technologies*, v. 48, p. 56-65, 2018.

LIMA, Loren Priscila Gatti; YAMANAKA, Elisa Hizuru Uemura; OLIVEIRA, Vinícius ednarczuk. Perfil físico-químico, atividade antioxidante e avaliação microbiológica de vinhos tintos secos. Revista UNIANDRADE, v. 20, n. 1, p. 29-36, 2019.

MANFROI, L. et al. Composição Físico-Química do vinho Cabernet Franc provenientes de videiras conduzidas no sistema lira aberta, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 26, n. 2, p. 290-296, 2006.

NETO, A. B. T., DA SILVA, M. E., SILVA, W. B., SWARNAKAR, R., & HONORATO, F. L. Cinética e caracterização físico-química do fermentado do pseudofruto do caju (*Anacardium occidentale* L.). Química nova, v. 29, n. 3, p. 489-492, 2006.

NUNES, Miguel Dias Aleixo. A electrodiálise na estabilidade tartárica dos vinhos. Comparação com o método clássico. 2011. Tese de Doutorado. ISA/UTL.

RIZZON, Luiz Antenor; MENEGUZZO, Júlio; MANFROI, Luciano. Planejamento e instalação de uma cantina para elaboração de vinho tinto. Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 2003.

RIZZON, Luiz Antenor; MIELE, Alberto. Avaliação da cv. Cabernet Franc para elaboração de vinho tinto. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 21, n. 2, p. 249-255, 2001.

VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia. Editora Blucher, 2018.

VILLANO, C., LISANTI, M. T., GAMBUTI, A., VECCHIO, R., MOIO, L., FRUSCIANTE, L., ... & CARPUTO, D. Wine varietal authentication based on phenolics, volatiles and DNA markers: State of the art, perspectives and drawbacks. Food control, v. 80, p. 1-10, 2017.

## INVESTIGAÇÃO NARRATIVA DA EXPERIMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS: HISTÓRIAS VIVIDAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Rafaela Engers Günzel<sup>1</sup> (PG)\*, Aline Machado Dorneles<sup>2</sup> (PQ). rafaela.gunzel@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande - FURG; Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande - FURG; Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências.

*Palavras-Chave: Escrita narrativa, atividade experimental, Mônadas, Licenciatura em Química.*

**Área Temática:** Experimentação

**RESUMO:** Apresenta-se a investigação narrativa da experimentação em Ciências como modo de promover a documentação das aprendizagens de um coletivo de acadêmicos do curso de Química Licenciatura, com viés na construção do conhecimento científico e pedagógico do ser docente. Com essa proposta teórica e metodológica no desenvolvimento da experimentação na formação de professores, relata-se o contexto da pesquisa, uma disciplina de Educação Química I que consiste em desenvolver práticas pedagógicas na formação inicial. Descreve-se o caminho metodológico centrado na análise das escritas narrativas da experimentação do *slime* ou geleca no ensino de Ciências. As narrativas são organizadas em mônadas, compreendidas como unidades de sentido, com intenção de compreender o que se mostra sobre a investigação. As narrativas apresentam a possibilidade de investigar e compreender que os fenômenos de Ciências estão presentes em vídeos disponíveis na web necessitam ser estudados e explorados na formação de professores, como modo de construir conhecimento científico.

### Introdução

As etapas iniciais da formação docente são essenciais para tomada de decisão pela profissão escolhida, por isso a importância de oportunizar experiências relacionadas à área de formação, desde o início da graduação, gerando um impacto maior no processo de constituição da identidade docente, por tratar de um momento de indefinição e conflitos em permanecer em um curso de Licenciatura (DINIZ-PEREIRA, 2011a).

As Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Licenciatura de 2002 apontam a necessidade de tempo e espaço para realização da prática pedagógica nos currículos de Licenciatura, com uma carga horária de 400 horas. No curso de Química da Universidade Federal do Rio Grande a partir do ano 2004 a prática pedagógica consistia em 20% da carga horária das disciplinas de conhecimento específico do curso. Na reestruturação curricular de 2010, decidiu-se que essa carga horária seria distribuída como componente curricular, assim criou-se as disciplinas de Integração às Práticas Pedagógicas I-VIII, durante os oito semestres do curso. Recentemente, o coletivo de professores decidiu reestruturar o nome das disciplinas para Educação Química I-VIII, visando demarcar a importância da área de formação no coletivo de professores e estudantes do curso.

A criação dessas disciplinas foi importante para fortalecer a área da Educação Química na Escola de Química e Alimentos, proporcionou a criação de vagas para professores nessa área de ensino. As disciplinas de Práticas Pedagógicas ímpares são ofertadas no primeiro semestre, e as pares no segundo semestre. O diferencial é o modo de organização dos alunos e professores. As disciplinas de Práticas são colocadas, quando possível, no mesmo horário e dia da semana, pois a intenção é de integrar os estudantes do curso, com a socialização das experiências vividas em cada disciplina. Cada disciplina apresenta uma proposta temática colocada na ementa da disciplina, como exemplo, educação ambiental, inclusão, gestão escolar, dentre outros.

Assim, apresentamos os primeiros resultados de uma pesquisa em andamento, do qual tem o objetivo de compreender os conhecimentos iniciais relacionados à experimentação e o fenômeno químico. A pesquisa foi realizada no âmbito da disciplina de Educação Química I, referente a carga horária de práticas pedagógicas no curso de Licenciatura em Química da FURG, no primeiro semestre de 2019. A disciplina de Educação Química I é o primeiro componente de prática de ensino ofertada aos calouros do Curso de Química Licenciatura da FURG. No semestre 2019/01, a disciplina foi ministrada pela professora titular e



pela professora estagiária<sup>1</sup>, que planejavam coletivamente as atividades a serem desenvolvidas durante o semestre.

Em uma das primeiras aulas da disciplina, propomos o estudo da Química do *Slime* ou Geleca, como prática de experimentação, na qual, por meio do envolvimento dos alunos e de perguntas sobre o fenômeno em questão, construímos um objeto aperfeiçoável no ensino de Ciências. Usamos a investigação narrativa como forma de documentar a experiência vivida com o estudo do fenômeno, visando a possibilidade de melhor compreender o fenômeno e aperfeiçoá-lo (MOTTA, et.al, 2013). Dessa forma, nos próximos itens, vamos detalhar um pouco mais o contexto da aula, as compreensões dos alunos através de suas escritas, procurando apresentar as compreensões e a construção de conhecimentos químicos que foram possíveis a partir do estudo da experimentação do *Slime*.

### Caminho metodológico de análise

A análise metodológica está centrada na análise das escritas narrativas realizadas pelos alunos na disciplina de Educação Química I, durante a atividade de experimentação do *Slime* ou Geleca. As narrativas são comunicadas em mônadas, que são compreendidas como unidades de sentido e tem a intenção de compreender o que se mostra sobre a investigação. “As mônadas são conceituadas como os elementos das coisas, indivisíveis e indissolúveis, substâncias simples e sem partes, que conformam o real em sua totalidade” (ROSA et. al, 2011, p. 204).

As mônadas apresentam possibilidades de investigar e compreender os fenômenos de Ciências que estão presentes em vídeos disponíveis na web, como é o caso da *Slime*, também conhecida como Geleca, que tem sido um sucesso entre blogueiros e *youtubers*, os quais gravam vídeos com diversas maneiras de produzir a *Slime*. Essas diversas formas de fazer a *Slime*, chamou-nos a atenção pelo fato de muitos vídeos não possuírem quantidades relacionadas aos materiais utilizados, o que poderia ser causa da *Slime* de muitas pessoas darem errado.

Assim decidimos buscar uma relação de reagentes acessíveis, de baixo custo, e propor uma aula para estudarmos a Química existente por de trás dos vídeos famosos sobre a *Slime*, que necessitam ser estudados e explorados na formação de professores, como modo de construir conhecimento científico. Com muitas perguntas, fizemos nossas *Slimes*, e depois da aula, os licenciandos realizaram a escrita de narrativas sobre a atividade, trazidas ao presente texto em forma de mônadas. Com essas mônadas contaremos a seguir como fizemos as nossas *Slimes* e as possíveis explicações de cunho químico para esse fenômeno.

### Contando a química da *slime*

Com a intenção de apresentar o fenômeno investigado, trazemos neste texto, alguns fragmentos das mônadas escritas pelos alunos, compondo unidades de sentido para tecermos compreensões acerca da Química da *Slime*. Na mônada a seguir, o Aluno A descreve a aula e registra o roteiro prático seguido para produzir a *Slime*:

Então finalmente chegou o dia de termos mais uma aula de Educação Química. Enganamo-nos ao pensar que seria apenas mais uma aula de Química, mas não, seria uma aula extraordinária. Sentados em círculo na sala de aula, a professora de Química e sua estagiária anotaram nossos nomes em uma folha, e pediram para que disséssemos os respectivos nomes de alguns vidros que tinha no laboratório. Após, fomos comunicados que teríamos aula de prática de laboratório e por isso precisávamos montar grupos. A partir daí nós direcionamos ao CEAMECIM (Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática). Chegamos lá e descobrimos que iríamos fazer: um SLIME através de alguns elementos químicos que misturaríamos. Olhando para as bancadas, vimos que alguns materiais já tinham sido separados para usar nessa atividade. Cada grupo se direcionou a uma das mesas, sendo que após isso foi distribuído uma folha onde estava escrito “A Química do Slime” e como

1 A professora estagiária é aluna de mestrado da Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC) da FURG e bolsista Capes. Nos critérios da normativa de bolsas o estágio docente no Ensino Superior é de caráter obrigatório.

também os materiais que seriam utilizados, e os reagentes. Esse material consistia em: dois béqueres, uma pipeta graduada, uma pera, uma proveta, uma colher de sopa e os seguintes reagentes: cola escolar branca, corante alimentício, água boricada e o bicarbonato de sódio. Começamos nossa atividade prática ao pegarmos um béquer de plástico e nele acrescentamos 60 mL de cola branca, juntamente com um pouco de corante alimentício. Sendo que a quantidade de corante a ser utilizada e a cor do corante ficou a critério do grupo. Continuamos misturando até perceber que a cola tinha se misturado completamente com o corante. Reservamos essa mistura. Após, realizarmos esse procedimento pegamos outro béquer de vidro e uma proveta graduada para que pudéssemos medir a quantidade de água boricada. Foi nessa hora que a professora explicou que como a pipeta era para um 1mL e precisaríamos colocar no béquer de 10 mL, deveríamos colocar no béquer água boricada até atingir os 9 ML e depois completar com 1mL de água boricada que estava na pipeta. Se não fizéssemos isso teríamos que fazer o procedimento dez vezes, pois a pipeta era de 1mL, sendo assim não foi preciso fazer isso para completar 10 mL. Nessa hora, percebendo que estávamos fazendo um procedimento errado, a professora explicou como deveríamos fazer e ao mesmo tempo nos mostrou o correto a se fazer. Como estávamos com o béquer em cima da mesa e íamos nos aproximando olhando fixamente para ele até onde deveríamos colocar a água boricada. Nós mostrou que o correto era pegar o béquer com a mão na altura dos olhos para ver se a água boricada estava no menisco certo. Depois da explicação seguimos com a atividade. Despejamos toda a água boricada que estava na proveta para o béquer, após utilizamos uma colher para pegar uma pitada de bicarbonato de sódio e acrescentamos no béquer de vidro, balançando até o soluto se dissolver. A partir daí foi só pegar o béquer de plástico colocar 1mL em 1mL da solução mas para isso foi preciso duas pessoas, sendo que uma era para pegar a pipeta e a outra para ir mexendo até a mistura soltar do béquer e o slime surgiu. [...]. (Aluno A).

Um destaque desta escrita narrativa é a ambientalização com o manuseio dos instrumentos básicos de laboratório, apesar de ser uma atividade experimental muito simples, é uma excelente oportunidade para introduzir as técnicas e instrumentos do laboratório com os alunos, considerando que os reagentes possuem baixa toxicidade. No caso, como são alunos do primeiro semestre, grande maioria está tendo seu primeiro contato com vários aspectos da Química, e assim como registrado pelo Aluno A. A mônada comunica a importância de promover atividades que permitam iniciar a compreensão de termos químicos e técnicas de medidas que farão uso também em outras disciplinas. Na imagem a seguir, um registro da produção do *Slime* de um dos grupos, ainda não finalizando, o grupo buscou na investigação acrescentar pequenas quantidades da solução de água boricada e bicarbonato de sódio.

Figura 1: Registro da aula de experimentação da slime.



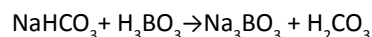
Quando todos os grupos conseguiram produzir sua *Slime*, realizamos alguns questionamentos sobre o fenômeno para que o coletivo tentasse explicar, fomos ajudando e respondendo algumas dúvidas

ainda sobre o manuseio dos instrumentos de laboratório. Solicitamos a escrita narrativa de monôdas aos alunos, lançando alguns aspectos a serem considerados como a explicação química do fenômeno, incluindo a descrição das reações, para que pudéssemos discutir nas aulas seguintes. Esses aspectos estão presentes na sequência da monôda do Aluno A:

[...]. Quando misturamos o bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) com o ácido bórico ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ), ocorre uma reação de dupla troca entre um sal e um ácido, o que resulta em um novo sal (Borato de sódio –  $\text{Na}_3\text{BO}_3$ ) e em um novo ácido (Ácido carbônico –  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ). Quando o borato de sódio está presente na mesma solução que o acetato de polivinila, são originadas cadeias tridimensionais que interagem com as moléculas de água e resultam em um gel. Nesse gel, temos um cruzamento entre as cadeias do polímero acetato de polivinila. O borato de sódio dá origem a pontes que unem as cadeias do acetato de polivinila, formando uma rede entre elas, o que resulta em um material extremamente viscoso e distensível. Quanto maior a quantidade de borato, mais redes formam-se e a estrutura passa a se tornar cada vez mais rígida, quanto menos quantidade de borato menos rígida a estrutura. A melhor maneira de guardar um slime é em um pote fechado hermeticamente para que não resseque ou estrague. Pode ser usado um saco plástico com fecho ou usar plástico filme para conservar também. Se estiver muito ressecada é só usar um pouco de água, mas se estiver porosa é melhor descartar. O ácido carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) formado é extremamente instável, ou seja, sofre decomposição, o que origina água e gás carbônico. Em virtude da formação desse gás, ocorre a formação de bolhas no experimento. Os polímeros são macromoléculas (moléculas muito grandes) formadas pela união de várias moléculas pequenas, chamadas de monômeros, e o processo pelo qual isso é feito é denominado polimerização. Tanto que o próprio nome “polímeros” significa “muitas partes” (do grego poli, “muitas”; meros, “partes”). Os polímeros não são apenas os plásticos, eles também entram na constituição do nosso corpo. Por exemplo, o DNA, que contém o código genético que define as características das pessoas e outros seres vivos, é um polímero. [...] (Aluno A).

A descrição do fenômeno químico do Aluno A é uma das explicações químicas encontradas em muitos sites na internet e também em vídeos no *Youtube*. Quando estávamos montando a aula, a estagiária fez uma busca sobre a explicação química e elaborou alguns registros sobre as explicações:

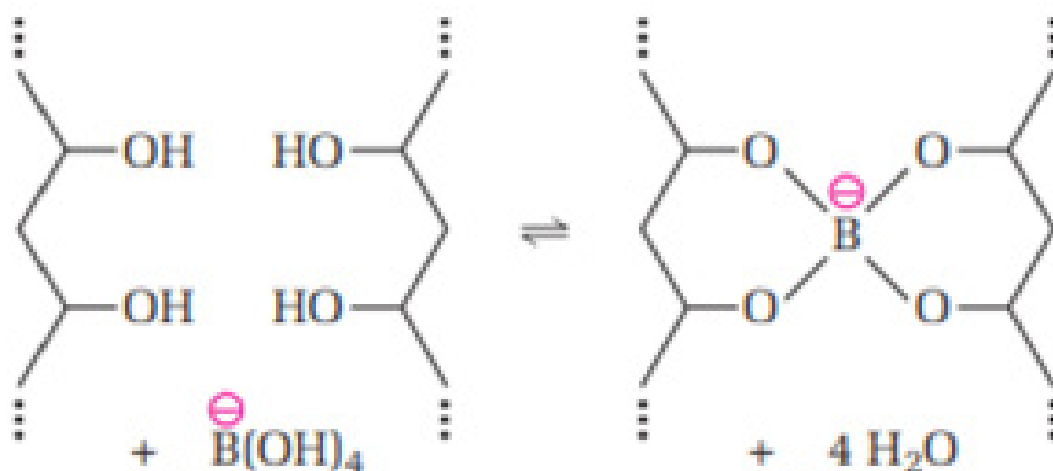
Fomos pensar e tentar compreender o que acontece quimicamente nesse processo de fazer o Slime. Encontramos um equívoco conceitual na fala de muitos youtubers, de que estão substituindo o borax (nome comercial do borato de sódio) pela solução de bicarbonato de sódio e água boricada, quando na verdade, estão produzindo o borato de sódio. Como é possível perceber na reação a seguir:



bicarbonato de sódio + ácido bórico → borato de sódio + ácido carbônico (diário de campo da professora estagiária)

Outra questão para compreensão é entender a atuação do borato de sódio na reação com o polímero. Encontramos vários sites dizendo que a atuação do borato de sódio nessa imensa cadeia é possibilitar que os cátions de sódio façam as ligações cruzadas, fazendo e refazendo-se constantemente essas ligações, caracterizando a elasticidade do *Slime*. Porém, encontramos artigos científicos demonstrando que o ânion boro seria o responsável pelas pontes de ligações cruzadas no polímero (CALVO-FLORES e ISAC, 2013; Canto, 2016), como pode ser observado na estrutura a seguir nomeada de Figura 2, retirada do artigo Canto (2016). Destacamos que um dos produtos, demonstrados na Figura 2, quando ocorre a ligação do polímero com o boro é a água. Como observamos que a nossa *Slime* gera água, principalmente depois de um período de tempo em que fica parada, conversamos com um professor da área de físico-química, e concluímos que a teoria do Boro é a mais correta. Ainda assim, não descartamos as ligações cruzadas com o sódio, que quimicamente falando são mais fracas, mas podem ocorrer principalmente no início da formação da *Slime*.

Figura 2: Estrutura química das ligações cruzadas que formam a Slime.



Pensando nessas ligações, questionamos os alunos sobre o que aconteceria com a *Slime* se adicionássemos borato de sódio em excesso na solução, o Aluno B respondeu que:

Observamos nesse experimento que a quantidade de borato de sódio não foi o suficiente para dar ponto na geleca, então foi necessário adicionarmos mais água boricada (ácido bórico), tomando cuidado para adicionar de mais e endurecer o slime. Também observamos que ocorreu uma reação que produziu água e gás, que resultaram nas bolhas. Também vimos que o contato do slime com o oxigênio fazia com que ele endurecesse, assim nessa condição mais dura, seria a melhor forma de descarte para que não prejudicasse tanto o meio ambiente (Aluno B).

Se colocar borato de sódio em excesso a *Slime* fica consistente demais, sem elasticidade desejada, e se não colocar o suficiente ela fica grudenta. O Aluno B levanta outra importante questão trabalhada: o descarte. Por se tratar de um polímero, precisamos ter cuidado com o descarte da nossa *Slime* para não causar eventuais danos ao ambiente. Por se tratar de um polímero, a *Slime* pode ser reciclada, desde que, devidamente descartada. Entre a infinidade de procedimentos, o descarte correto é um dos aspectos que não percebemos nos vídeos dos youtubers.

As mônadas trazidas potencializam nossa aposta com a investigação narrativa da experimentação, por meio das perguntas construídas no desenvolvimento da técnica, como também, no processo formativo oportunizado por meio da experimentação aos acadêmicos calouros de Química. Os mesmos retratam na escrita narrativa o envolvimento com a atividade, e assim sentem-se convidados e provocados a investigar a química da *Slime*.

### Conclusão

Podemos finalizar apontando a potencialidade do estudo de fenômenos adaptáveis ao ensino de Química e Ciências, bem como a importância da escrita narrativa como meio de compreender, investigar e interpretar o fenômeno. Outro aspecto relevante são as possibilidades de investigação científica a partir dos fenômenos presentes em vídeos na web que são um sucesso, como é o caso da *Slime*. Pudemos fazer uma ampla exploração, encontrando na rede contradições nas explicações Químicas, e delineando compreensões coletivas sobre a interpretação da Química do *Slime*.

Reiteramos que foi possível a compreensão Química do manuseio de instrumentos básicos de laboratório e algumas técnicas, principalmente ao que se refere às medidas. Em termos teóricos, aprofundamos as compreensões sobre reações, os polímeros e ligações com ânions e cátions.

## Referências

CALVO-FLORES, F. G.; ISAC, J. Introducción a la química de los polímeros biodegradables: una experiencia para alumnos de segundo ciclo de la ESO y Bachillerato. **Real Sociedad Española de Química**, v. 109, n.1, p. 38-44, 2013. Disponível em: <<http://gestion.analesdequimica.es/index.php/AnalesQuimica/article/viewFile/81/80>>. Acesso em 31 de julho de 2019.

CANTO, E. L. do. **De que é feita a Geleca?**. Química na Abordagem do Cotidiano. Editora Saraiva. 2016. Disponível em: <[http://professorcanto.com.br/boletins\\_qui/025.pdf](http://professorcanto.com.br/boletins_qui/025.pdf)>. Acesso em 31 de julho de 2019.

DINIZ-PEREIRA, J. E. Formação de Professores: pesquisas, representação e poder. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

MOTTA, C. S.; DORNELES, A. M.; HECKLER, V.; GALIAZZI, M. do C. EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. In.: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IX, 2013, Águas de Lindoia. **Anais...** Águas de Lindoia, 2013, p. 1-8. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1187-1.pdf>>. Acesso em 22 de julho de 2019.

ROSA, Maria Inês Petrucci; RAMOS, Tacita Ansanello; CORRÊA, Bianca Rodrigues; JUNIOR, Admir Soares de Almeida. Narrativa e Mônadas: potencialidades para compreensão do currículo. **Currículo sem Fronteiras**, v. 11, n. 1, pp. 198-217, jan./jun. 2011.

# IDENTIFICAÇÃO ESPECTROSCÓPICA DE AMOXICILINA EM MEIO AQUOSO: UMA EXPERIMENTAÇÃO CONTEXTUALIZADA NO ENSINO SUPERIOR

Daiana K. de Oliveira<sup>1</sup> (PG) \*, Romuel B. C. Silva<sup>2</sup> (IC), Daniela K. de Oliveira<sup>2</sup> (IC), Flávio André Pavan<sup>2</sup> (PQ)  
Estudante de Pós-Graduação; Universidade Federal do Rio Grande; Rio Grande-RS; daianakaminski94@gmail.com  
Estudante, bolsista do residência pedagógica; Universidade Federal do Pampa; Bagé-RS;  
Estudante, bolsista do residência pedagógica; Universidade Federal do Pampa; Bagé-RS;  
Professor pesquisador; Universidade Federal do Pampa; Bagé-RS;

*Palavras-Chave: Experimentação, meio ambiente.*

Área Temática: Experimentação

**RESUMO:** Neste estudo buscamos comparar respostas dos discentes através da aplicação de um mesmo questionário em diferentes etapas da atividade, com o intuito de averiguar seus conhecimentos acerca dos conteúdos abordados. Esta investigação foi realizada com uma turma de Química Analítica Instrumental do Curso de Licenciatura em Química. Primeiramente aplicou-se um questionário visando conhecer os conhecimentos prévios dos discentes, observou-se a defasagem dos mesmos em relação à presença de fármacos em efluentes, desconhecimento de alguns conceitos de análise instrumental e conteúdos de Química Orgânica. A partir desse resultado foi proposta uma experimentação contextualizada utilizando amostras reais de água e amostras com adição de padrão, para demonstrar a importância da técnica na identificação de compostos químicos. Posteriormente aplicou-se o mesmo questionário para observar o impacto no aprendizado após aplicação da experimentação no ensino superior.

## INTRODUÇÃO

A temática ambiental está amplamente associada a diversas áreas do conhecimento, desta forma, foi proposta uma abordagem em aulas de Química Analítica Instrumental, com intuito de promover a interação dos alunos do ensino superior com o meio ambiente e a sociedade em que vive, para isso foi realizada uma aula sobre a análise de amoxicilina na espectroscopia de absorção molecular, além da aplicação de um questionário pré e pós a análise propriamente dita. O potencial contaminante do fármaco acima mencionado foi discutido a fim de situar os discentes acerca dos problemas ambientais causados por fármacos residuais, pois tanto as escolas quanto as universidades podem desempenhar um papel importantíssimo, conscientizando sobre o descarte inadequado de medicamentos.

Guimarães (2000b) ressalta que as questões ambientais se impõem perante sociedade e completa:

A discussão sobre a relação educação-meio ambiente contextualiza-se em um cenário atual de crise nas diferentes dimensões, economia, política, cultural, social, ética e ambiental (em seu sentido biofísico). Em particular, essa discussão passa pela percepção generalizada, em todo o mundo, sobre a gravidade da crise ambiental que se manifesta tanto local quanto globalmente (GUIMARÃES, 2000b, p.15).

Entendemos que a experimentação possui um papel importante no âmbito educacional, uma vez que contribui significativamente para o ensino aprendizagem, pois desperta no aluno um maior interesse, desde que vinculadas à construção de um conhecimento científico em grupo, à possibilidade de promover discussões e investigações que permitam um enriquecimento do conhecimento a partir dos conhecimentos prévios dos alunos.

Russel afirma que:

Quanto mais integrada à teoria e a prática, mais sólida se torna a aprendizagem de Química, ela cumpre sua verdadeira função dentro do ensino, contribuindo para a construção do conhecimento químico, não de forma linear, mais transversal, ou seja, não apenas trabalha a química no cumprimento da sua sequência de conteúdo, mais interage o conteúdo com o mundo vivencial dos alunos de forma diversificada, associada à experimentação do dia-a-dia, aproveitando suas argumentações e indagações. (RUSSEL 2010 apud OLIVEIRA 1994, p. 7).

A contextualização por sua vez visa construir significados, incorporando valores que especifiquem o cotidiano, com uma abordagem social e cultural, que promovam o processo de descobrimento.

Como afirma Bernardelli:

(...) devemos criar condições favoráveis para o ensino e aprendizagem da disciplina, aproveitamento, no primeiro momento, a vivência dos alunos, os fatos do dia-a-dia, a tradição cultural e a mídia, buscando com isso reconstituir os conhecimentos químicos para que o aluno possa refazer a leitura do seu mundo (BERNARDELLI, 2004, p.02).

Desta forma as aulas contextualizadas contribuem de maneira indispensável no processo de ensino aprendizagem, uma vez que despertam o interesse dos estudantes pelo conteúdo abordado, estimulando a curiosidade e contribuindo para o desenvolvimento intelectual dos estudantes, oportunizando ainda, uma visão mais ampla de tudo o que os cerca.

O composto químico escolhido para a análise foi o antibiótico amoxicilina devido a sua grande importação pelo país e pela sua baixa disponibilidade, já que precisamos ingerir doses elevadas do medicamento e grande parte é excretado ou eliminado pela urina juntamente com seus metabolitos.

Segundo dados da ABIQUIFI, em 2015 foram investidos aproximadamente cinco milhões novecentos e treze mil de dólares em medicamentos, destacando-se a amoxicilina como sendo o antibiótico mais importado pelo país.

O objetivo deste estudo foi realizar uma experimentação contextualizada com estudantes da graduação em Licenciatura em Química, com intuito de promover a aproximação destes com a técnica analítica espectroscópica, uma vez que não é oferecida a componente curricular Química Analítica Instrumental Experimental. Busca-se ainda conscientizar os estudantes acerca da problemática ambiental e promover a reflexão dos mesmos ante esses problemas, sociais, ambientais e de saúde.

## DESENVOLVIMENTO

### Descarte Inadequado de Medicamentos

Os fármacos são considerados possíveis contaminantes ambientais, quando disseminados no solo e/ou fontes de água superficiais e/ou subsolo, devido ao fato de serem biologicamente ativos, esta contaminação se dá pelo descarte incorreto de sobras de tratamento e medicamentos vencidos, e também se deve àquilo que é excretado pela urina e pelas fezes após o metabolismo destes produtos no corpo humano, que acabam nos rios e arroios devido ao despejo de efluentes domésticos nos mesmos (JORGENSEN et al, 2000 apud PINTO 2011, p. 4).

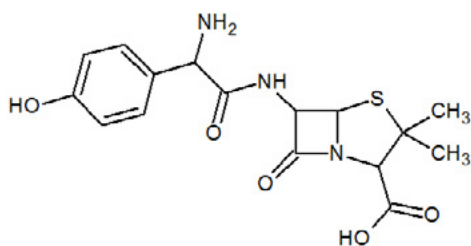
Apesar das baixas concentrações presentes nos efluentes o lançamento destes produtos sem tratamento pode provocar efeitos adversos na vida aquática, causando danos tanto à saúde humana quanto a ecologia aquática (ONESIOS, YU e BOUWR, 2009).

### Amoxicilina

A primeira definição de antibiótico surgiu em 1940 como sendo produtos metabólitos de microrganismos, a partir daí começava a busca por novos antibióticos, tornou-se evidente que estes poderiam ser produzidos por outros organismos.

A amoxicilina é um antibiótico semissintético com estrutura básica da penicilina G que atua em bactérias gram positivas e gram negativas, sendo um dos antibióticos mais amplamente utilizados para o tratamento de doenças bacterianas.

Figura 1. Fórmula estrutural da Amoxicilina



Como apresenta o grupo amino, seu espectro de ação é amplo, tendo, em relação à ampicilina, maior biodisponibilidade e contando que a presença de alimentos não interfere em sua absorção. É ácido-resistente, mas como sofre inativação das beta-lactamases produzidas por várias bactérias, é ingerida apenas por via oral, na forma triidratada (KOROLKOVAS e FRANÇA, 2008).

Há indícios que o desenvolvimento de resistência bacteriana seja favorecido por concentrações muito pequenas de resíduos de antibióticos presentes em corpos hídricos, devido a esta relevante questão ambiental buscou-se promover a reflexão dos estudantes acerca desta questão.

#### APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

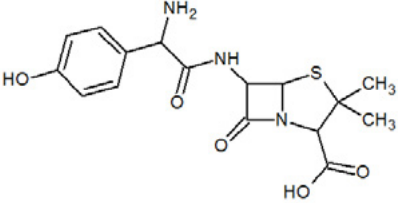
Foram aplicadas duas aulas, sendo que na primeira apresentamos a proposta do trabalho, os objetivos das aulas e posteriormente foi aplicado o questionário (Quadro 1), com o intuito de levantar dados e analisar os conhecimentos prévios dos estudantes, pois estes auxiliam na organização, incorporação, compreensão e fixação das novas informações. Na segunda aula foi realizada uma discussão inicial sobre as questões do questionário e como elas deveriam ser interpretadas. Discutiu-se a importância sobre o descarte adequado de substâncias consideradas tóxicas e possivelmente danosas ao meio ambiente.

Os estudantes foram conduzidos ao laboratório para realização da atividade experimental, alguns alunos desenvolveram a atividade no aparelho espectroscópico enquanto que os outros observavam, neste momento algumas dúvidas foram esclarecidas. Posteriormente foi aplicado o questionário pós, foram analisadas as respostas dos estudantes antes da atividade e após a mesma, para observar se houve a reformulação dos conhecimentos prévios, bem como a construção de um conhecimento mais proeminente.

Quadro 1. Questões abordadas no questionário.

Questão 1.	O que você entende por espectroscopia de absorção molecular?
Questão 2.	Grupos orgânicos insaturados que absorvem na região ultravioleta/visível são chamados de cromóforos, entretanto existe um tipo de absorção por compostos orgânicos através da transferência de carga, denominado de complexo de transferência de carga. Cite uma diferença entre ambos?



Questão 3.	Observe a estrutura abaixo: 
Questão 3a	Diga quais os grupos químicos estão presentes na estrutura da Amoxicilina que são aptos a absorção de radiação eletromagnética e portanto, passíveis de serem identificados através da espectroscopia de absorção?
Questão 3b	Quantos átomos de carbonos quirais a molécula possui? Quantos estereoisômeros? Que efeitos podem causar se alterarmos a configuração espacial da molécula de Amoxicilina?
Questão 3c	Considerando os diferentes grupos funcionais presentes na molécula de Amoxicilina comente a sua solubilidade em meio aquoso.
Questão 3d	Amoxicilina é considerada como sendo poluente e, portanto uma substância tóxica a vida aquática. Qual sua definição de substância tóxica?
Questão 3e	Identifique as espécies ácidas e básicas na estrutura da Amoxicilina que podem ser ionizáveis tornando-a uma molécula eletricamente neutra dependendo do potencial hidrogeniônico da solução.

Foram realizadas análises e conclusões referentes às questões abordadas nos questionários aplicados na turma de Química Analítica Instrumental do Curso de Licenciatura em Química do 2017/2. Os questionários foram previamente examinados a fim de se tornarem ou não elementos importantes para a comprovação ou não das hipóteses, para isso escolhemos vinte e oito dos trinta e sete questionários totais respondidos, a fim de averiguar se houve a promoção ou ampliação do conhecimento científico, por parte dos alunos que haviam respondido ambos os questionários.

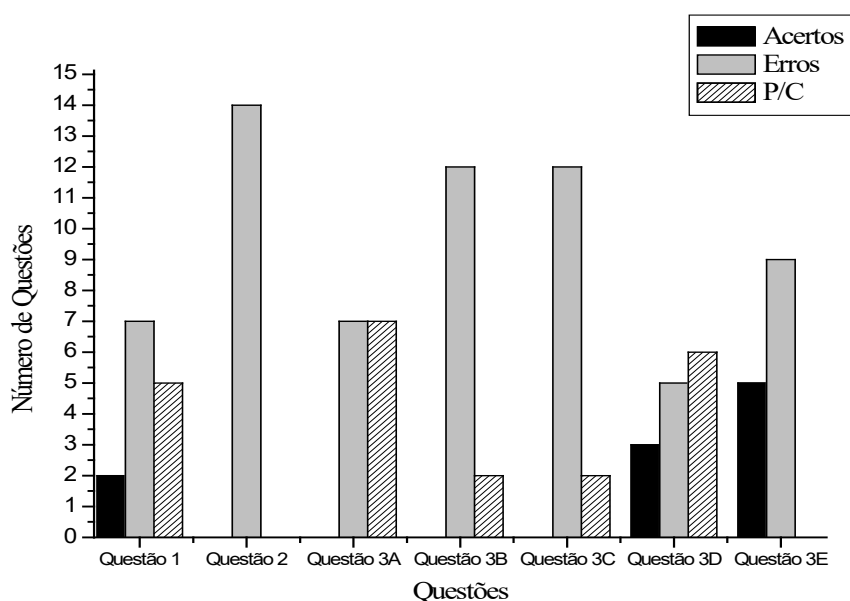
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme o questionário aplicado (Quadro 1.) foram analisadas as respostas dos discentes, primeiramente será abordado o questionário aplicado no início da aula, logo iremos realizar uma comparação com o questionário aplicado posterior a discussão e a aplicação da atividade experimental.

De acordo com a sondagem efetuada por meio do questionário inicial aplicado em aula, observou-se que os estudantes tinham certo déficit quanto ao conhecimento de alguns conteúdos, o problema mais observado foi em relação ao conhecimento de grupos funcionais e estereoisomeria, pois a maioria não conseguiu descrever corretamente as funções presentes na estrutura da amoxicilina, bem como seus carbonos quirais e o número de estereoisômeros. Esse déficit de aprendizado mostrou-se preocupante, pois a maioria dos discentes está cursando e/ou reprovaram em componentes básicas da área de Química Orgânica I, Química Orgânica Experimental I e Química Orgânica II. Esse fato é alarmante, pois reconhecimento de grupos funcionais pertence ao conteúdo básico do ensino médio, e os discentes analisados estão entre o 4º e 8º semestre do curso, dependendo da estrutura curricular que estão vinculados.

Dados obtidos através da análise das noventa e oito questões referentes a aplicação do primeiro questionário.

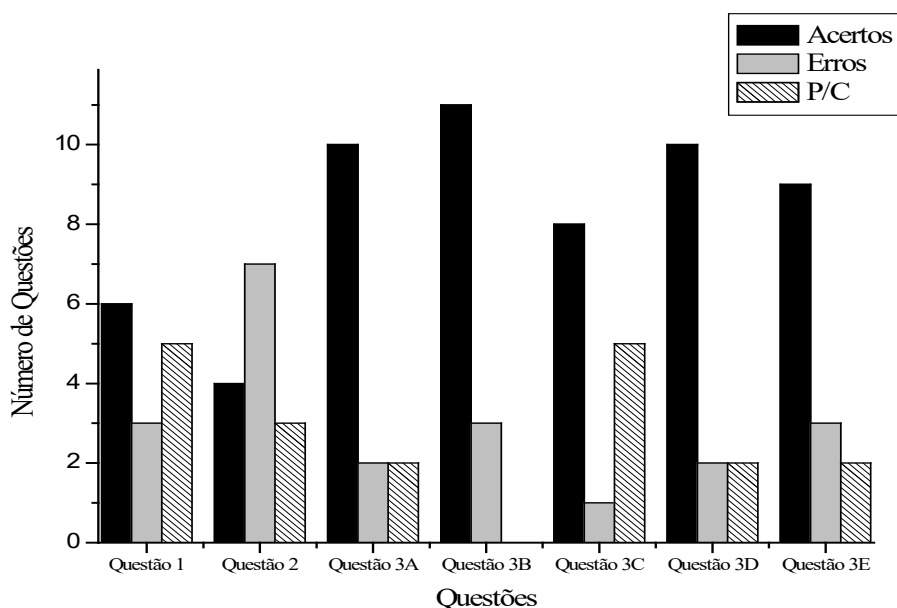
Gráfico 1. Quantidades de acertos, erros e questões parcialmente corretas (P/C).



O gráfico acima apresenta o número de acertos, erros e questões parcialmente corretas (P/C), sendo que foi analisado quatorze questionários, no qual cada um tinha sete questões, perfazendo um total de noventa e oito questões. Observando os dados do gráfico podemos perceber que a quantidade de erros (coluna em cinza) supera a quantidade de questões parcialmente corretas (coluna em risco) e esse fato é ainda mais evidente se compararmos com a quantidade de acertos (coluna em preto). Na questão 2 por exemplo tivemos quatorze respostas incorretas esse número ultrapassa até mesmo o somatório das questões corretas que são apenas dez.

Dados obtidos com base na análise das noventa e oito questões referentes ao questionário aplicado após termos realizado a discussão sobre as questões aplicadas e desenvolvido a técnica espectrofotométrica com os alunos.

Gráfico 2. Quantidade de acertos, erros e questões parcialmente corretas (P/C).



No gráfico acima percebemos claramente que houve mudanças nas respostas dos estudantes e que após a aplicação da proposta podemos constatar que a quantidade de acertos (coluna em preto), superou a quantidade de erros e questões parcialmente corretas (colunas em cinza e em risco respectivamente).

A parcela de erros diminuiu drasticamente em comparação com o gráfico 1., que a quantidade de erros equivalia a sessenta e seis no segundo questionário equivale a vinte e um ou seja uma diferença de quarenta respostas antes erradas e agora corretas, percebemos que foi de grande importância o desenvolvimento das atividades tanto a discussão a cerca das questões quanto à aplicação da atividade experimental contextualizada.

A análise do segundo questionário mostrou que os aspectos empíricos mais importantes do fenômeno foram relatados pela maioria dos estudantes, indicando já inicialmente um discurso compartilhado que promulgará, mais a frente, uma discussão rica dos resultados devido às observações efetuadas. Isso valida os resultados experimentais como construção pessoal e social dos estudantes, pois estes melhoraram significativamente suas respostas. A clara necessidade dos alunos se relacionarem com os fenômenos sobre os quais se referem os conceitos justifica a experimentação como parte do contexto escolar, sem que represente uma ruptura entre a teoria e a prática (PLICAS et. al., 2010). Ela permite que os alunos manipulem objetos e ideias e negociem significados entre si e com o professor durante a aula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos das análises dos questionários durante a aplicação das atividades observamos através de uma comparação entre ambos que houve uma considerável melhora nas respostas dos estudantes, o que comprova que a associação da teoria e prática contribui de maneira significativa no entendimento de alguns conceitos por vezes abstratos.

Com a realização da discussão acerca das questões do questionário bem como a atividade experimental desenvolvida no laboratório, foi possível averiguar através da aplicação do posterior questionário que os a maioria dos estudantes conseguiram responder de maneira correta as questões.

Durante a discussão foi abordado assuntos ambientais a cerca de poluentes emergentes, onde conversamos sobre o potencial contaminante da amoxicilina, e como esta pode influenciar negativamente quando inserida no meio ambiente.

Finalizando concluímos que a experimentação é de extrema importância para o ensino aprendizagem dos alunos, pois esta auxilia na compreensão dos fatos e fenômenos.

## REFERÊNCIAS

ABIQUIFI, Associação Brasileira de Indústria Farmoquímica e de Insumos Farmacêuticos. Rio de Janeiro. Disponível em: <WWW.abiquifi.or.br>. Acesso em: 02 de jun. de 2019, 17:45:11.

BERNARDELLI, M. S. Encantar para Ensinar – um procedimento alternativo para o ensino da Química. Foz do Iguaçu, 2004.

“Experimentação: uma ferramenta que visa auxiliar o educando na compreensão da química” (RUSSEL 2010 apud OLIVEIRA 1994, p. 7).

GUIMARÃES, M. Educação ambiental: no consenso um embate? Campinas: Papirus, 2000b. 94 p.

“Impacte ambiental dos medicamentos” Mestrado integrado em ciências farmacêuticas, Porto, (JORGENSEN et al, 2000 apud PINTO, Elsa Ariana. 2011). Disponível em: <http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/2452/3/TM\_16860.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2019, 10:24:08.

KOROLKOVAS, Andrejus e FRANÇA, Francisco F. de A. C. de. Dicionário Terapêutico Guanabara. 15 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

PLICAS, Lidia Maria de Almeida et al. O uso de práticas experimentais em Química como contribuição na formação continuada de professores de Química. Instituto de Biociências, letras e Ciências Exatas – UNESP, São José do Rio Preto, 2010.

ONESIOS, K. M.; YU, J. T.; BOUWER, E. J. Biodegradation and removal of pharmaceuticals and personal care products in treatment systems: a review. Biodegradation, v. 20, p.129 -151, 2005.

# EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: O QUE PENSAM PROFESSORES E LICENCIANDOS SOBRE SEU DESENVOLVIMENTO EM SALA DE AULA

Franciele Dias Dordet <sup>1\*</sup> (IC), Mylena Larissa de Araújo<sup>2</sup> (IC), Anelise Grünfeld de Luca <sup>3</sup>(PQ), André Luís Fachini de Souza<sup>4</sup> (PQ). francielediasdordet@gmail.com

<sup>1,2,3,4</sup> BR 280 – Km 27 – Araquari/SC – CEP: 89245-000

Palavras-Chave: *experimentação, ciência, ensino.*

Área Temática: Experimentação

**RESUMO:** O presente trabalho objetiva apresentar as concepções de 13 participantes (professores de Escola Básica, licenciando em Química e mestrandos) de um workshop realizado na VII Jornada da História da Ciência e Ensino nos dias 22, 23 e 24 de julho, intitulado: Experimentação na Ciência e no Ensino de Ciências: abordagens e possibilidades para a sala de aula. Nesse intuito foi realizado o experimento: identificação e quantificação da vitamina C nos alimentos, considerando uma abordagem investigativa, contextualizada e interdisciplinar, proporcionando o planejamento e as discussões acerca da experimentação no ensino de ciências. Acredita-se que essa abertura para o diálogo na experimentação investigativa, é uma medida interessante tanto para o aluno tomar consciência de seu percurso de aprendizagem e se responsabilizar pelo empenho em avançar, como para auxiliar o docente a planejar intervenções em sala, sempre atuando como mediador do conhecimento.

## Introdução

A experimentação no ensino de química ainda é incipiente e as justificativas apresentadas para não a realizar se referem a falta de laboratório na escola, tempo para planejamento, número de alunos excessivos, despreparo do professor e falta de materiais para sua execução. Estas justificativas estão explicitadas em pesquisas de LABURÚ; MAMPRIN; SALVADEGO, (2011).

Historicamente a experimentação no ensino é pautada, numa concepção empirista e também num pensamento indutivista e dedutivista, influenciado também pelas ideias dos pensadores Francis Bacon e René Descartes, que juntamente com Galileu contribuíram para a estruturação do método científico GIORDAN (1999).

O que se defende aqui é uma experimentação investigativa que fomentem contextos que favoreçam a exploração de situações problematizadoras, numa perspectiva científica; criando “[...] condições favoráveis ao envolvimento dos alunos no questionamento daquilo que parece natural e corriqueiro em sua vivência diária” (CAPECCHI, 2013, p. 24).

As situações problematizadoras são entendidas, como propulsoras das atividades investigativas, no sentido de que essas situações carregam em si, um problema aberto, relacionado com a vivência do aluno e providos de significados.

Nessa perspectiva, o aluno precisa exercer funções antes não exploradas, como autonomia, elaboração de hipóteses, planejamento das ações para a realização do experimento, argumentação e a construção das explicações sobre o fenômeno estudado. A cooperação entre os alunos é algo que não é estimulado, tradicionalmente as interações ocorrem entre professor-aluno. É preciso privilegiar a “[...] comunicação, reflexão e argumentação entre os alunos – fatores importantes para o desenvolvimento da racionalidade e dos conteúdos metodológicos e atitudinais” (CARVALHO *et al.* 1998, p. 31).

O enfrentamento de ideias contrárias às suas, é necessário para a construção social de um novo conhecimento. Geralmente o exercício proposto na escola é a aceitação das ideias advindas do professor, desconsiderando o compartilhamento de posições diferentes. O exercício da descentralização do professor-aluno imprime “[...] a tomada da consciência de uma variedade de hipóteses diferentes sobre o fenômeno discutido. [...] os alunos são ainda estimulados por desafios a suas ideias, reconhecendo a necessidade de reorganizá-las e reconceituá-las” (CARVALHO *et al.* 1998, p. 31).

E então, é importante que o professor valorize as ideias dos alunos promovendo um maior interação e liberdade para desenvolver a experimentação investigativa, considerando as habilidades processuais para aprender ciências, indicadas por WARD *et al.* (2010): observar, questionar e levantar hipóteses, as fundamentais, e as mais avançadas: planejar, prever e interpretar dados.

É relevante considerar o grau de liberdade que possibilitamos aos alunos nas experimentações, indicados por Milton Pella (1969 apud Sasseron, 2017), explicitados na tabela 1. Os graus de liberdade intelectual indicam como os professores gerenciam suas aulas, tendo como foco o desenvolvimento de atitudes ativas, propiciando mais autonomia e a valorização dos constructos pessoais, favorecendo a aprendizagem.

Tabela 1: Graus de Liberdade dos Alunos Durante Atividades Experimentais

	Grau I	Grau II	Grau III	Grau IV	Grau V
Problema	P	P	P	P	A
Hipóteses	P	P	P	A	A
Plano de trabalho	P	P	A	A	A
Obtenção de dados	A	A	A	A	A
Conclusão	P	A	A	A	A

Fonte: Milton Pella (1969 apud SASSERON; MACHADO, 2017 p. 28)

Nessa intenção, o presente trabalho objetiva apresentar as concepções de 13 participantes (professores de Escola Básica, licenciando em Química e mestrandos) de um workshop realizado na VII Jornada da História da Ciência e Ensino nos dias 22, 23 e 24 de julho, intitulado: Experimentação na Ciência e no Ensino de Ciências: abordagens e possibilidades para a sala de aula. Nesse intuito foi realizado o experimento: identificação e quantificação da vitamina C nos alimentos, considerando uma abordagem investigativa, contextualizada e interdisciplinar, proporcionando o planejamento e as discussões acerca da experimentação no ensino de ciências.

## Metodologia

As etapas que foram desenvolvidas no workshop compreenderam: inicialmente os participantes responderam um questionário estruturado em duas questões uma aberta e outra com dez proposições para medir o grau de concordância.

- 1- O que você sabe sobre experimentação na ciência e no ensino de ciências?
- 2- Assinale no quadro a seguir o quanto você concorda com as proposições: 5 quando concorda totalmente, 4 concorda parcialmente, 3 é indiferente a esta proposição, 2 discorda parcialmente e 1 discorda totalmente.

	Indicador Correspondente	5	4	3	2	1
1	A experimentação é um recurso didático pouco explorado nas aulas de ciências (química, física e biologia).					
2	A utilização da experimentação no ensino de ciências depende de um laboratório, número de alunos e de materiais adequados.					

3	A experimentação no ensino deve ser desenvolvida sempre após a abordagem conceitual.					
4	Para desenvolver a experimentação é imprescindível que o aluno tenha conhecimento sobre o tema que será abordado no experimento.					
5	A principal função do experimento é comprovação da teoria.					
6	O professor deve ser o promotor da experimentação, indicando todas as etapas que devem ser realizadas.					
7	O papel do professor na execução e nas discussões dos experimentos é importante no processo de ensino e aprendizagem, como um mediador das atividades que serão desenvolvidas.					
8	A experimentação pode ser de caráter demonstrativo, investigativo e problematizador de situações do dia a dia.					
9	O planejamento e o caráter investigativo de um experimento proporcionam aprendizagem.					
10	O experimento inserido em um contexto de vivência do aluno proporciona discussões, favorece o aprendizado dos conceitos.					

Em seguida foi apresentado brevemente o processo histórico da experimentação na Ciência e no Ensino de Ciências, sendo que o enfoque principal a experimentação investigativa, considerando novas perspectivas para o ensino e aprendizagens: problematização, contextualização e interdisciplinaridade.

Posteriormente, foi apresentado uma situação problema (quadro 1) na qual deveriam elaborar hipóteses sobre o tema escolhido (vitamina C).

Quadro 1: Questão problema

Ana Maria através das redes sociais leu um artigo que trazia informações sobre a Vitamina C. Esse material dizia que a Vitamina C, estimula o sistema imunológico e também atuava como um poderoso antioxidante. Ambos importantes, uma vez que um elevado nível de autodefesa impede certas doenças como, resfriados e outras infecções, e facilita também uma melhor recuperação. Sendo assim Ana Maria resolveu seguir uma dieta rica em Vitamina C, comprando produtos que contém a mesma (frutas, sucos de caixinha, sucos instantâneos, leite fermentado, pastilha efervescente de vitamina C). Você acredita que Ana Maria ficará longe de gripes e resfriados seguindo essa dieta? Justifique.

A proposta de investigação estava fundamentada metodologicamente nos graus de liberdade Milton Pella (1969 apud Sasseron, 2017), nesse sentido os participantes elaboraram hipóteses, o plano de trabalho, coletaram os dados, analisaram e comunicaram os resultados.

Tendo as hipóteses bem definidas os participantes, tiveram acesso a uma mesa com alguns reagentes e vidrarias (copos descartáveis de 200ml transparentes, pipetas pasteurs descartáveis, solução

amilácea, tintura de iodo 2%, um béquer de 500ml com uma pastilha efervescente de vitamina C, suco de caixinha, achocolatado, suco natural de limão e laranja, suco instantâneo de laranja, todos ricos em vitamina C segundo suas embalagens) para que pudessem desenvolver seu plano de trabalho e coletar os dados necessários.

Após a obtenção dos dados, foi realizada uma roda de conversa para que todos pudessem apresentar suas proposições quando a situação problema.

### Resultados e discussão

As questões respondidas pelos participantes elucidaram as concepções de experimentação, os entendimentos sobre como deve ser desenvolvida em sala de aula e o “lugar” da experimentação investigativa na aprendizagem. Salienta-se que os participantes foram identificados como: P1, P2, P3, e sucessivamente.

Analisando as respostas para a questão aberta: O que você sabe sobre experimentação na ciência e no ensino de ciências? Somente um participante apresentou entendimentos sobre a experimentação na ciência: “Sei sobre o método empírico indutivista muito utilizado no ensino de ciência, como comprovação da teoria [...] (P8)” A ideia explicitada na resposta P8, indica que ainda pode-se perceber nas aulas experimentais o caráter indutivista, ressaltado por Giordan (1999) a experimentação é pautada, numa concepção empirista e também num pensamento indutivista e dedutivista, influenciado também pelas ideias dos pensadores Francis Bacon e René Descartes, que juntamente com Galileu contribuíram para a estruturação do método científico.

Em quatro respostas houve a relação da experimentação para a aprendizagem, destacados em negrito: “Muitas vezes **auxilia na aprendizagem**, proporciona uma visão diferenciada do conteúdo (P1).” “Tenho pouco conhecimento sobre estudos de experimentação no ensino de ciências, no entanto acredito que a prática científica é muito mais eficiente **no processo de ensino aprendizagem** do que apenas no ensino da teoria (P3).” “Penso que **favorece o aprendizado** se a prática for bem planejada (P4).”

A resposta de P2 indica que o experimento pelo experimento não promove aprendizagem, faz-se necessário mobilizar aspectos cognitivos: “Há muitos problemas associados a essa abordagem. O experimento, por si só, não permite que o aluno aprenda química. É necessário que a abordagem do experimento permita a mobilização de aspectos cognitivos essenciais para a compreensão de conceitos químicos (P2).”

Quanto à experimentação desenvolver aprendizagens é preciso refletir sobre as concepções de aprendizagem que o professor defende, pois tem influência direta no papel da experimentação que será efetivamente desenvolvido com os alunos. Caso o enfoque seja construtivista, as atividades experimentais podem mediar aquilo que o aluno sabe e o novo conhecimento a ser construído, favorecendo as discussões e colocando em confronto suas próprias teorias e constructos pessoais, provendo dados que possam desafiar e contradizer suas ideias (LUCA, 2018).

Desta forma, a experimentação pode ser considerada como um recurso didático que favorece a aprendizagem. Esta ideia foi apresentada nas respostas de P10, P11, P12: “Um recurso utilizado para colocar em prática tudo aquilo que foi dito” (P10). “É um recurso didático importante no ensino e aprendizagem dos alunos, pouco utilizado nas aulas” (P ). “Experimentação é um recurso didático utilizado para explicar fenômenos e conceitos teóricos” (P ). Contudo se percebe que estes participantes também relacionam a experimentação com a comprovação de teorias.

A experimentação como comprovação de teorias, foi ressaltado nas respostas P5, P6 e P7: “A experimentação é uma forma de fixar o conteúdo de qualquer disciplina de exatas (P5).” “No ensino: ferramenta indispensável tanto na fundamentação como na comprovação dos fenômenos abordados (P6).” “Que é uma atividade de fundamentos importantes em qualquer etapa escolar/acadêmica (P7).”



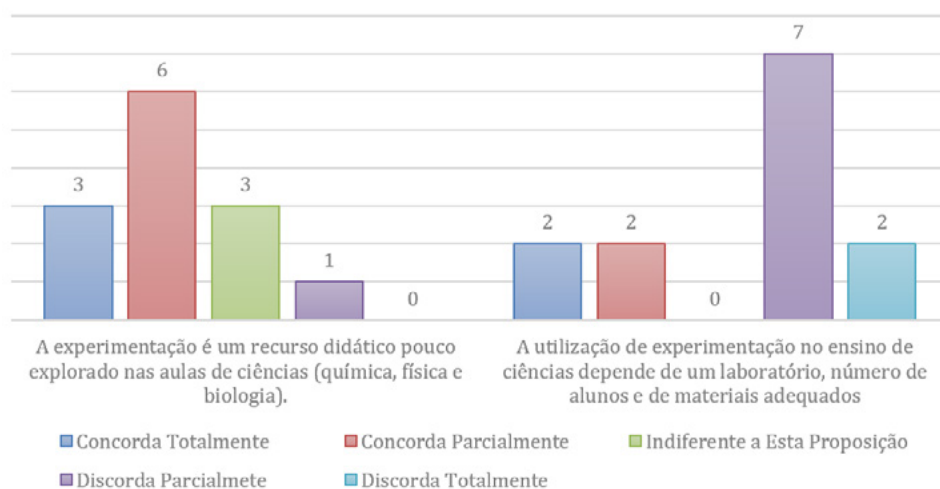
Nessa perspectiva os experimentos são abordados de forma a comprovar as teorias apresentadas em sala de aula e servem como ilustração dos conceitos transmitidos, favorecendo a concepção de neutralidade da ciência e a visão do conhecimento como algo pronto e acabado. “[...] Não se procura fazer com que os alunos discutam as causas dos fenômenos, estabeleçam relações causais, enfim, entendam os mecanismos dos processos que estão estudando” (KRASILCHIK, 1987, p. 52).

Outra ideia que foi explicitada é de que a experimentação promove pesquisa e estudos, favorecendo o protagonismo do aluno: “A experimentação é essencial para se fazer pesquisa e para estudos, torna lúdico e faz o aluno sujeito do processo (P9).”

Quanto às proposições que os participantes deveriam se posicionar concordando e discordando, os resultados apontaram para três categorias *a priori*: Experimentação como recurso pedagógico possível de ser desenvolvido em sala de aula; A experimentação no ensino como forma de viabilizar os conhecimentos prévios dos alunos; O planejamento, o caráter investigativo de um experimento e contextualização como promotores de aprendizagem.

Experimentação como recurso pedagógico possível de ser desenvolvido em sala de aula foi favorável pela maioria dos participantes (gráfico 1), considerando que ainda é incipiente, pouco explorado nas aulas de ciências (química, física e biologia), mas que pode ser desenvolvido com materiais alternativos, tendo o foco no ensino e aprendizagem.

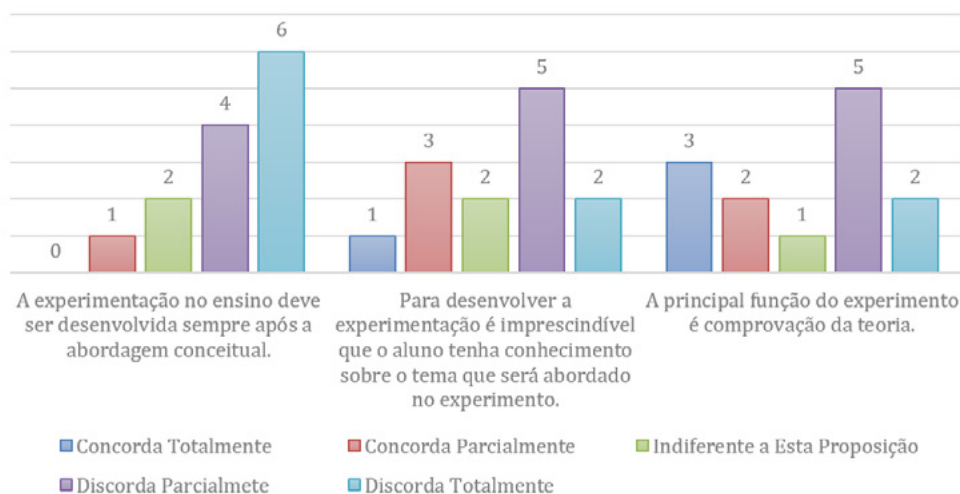
Gráfico 1: Proposições 1 e 2



Fonte: dados dos autores

A experimentação no ensino como forma de viabilizar os conhecimentos prévios dos alunos, foi evidenciada nas respostas dos participantes, indicando a valorização dos constructos pessoais, enquanto elaboram hipóteses e explicações para os fenômenos vivenciados, demonstrando que não é somente comprovação de teorias, também momentos de discussão e aprendizagens.

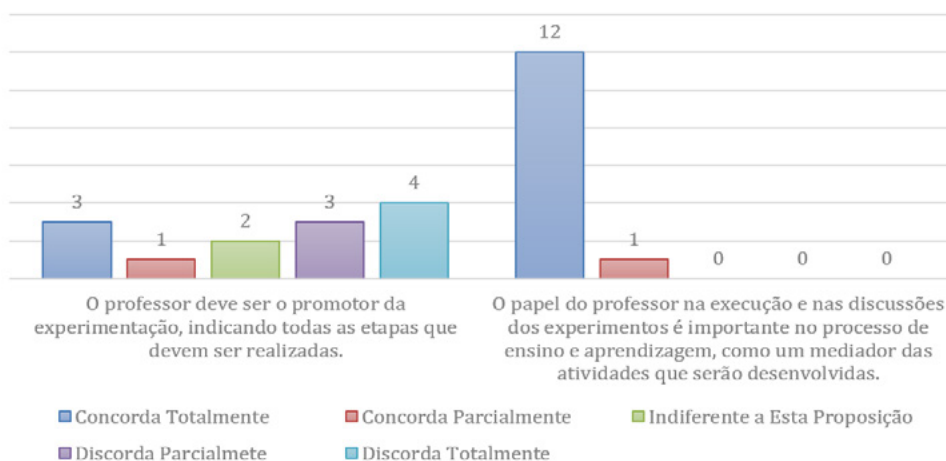
Gráfico 2: Proposições 3, 4 e 5



Fonte: dados dos autores

Na proposição 7, os participantes concordaram que o papel do professor é de promover a investigação, problematizando o conteúdo, incentivando a resolução de problemas, conseqüentemente fazendo uso da linguagem científica. No entanto na proposição 6, um número significativo concorda e discorda desta afirmação. Ao mesmo tempo em que concordam que o papel do professor é problematizar uma situação transformando-a em uma atividade de investigação, acreditam que o professor deve ter o controle de todas as etapas da experimentação.

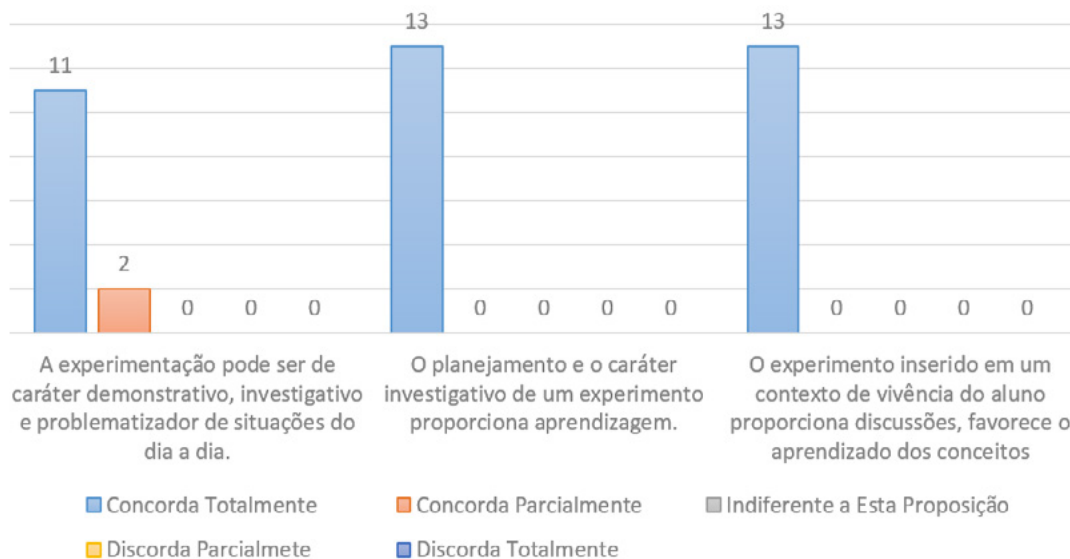
Gráfico 3: Proposições 6 e 7



Fonte: dados dos autores

As duas últimas proposições foram unânimes em concordância, destacando o planejamento, o caráter investigativo de um experimento e contextualização promotores de aprendizagem. Isto é significativo e salutar em se tratando do aprendizado e do desenvolvimento de habilidades processuais indicados por WARD et al (2010).

Gráfico 4: Proposições 8, 9 e 10



Fonte: dados dos autores

Acredita-se que essa abertura para o diálogo na experimentação investigativa, é uma medida interessante tanto para o aluno tomar consciência de seu percurso de aprendizagem e se responsabilizar pelo empenho em avançar, como para auxiliar o docente a planejar intervenções em sala, sempre atuando como mediador do conhecimento.

### Considerações Finais

A promoção de atividades de cunho investigativo é relevante na formação inicial e continuada de professores, pois tem enfoque no protagonismo do aluno, inserindo-o num movimento de gerenciamento da sua aprendizagem, possibilitando ao professor olhares mais atentos para o percurso de aprendizagem de seus alunos, indicando possíveis intervenções e contribuições.

### Referências

CAPECCHI, M.C.V.de M. Problematização no ensino de Ciências. IN: CARVALHO, A.M.P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. de.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. de. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n.10, p. 43-49, 1999.

LABURÚ, C.E.; MAMPRIN, M. I. de L. L.; SALVADEGO, W. N. C. **Professor das ciências naturais e a prática de atividades experimentais no ensino médio**: uma análise segundo Charlot. Londrina: Eduel, 2011.

WARD, H.; RODEN, J.; HEWLETT, C.; FOREMAN, J. **Ensino de Ciências**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

# RECURSO PEDAGÓGICO: O USO DO LABORATÓRIO NAS AULAS DE QUÍMICA – DESAFIOS DE APRENDIZAGEM

\*Regina Morgavi<sup>1</sup>

José Vicente Lima Robaina<sup>2</sup>

professorareginamorgavi@gmail.com, Mestranda do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde UFRGS – Porto Alegre/RS e Professora da Rede Pública Estadual no Ensino Médio no RS.

<sup>2</sup>jose.robaina@ufrgs.br, Pós Doutor em Educação, Professor do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde e da Faculdade de Educação (FACED) da UFRGS – Porto Alegre/RS.

Palavras-Chave: Experimentos de Química, Aulas Práticas de Laboratório, Aprendizagem.

Experimentação

Resumo: Este artigo apresenta duas aulas práticas realizadas no laboratório de Química, considerando-as como recurso pedagógico importante para auxiliar na construção dos conceitos trabalhados no primeiro ano do Ensino Médio. O objetivo principal deste trabalho foi propiciar uma aprendizagem significativa, relacionando as teorias estudadas em sala de aula com as práticas desenvolvidas. Experimento I, condutibilidade nas soluções aquosas. Experimento II, Indicadores Ácido/Bases. Argumentos e resultados destas atividades foram contextualizados. A escola utilizada para a realização do trabalho pertence a rede pública, situada na cidade de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. Participaram alunos de quatro turmas do turno da manhã com faixa etária de 14 a 16anos, totalizando 106 alunos.

## 1. INTRODUÇÃO

Cada vez mais se torna necessário à utilização de experimentos nas aulas de química, a fim de estimular e atrair a atenção dos educandos, melhorando o seu aproveitamento e dinamizando as aulas. Para os alunos, o que não tem significado gera desinteresse, levando-os às conversas cruzadas, à desconcentração e, conseqüentemente, à indisciplina.

O ensino tradicional de química é pensado de forma com que o aluno saiba inúmeras fórmulas, decore reações e suas propriedades. Contudo, nem sempre, os métodos de ensino conseguem relacionar os conteúdos conceituais com as reações naturais que ocorrem no cotidiano. Trabalhar com as substâncias, aprendendo a observá-las em um experimento científico, visualizando-as e descrevendo seus comportamentos durante determinada reação, leva o aluno a desenvolver um conhecimento concreto sobre a substância estudada. Pensando nisso, propomos e desenvolvemos duas atividades práticas no laboratório de química que foram trabalhadas com os primeiros anos do Ensino Médio.

A presente pesquisa foi realizada em uma escola da rede pública, situado na cidade de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. Participaram alunos de quatro turmas do 1º ano do Ensino Médio, totalizando 106 alunos. Todas as turmas do turno da manhã com faixa etária de 14 a 16 anos.

Tabela 1. Número de alunos por turma.

Quantidade de turmas	Número de alunos
Turma 110	27
Turma 111	28
Turma 112	27
Turma 113	24

Fonte: Morgavi (2019).

Sabe-se que atividades experimentais permitem aos estudantes uma melhor compreensão, este foi o objetivo durante as duas práticas realizadas. Na primeira aula pratica, Experimento I, os conceitos trabalhados foram sobre a condução de corrente elétrica e grau de condutibilidade dos materiais, onde a manifestação da eletricidade ligada à matéria tem a ver com a propriedade de conduzir corrente elétrica de um determinado material, essa capacidade varia entre eles, alguns **são** bons condutores outros não. Os

elétrons e a corrente elétrica não são visíveis a olho nu. Podemos dizer que o experimento proposto para explicar esse conceito foi bastante interessante.

Para o entendimento do comportamento dos elétrons, e comprovação de sua existência foi conectado um suporte com lâmpada em um terminal de geração de energia e também a eletrodos submersos em diferentes soluções aquosas, os filamentos da lâmpada conforme a diferença de potencial brilharia ou não. Experimentando em soluções aquosas diferentes os alunos ponderam perceber este fenômeno.

Figura 1: Dispositivo usado na prática



Fonte: <https://www.google.com/search?q=FIGURA+SOBRE+SOBRE+SOLU%C3%87%C3%95ES+IONICAS+CON+DUTIVIDADE&tbm=isch&source=univ&hl=PT&sa=X&ved=2ahUKewj43-f6k7PjAhUbf7kGHXINCCwQsAR6BAg-IEAE&biw=1366&bih=651>

A segunda aula prática, Experimento II – Classificando Substâncias foi proposta com o intuito de mostrar aos alunos que alguns dos produtos domésticos utilizados diariamente contem acidez e a alcalinidade e está identificação é importante em vários aspectos principalmente no que diz respeito a nossa saúde, chamando atenção para a importância de entender que tudo o que nos cerca é formado por algum tipo de componente químico que pode ser perigoso ou não dependendo de que maneira é utilizado. O objetivo principal desta prática foi identificar e definir as funções inorgânicas, compreendendo-as que os compostos possuem propriedades químicas diferentes.

As duas práticas foram pensadas a fim de introduzir o estudo das funções da química inorgânica mostrando o comportamento dos elétrons quando em corrente elétrica e como as substâncias com propriedades ácidas e básicas podem ser detectadas com o auxílio de indicadores.

## 2. EXPERIMENTAÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA (AULAS PRÁTICAS).

A aula experimental de Química pode ser considerada uma estratégia de ensino dinâmica que tem a função de gerar problematizações, discussões e questionamentos, propiciando a busca de respostas e de explicações para os fenômenos observados. Segundo MACHADO (2007), esse processo é que possibilita a evolução do aspecto fenomenológico observado, do macroscópico para o teórico, microscópico, e, por consequência, ao representacional.

A aula prática é uma maneira de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos de química, facilitando a aprendizagem e a compreensão da natureza e dos seus conceitos, além de auxiliar no desenvolvimento de atitudes científicas que podem ser aplicadas no diagnóstico de concepções não científicas.

Para que a compreensão da química ocorra satisfatoriamente, devemos tomar como elemento facilitador a exposição teórica juntamente com outras ferramentas de ensino. A execução de práticas experimentais é uma delas, dessa forma é possível desenvolver no aluno o senso crítico e o pensamento

químico, auxiliando-os a relacionar o aprendizado às transformações do cotidiano, pois se trata de “uma ciência extremamente prática que tem grande impacto no dia a dia” (BROWN, *et.al*, 2005).

Oportunizar ao aluno o contato com as vidrarias, as substâncias e os equipamentos próprios do laboratório de química gera novas perspectivas e despertar sua criatividade. Com isso, o aprendiz se sente impulsionado a desenvolver novas realizações e descobertas. O querer aprender, observar e realizar uma prática de laboratório torna o aluno protagonista de seu crescimento e responsável pelo desenvolvimento de sua capacidade intelectual, transformando-o em agente ator e atuador de seu aprendizado.

O aprendizado é estimulante quando os jovens são instigados ao ponto de fazer perguntas e procurar respostas, em outras palavras, é preciso que os alunos vivenciem situações de aprendizagem que os provoquem ao ponto de quererem aprender. Visualizar de forma crítica e descrever de forma objetiva seu trabalho prático, buscando respostas pelo intermédio de pesquisas, torna o sujeito capaz de contextualizar suas opiniões e descobertas, chegando, inclusive, a duvidar de conceitos predefinidos e de avaliações errôneas.

Interessa-nos que nossos alunos percebam a química não apenas nos livros didáticos, em fórmulas e cálculos desconectados de suas realidades, mas como algo presente e relevante em seu dia a dia. Alguns dos propósitos das aulas práticas são estimular a investigação e a compreensão dos fenômenos que nos cercam diariamente. Esse espaço é uma importante ferramenta, pois nele o aluno passa a vivenciar o método científico que engloba: investigar, observar, levantar hipóteses, experimentar e explicar por meio de leis ou teorias.

Nesse sentido, o propósito fundamental das aulas práticas em laboratórios é dar condições ao educando de identificar problemas, observar, pensar e repensar os conceitos obtidos nas aulas teóricas, ajudando-o a entender os procedimentos e avaliar os resultados, capacitando-o a tirar suas próprias conclusões. É notório que as atividades experimentais despertem forte interesse de alunos em diversos níveis de escolarização, pois faz com que a teoria se adapte à realidade, além de propiciar uma aprendizagem significativa (duradoura e prazerosa).

Não existe dúvida de que, toda vez em que os professores apresentam conceitos teóricos relacionados à vida cotidiana e ainda mais de maneira diferenciada, engrandece e desperta o interesse do aluno, trazendo-o para a escola. Professores e alunos concordam que a experimentação “aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta”, afirma-nos GIORDAN (1999).

Queremos enfatizar aqui a importância das aulas práticas, pois estimulam a investigação reforçam a compreensão também de que este espaço é uma importante ferramenta didática. Investigar, observar, levantar hipóteses, experimentar e relacionar os experimentos realizados durante as aulas prática com leis ou teorias aprendidas teoricamente é de extrema importante no processo educativo.

### 3. METODOLOGIA

No laboratório de química foi organizado de modo a deixar à mão os materiais necessários para a realização das atividades. Os experimentos eram desconhecidos das turmas até o momento da aula, no início das práticas os alunos receberam as orientações necessárias para realização dos experimentos, além de material impresso para anotar os resultados, observações, reagentes e materiais utilizados.

Para averiguarmos o índice de aproveitamento das turmas, utilizamos testes ICDs (Instrumentos de Coleta de Dados) que foram aplicados antes e depois dos experimentos, Pré-teste e Pós-Teste, neles buscamos reconhecer o nível de conhecimento de todas as turmas. Os testes foram organizados a partir de questões de múltipla escolha relativas aos conteúdos necessários para o entendimento dos conceitos

trabalhados. Os resultados dos ICDs foram contabilizados a partir de gráficos para favorecer uma avaliação mais apropriada além de observações e anotações durante o desenvolvimento deste trabalho.

O resultado apresentado pelas turmas fundamentou a abordagem e a contextualização das aulas teóricas, buscando um maior entendimento dos conteúdos trabalhados nas práticas e pesquisados.

#### 4. ATIVIDADES PRÁTICAS PROPOSTAS

##### 4.1 Experimentos I - Condutibilidade Elétrica de Substâncias em Solução Aquosa.

Esse experimento tem como objetivo desenvolver a compreensão das condições necessárias para que haja condução de eletricidade, utilizando conceitos químicos de substâncias iônicas e moleculares, e o reconhecimento de alguns materiais que são condutores elétricos, compreendendo o porquê de alguns serem condutores e outros não.

Ao realizar esse experimento, as turmas foram informadas sobre como teriam que proceder para iniciar a prática, durante o trabalho com observações e comentários entre eles ponderam identificar e compreender de maneira inteligente e didática os fenômenos que estão em questão quando se analisa e estuda a condutividade elétrica. Os alunos tiveram noção dos estados físicos da matéria, bem como de sua composição e transformações. Além disso, eles puderam compreender a constituição da matéria e tiveram uma breve noção de estrutura atômica (modelo de Dalton). Assim eles tiveram condições de entender a estrutura atômica bem como a evolução dos modelos atômicos.

Foto 1: Alunos durante a prática, experimento II.



Fonte: MORGAVI (2019).

##### 4.2 Experimento II - Classificando Substâncias

O segundo experimento, a que os alunos foram expostos, teve como objetivos discutir o conteúdo de ácidos e bases; reconhecer a presença desses compostos no cotidiano das pessoas; evidenciar como os conhecimentos destes compostos fazem parte de muitas situações rotineiras como, por exemplo, a ingestão de um antiácido utilizado para amenizar a acidez estomacal, a ocorrência de chuvas ácidas ou ainda os processos de descartes nas indústrias e o seu conseqüente impacto ambiental; além de estudar conceitos de nomenclatura, classificação, dissociação e ionização, contextualizando os conceitos químicos nas atividades cotidianas.

Saber contextualizar a importância dos ácidos e das bases como produtos de uso diário exemplos:

**Ácidos:** Água sanitária (Hipoclorito de sódio), Vinagre (ácido acético), Sabão (Hidróxido de sódio + gordura), Coca – Cola (ácido fosfórico); **Bases:** Cal virgem ou cal viva (óxido de cálcio), leite de magnésia (Hidróxido de magnésio), Amoníaco (hidróxido de amônio).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se a falta de intimidade dos alunos com o espaço (Laboratório de Química), assim como, com os materiais e procedimentos realizados durante o desenrolar das atividades práticas. Notou-se claramente, em alguns alunos, a falta de iniciativa e dificuldades em saber como agir, pois, o material fornecido não apresentava o passo a passo de como deveriam ser realizados os experimentos, a chamada “receita de bolo”, como são nomeadas rotineiramente as aulas trabalhadas para o ensino de química em laboratórios.

Ao longo das práticas os alunos participaram, fazendo questionamentos, indagações e perguntas, mostrando-se curiosos e com vontade de aprender. Os objetivos do Ensino Médio, em cada área do conhecimento, devem envolver de forma combinada o desenvolvimento de conhecimentos práticos contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente.

Pensamos ser necessário utilizar metodologias alternativas para o ensino de Química que contemplem os conteúdos das disciplinas, nesse caso específico as atividades feitas em laboratórios, podem estimular os alunos para o estudo e trabalho nesta área assim como desenvolver outras habilidades. Não há apenas uma maneira de aprender, seja qual for a matéria. Os alunos irão se interessar por determinado conteúdo, na medida em que forem estimulados por ele.

Ao iniciar esta pesquisa, aplicamos um questionário que chamamos de Pré-Teste, para termos ideia dos conhecimentos prévios dos alunos antes das aulas práticas e um questionário (Pós-Teste), para a avaliação do quanto as aulas práticas ajudaram a melhorar o entendimento, assim como despertar nos alunos a motivação pela pesquisa.

Formulamos, com o máximo de cuidado, questões que nos ajudassem a perceber o quanto os alunos entendiam sobre os assuntos que seriam trabalhados durante as práticas, levando em conta que, mesmo utilizando questões de múltipla escolha, teríamos de classificá-las em diferentes níveis, pois é certo que não existe turma em que todos os alunos possuam o mesmo nível de conhecimento.

Os resultados dos testes foram classificados em três categorias, tais como: de baixo nível de conhecimento, onde os acertos estariam classificados como muito baixos ou nenhum; de médio nível de conhecimento que corresponde a um nível razoável de conhecimento e, por fim, a de alto nível de conhecimento efetivando a total ou boa compreensão dos assuntos que foram abordados.

## 6. ANÁLISES DE DADOS

A verificação de aprendizagem foi avaliada com os ICDs Pré e Pós-testes que continham sete questões relacionadas aos conteúdos, Os ICDs, Pré e Pós-Testes, foram classificados em três níveis de conhecimentos, Baixo Nível de Conhecimento os acertos de zero a três, Médio Nível de Conhecimento de três a cinco e Alto Nível de Conhecimento de cinco a sete questões. Os testes continham questões de múltipla-escolha e foram realizados sem a identificação dos alunos com a finalidade de deixá-los mais à vontade durante o procedimento da avaliação. Como forma de analisar e demonstrar o desempenho das turmas, foram



construídas tabelas e posteriormente gráficos, levando em consideração os três níveis de conhecimento classificados.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos confirmaram que a grande maioria dos alunos em todas as turmas entenderam a diferença de Dissociação Iônica e Ionização, os percentuais obtidos demonstraram que os alunos compreenderam os conceitos, após as aulas práticas.

Analisando o processo de progressão no entendimento dos assuntos trabalhados e buscando aumentar a curiosidade e encantamento, foi realizada a segunda aula prática Experimento II, no sentido de tornar as aprendizagens ainda mais significativas.

Na segunda prática, notamos que os alunos mudaram de comportamento durante a aula, pois a ansiedade diminuiu e o cuidado e a atenção aumentaram. Acreditamos que a intimidade com o espaço e com alguns materiais utilizados, tornou-os mais tranquilos e perceptivos. Notou-se também o surgimento de perguntas e o despertar de curiosidades durante a aula, assim como a troca de informações entre eles, durante a aula conseguiram relacionar a teoria com a prática, buscando o sentido conceitual durante as observações.

Acreditamos que a experimentação possibilita ao estudante pensar sobre o mundo de forma científica, ampliando seu aprendizado sobre a natureza e estimulando habilidades, como a observação, a obtenção e a organização de dados, bem como a reflexão e a discussão. Assim é possível produzir conhecimento a partir de ações e não apenas através de aulas expositivas, tornando o aluno o sujeito da aprendizagem.

O segundo experimento foi também importante, pois estimulou a curiosidade pela visualização e compressão das reações e, com essa compreensão, possibilita trabalhar os conceitos de força dos ácidos e das bases as diferenças entre as substâncias e suas propriedades e que tais características permitem a mudança de cor indicando o pH do meio.

Uma das pretensões durante a aula prática planejada, Experimento II, foi comentar com a turma que a presença de ácidos é mais abundante na nossa vida e menos agressivo do que eles imaginam. Para ensinar estes conceitos (Ácidos, Bases e formas de identificação) necessita-se o uso de todas as ferramentas didáticas possíveis, com a visualização das cores durante a prática e comentários possíveis durante os questionamentos feitos, e foi como imaginávamos realmente surgiu efeito.

Acreditamos que houve melhora significativa na concentração e organização de estudos, pois com a necessidade da produção de relatórios, necessitavam utilizar não só suas anotações mas também pesquisar sobre os conteúdos envolvidos, isto sem dúvida tornou-os protagonistas de seu aprendizado.

Para todas as análises utilizamos gráficos comparativos Pré e Pós-Testes entre todas as turmas, questões e todas as classificações acreditamos a partir dos resultados obtidos percebemos uma melhora significativa da compreensão dos conteúdos em todas as turmas, também quanto ao comportamento, interesse e desprendimento e na organização dos estudos.

As utilizações de metodologias alternativas como aulas laboratoriais no ensino de Ciências são indispensáveis para a compreensão dos conteúdos ministrados em sala de aula, pois conforme podemos constatar nos dados obtidos pela presente pesquisa, a realização de atividades práticas foi fundamental no processo de ensino-aprendizagem.

Através dos resultados adquiridos, observou-se que a aprendizagem dos alunos da primeira série do Ensino Médio pesquisados, após a realização das aulas práticas, obtiveram significativa melhoria. Além disso, pôde-se notar que grande parte deles se mostraram satisfeitos e afirmaram ter absorvido grande parte dos conteúdos trabalhados, por tanto é necessário que a escola, de forma geral, mobilize-se para fomentar um

espaço de descontração e aprendizagem, visto que, os laboratórios além de proporcionarem um cenário científico, instigam os alunos a buscarem a prática como mecanismo de fixação da teoria, conduzindo-os a um conhecimento mais amplo.

## REFÊRENCIAS

BROWN, T. L.; LEMEY Jr., H. E.; BURTEN, B. E.; BURD-GE, J. R. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**, Química Nova na Escola, nº 10, Novembro, 1999, (p.43-49)

GIORDAN, M. **Experimentação por simulação**. Textos LAPEQ, USP, São Paulo, n. 8, junho 2003.

SILVA, M. R. Juventudes e Ensino Médio: possibilidades diante das novas DCN. In: AZEVEDO, J. C.; REIS, J. T. Reestruturação do Ensino Médio: pressupostos teóricos e desafios da prática. São Paulo: Fundação Santillana, 2013.

VIVIANI, Daniela; COSTA, Arlindo. **Práticas de Ensino de Ciências Biológicas**. Centro Universitário Leonardo da Vinci – Indaial, Grupo UNIASSELVI, 2010.

# EVOLUÇÃO CONCEITUAL DE ÁTOMO POR MEIO DA EXPERIMENTAÇÃO: O TESTE DA CHAMA POR UMA ABORDAGEM DA ESPECTROSCOPIA

Rodrigo Oliveira Lopes<sup>1</sup> (FM)\*, Everton Lüdke<sup>2</sup> (PQ).

*contatorodrigolopes@gmail.com*

*Palavras-Chave:* Perfil conceitual, Espectroscopia, Experimentação.

*Área Temática:* (Experimentação)

**RESUMO:** Esta pesquisa foi realizada por um professor de Química com alunos concluintes de Ensino Médio com o objetivo de evidenciar as potencialidades do experimento do teste da chama para propiciar a evolução conceitual sobre o conceito de átomo. A proposta adotou como referencial teórico o modelo de perfil conceitual sugerida por Mortimer (1995) e foi desenvolvida sob a perspectiva do professor pesquisador, sendo constituída por um conjunto de atividades didáticas. Neste modelo, um dos indícios da aprendizagem é demonstrado quando os estágios científicos da noção de átomo são utilizados em detrimento dos não científicas, assim como, quando os estágios são empregados em acordo com o contexto. Após a análise dos registros produzidos pelos estudantes, pode-se evidenciar os indícios da evolução conceitual, como a redução do uso das concepções primordiais e o aumento da utilização dos estágios sofisticados do perfil de átomo, além do emprego das concepções no contexto correto.

## Introdução

Este trabalho apresenta uma pesquisa a respeito da evolução do perfil conceitual de átomo por meio de uma proposta didática fundamentada em atividades experimentais. A investigação foi realizada por um professor de química da educação básica com alunos concluintes do Ensino Médio na cidade de Santa Maria-RS.

No decorrer deste relato será abordado o teste de chama, uma das atividades experimentais realizadas, assim como, os resultados e discussões decorrentes desta atividade. Este experimento é bastante tradicional no campo do ensino de Química, contudo nesta investigação foi realizada uma adaptação que permitiu a abordagem a partir dos aspectos espectroscópicos da atividade experimental. Fazendo com que a atividade abordasse um tópico que foi fundamental na elaboração dos modelos atômicos, os espectros atômicos característicos dos elementos químicos.

A relevância deste trabalho surge a partir da necessidade de aperfeiçoar o ensino sobre modelos atômicos, esclarecendo a importância da compreensão do processo histórico de desenvolvimento desse assunto, além disso, a necessidade de, enquanto área de Ensino de Química, aprofundar os estudos sobre a experimentação, realizando uma reflexão sobre este recurso didático a partir de um referencial teórico consolidado e sob a perspectiva do professor enquanto pesquisador.

O trabalho docente tem como um de seus pilares a investigação sobre a prática, segundo essa percepção, a investigação visa propiciar reflexões sobre as atividades de ensino, assim como, os aspectos associados à aprendizagem dos alunos. Sendo assim, espera-se que o professor tenha como hábito a realização de investigações sistemáticas que possibilitem o seu aperfeiçoamento profissional.

Como referencial conceitual da proposta, foi adotada a noção de perfil conceitual, sugerida por MORTIMER (1995). Este parâmetro foi considerado tanto no momento da elaboração da proposta quanto no momento da avaliação e conclusão do trabalho. Segundo o autor, um perfil conceitual é formado pelas diversas concepções de um sujeito a respeito de um determinado conceito. Nesse modelo, as diferentes compreensões coexistem, não sendo possível eleger uma única concepção aceita, na verdade o sujeito deve desenvolver o entendimento de qual ideia empregar em cada situação ou contexto.

O emprego dos perfis conceituais se faz importante, pois a temática átomo é constituída por diversas concepções, sejam estas embasadas nos modelos científicos ou até mesmo em percepções construídas com

base no senso comum. Logo, abordar este tema por meio da ideia de Perfil Conceitual permite uma maior compreensão por parte do docente sobre as percepções dos estudantes, assim como, para os estudantes compreenderem como têm acontecido o desenvolvimento de suas noções sobre o tema.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O professor em meio a sua prática profissional não pode realizar tomada de decisão ou ponderações que considerem os resultados das pesquisas acadêmicas na integralidade do tempo. Por vezes as escolhas do professor em sua prática devem ser imediatas. Entretanto, a necessidade do desenvolvimento da capacidade de gerenciar problemas instantaneamente não pode justificar a falta de reflexão sobre a prática. O professor pode e deve evoluir em sua ação e isso pode ocorrer via investigação, observação, análise de instrumentos, metodologias e recursos didáticos. (ANDRÉ, 2001). Bem como, Becker e Marques (2010) que defendem que a realização de pesquisas já faz parte da práxis docente, pois um profissional que planeja seu trabalho, implementa ações, avalia os resultados e processos já faz pesquisa. Mesmo que isto não resulte em uma produção acadêmica formal.

Um dos caminhos para a realização dessas investigações é buscar na literatura sobre o ensino, trabalhos que discutam os temas trabalhados pelo professor, por conseguinte, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o ensino de modelos atômicos. Entre os resultados estão análises sobre a falta de abordagem histórica sobre o tema, como alerta Chassot (1996). Já Parente et al (2014) aborda algumas contradições em livros didáticos, principalmente em relação à falta de requisitos conceituais para o ensino do modelo atômico de Bohr. Por isto, ao olhar dos alunos, muitas vezes, parece que a construção e superação dos modelos não se dá como um processo científico e sim como um processo arbitrário conduzido pelo professor.

Sobre a experimentação há uma certa concordância entre pesquisadores a respeito de sua relevância enquanto recurso didático para o Ensino de Química, corroboram para isto trabalhos como os de Giordan (1999) e Guimarães (2009). Mesmo assim, não se visualiza uma consonância entre os referenciais e metodologias adotadas nas atividades experimentais, assim este trabalho propõe a adoção do referencial do Perfil Conceitual sugerido por Mortimer (1995) como aporte conceitual para a realização deste tipo de atividade. Segundo esta noção, para um conceito polissêmico, que permite a existência de diferentes conceituações, cada sujeito apresentará um conjunto de concepções, o que é chamado de perfil conceitual, neste perfil cada percepção sobre o assunto será nomeada como zona ou estágio do perfil conceitual. A diversidade de entendimentos atribuídos ao termo átomo pode ser tratada como uma justificativa para a escolha deste referencial, além disso, não são abundantes os trabalhos que adotam este modelo, cabendo assim à área de Ensino de Química aprofundar o tema em outras produções.

É pertinente esclarecermos as distinções entre dois modelos referentes à aprendizagem, a saber: por um lado o modelo da mudança conceitual proposto por Posner et al (1982), no qual uma concepção anterior é substituída por uma nova concepção, única e correta; por outro lado, surge o modelo do perfil conceitual no qual as zonas do perfil conceitual mais primitivas não serão abandonadas, contudo as zonas têm extensões distintas.

Ainda para Mortimer (2000), apesar do caráter pessoal de um perfil conceitual, isto é, o perfil é único a cada indivíduo, é possível traçar um perfil comum a sujeitos pertencentes a mesma cultura, pois os fatores culturais são determinantes na consolidação das zonas do perfil. Como afirma Araújo (2014), a respeito da determinação dos estágios de um perfil: "A determinação das zonas que definem um perfil conceitual é proposta a partir de significados culturalmente estabilizados para um conceito, uma vez que nos interessa verificar quais os significados são mais comumente utilizados, [...] em determinado grupo social. (ARAÚJO, 2014, p.26).

O perfil conceitual pode ser adotado para estudos a respeito de atividades de ensino e aprendizagem, nesse contexto, o ato de aprender pode ser encarado como uma evolução conceitual, o que pode ser interpretado como um maior desenvolvimento dos estágios científicos mais sofisticadas do perfil de átomo e principalmente, a efetivação da tomada de consciência, isto é, aprender a utilizar cada concepção no contexto adequado. No quadro 1 é apresentado o perfil conceitual para o átomo elaborado por Mortimer (2000).

Quadro 1: Caracterização do perfil conceitual de átomo

Zona	Nome	Caracterização
I	Sensorialista	Negação ao conceito de átomo, a zona contínua do perfil desconsidera a possibilidade da existência de espaços vazios na matéria.
II	Substancialista	Atribui as propriedades macroscópicas às propriedades das partículas, por exemplo, a fusão de uma substância é justificada pela mudança de estado físico das partículas.
III	Clássica	Tem o átomo como unidade básica da constituição da matéria, que se conserva após as transformações químicas.
IV	Quântica	Considera as aplicações da mecânica quântica na explicação do comportamento atômico, o modelo das órbitas estacionárias, saltos quânticos, dualidade do elétron.

## IMPLEMENTAÇÃO DO EXPERIMENTO DO TESTE DE CHAMA

A investigação aqui relatada é fruto de um trabalho realizado no ano de 2016 com alunos de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola particular da cidade de Santa Maria-RS, estes participaram como voluntários na atividade, esta utilizou tanto períodos regulares de aula, como alguns períodos extras em que a escola disponibilizou ao professor. Ainda assim, é importante destacar que o professor responsável pela intervenção era o regente das turmas dos sujeitos do trabalho. A pesquisa apresentada neste artigo trata-se de um extrato da dissertação desenvolvida por Lopes (2017).

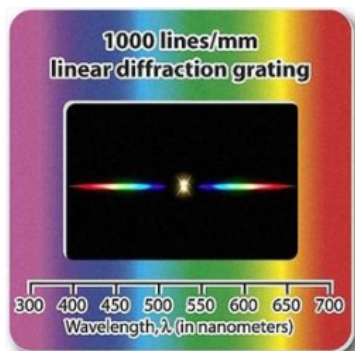
O experimento do teste de chama foi realizado no âmbito de um conjunto de atividades didáticas que visaram o levantamento das concepções prévias dos alunos, atividades planejadas para conferir alguns requisitos conceituais básicos para o tema a ser trabalhado e um conjunto de outras atividades experimentais. Sobre o levantamento de concepções iniciais, foi implementado um pré-teste, para isso foram elaboradas algumas situações problema sobre as quais os alunos deveriam registrar possíveis explicações. Em relação aos experimentos, foi produzido e entregue aos alunos um caderno de experimentos, que continha uma introdução sobre os conceitos abordados, os procedimentos e técnicas, além de uma série de problemas relativos a cada atividade.

Em relação ao teste de chama, este foi realizado visando a demonstração dos espectros eletromagnéticos correspondentes a cada uma das amostras utilizadas. Diferentemente da versão tradicional do experimento, que aborda somente as emissões de luz e cor. Sendo assim, o professor ficou responsável por expor as amostras à chama, enquanto coube aos alunos a observação do espectro.

O procedimento foi realizado com o auxílio vidros de relógio, nos quais foram colocadas as amostras, a saber: sais de cloreto de potássio (KCl), cloreto de sódio (NaCl), cloreto de estrôncio (SrCl) e sulfato de cobre (CuSO<sub>4</sub>). Sobre as amostras foi colocado metanol, em torno de 5mL por vidro de relógio, e uma amostra por vez foi submetida à combustão com palitos de fósforo.

A cada um dos alunos foi entregue uma rede de difração de 1000 linhas, para que pudessem observar o espectro eletromagnético emitido pelos cátions presentes em cada uma das amostras. A rede de difração utilizada pode ser observada na imagem a seguir:

Figura 1: Rede de difração de 1000 linhas



Fonte: Lopes (2017).

A observação dos espectros eletromagnéticos é relevante, pois o modelo de Bohr tem sua consolidação efetivada ao passo que seus postulados conseguem prever e explicar as bandas apresentadas pelo espectro eletromagnético de hidrogênio. Abaixo é apresentada uma em que podem ser observadas as chamas obtidas pela queima do cloreto de sódio, sulfato de cobre e cloreto de estrôncio, respectivamente, são para estas chamas que os participantes direcionaram as redes de difração para visualizar o espectro característico dos cátions formadores dos sais.

Figura 2: Aspecto visual do teste de chama.



Fonte: Lopes (2017).

### Resultados e discussões sobre o teste de chama

O pré-teste consistiu em um conjunto de quatro problemas cuja explicação exigia a utilização da concepção sobre átomo por parte do respondente. Por meio destes problemas buscava-se instigar diferentes zonas do perfil de átomo dos participantes da investigação. Para organizar os resultados dessa etapa foram avaliadas as respostas dos participantes para cada um dos quatro problemas, indicando quais estágios do perfil de átomo, o sujeito da pesquisa teria acionado para explicar a situação correspondente. Cabe destacar que o emprego de um dos estágios, não impede que outras concepções sejam utilizadas, portanto um sujeito pode, hipoteticamente, empregar as quatro concepções do perfil de átomo simultaneamente.

A primeira situação utilizou a imagem de um modelo atômico para que aluno caracterizasse cada região e discutisse a existência de massa e carga em cada uma das partículas apresentadas. Já a segunda, apresentava a fusão de um cubo de gelo e questionava sobre o comportamento molecular durante o processo. Na terceira situação, foi apresentada uma imagem do enferrujamento de pregos e foi discutida a conservação das massas. Por fim, na quarta situação, a imagem trazia algumas pulseiras de festa luminescentes e buscava as relações entre as emissões de luz e as noções do respondente sobre matéria e átomo.

O estágio sensorialista, foi mais acionado nas respostas às situações propostas, a saber: na terceira situação 40% dos respondentes e na quarta 20% dos sujeitos deram explicações pertencentes ao primeiro

estágio do perfil. O estágio substancialista foi mais representativo na segunda situação com 50% e na quarta com 25% das respostas. Enquanto que a noção quântica foi mais empregada na quarta situação com 30%. Em termos de resultados deste pré-teste, obteve-se que a zona mais amplamente empregada foi a concepção clássica de átomo, principalmente na quarta situação, em que mais do que 90% dos respondentes utilizaram-se desta noção.

Os resultados obtidos no pré-teste foram comparados aos resultados obtidos no caderno de experimentos para que pudesse ser analisada a ocorrência da evolução conceitual entre os participantes da proposta. Para tal, foram analisadas respostas dos sujeitos para as questões apresentadas no caderno de experimentos, para o experimento do teste de chama foram cinco questões, sendo que as respostas dadas foram transcritas e categorizadas em acordo com os estágios do perfil conceitual de átomo acionadas para as respostas.

A análise sobre estes resultados indica, em primeiro plano, que a zona quântica foi utilizada por um percentual relevante de alunos para responder tais questões. Também pode ser considerado um destaque positivo, o baixo percentual de participantes que adotaram a zona sensorialista para explicar estas cinco questões. Estas são as afirmações trazidas em primeiro plano, pois têm como base generalizações que podem ser consideradas tendências em toda a análise dos resultados para este experimento. Como pode ser observado no quadro 2, onde são apresentadas algumas respostas de alunos para a primeira questão contida no caderno de experimento sobre o teste de chama:

Quadro 2 – Transcrição de respostas para Q1.1

Aluno	Q1.1
Código	“Você já observou que muitos controles remotos e ponteiros de relógios, quando em ambientes escuros, apresentam como característica a propriedade de emitir luz. Como você explica esse fenômeno?”
BAP	“O elétron recebe energia e salta para a camada mais externa e quando volta emite luz”.
CCS	“Devido aos saltos quânticos do modelo de Bohr”.
CET	“Transferência de ondas eletromagnéticas, a luz negra excita os elétrons e quando volta a seu nível emite luz”.
AGP	“Depende da substância/material que são feitos os controles remotos e ponteiros de relógios”.

Os três primeiros alunos (BAP, CCS, CET) tiveram as respostas para a Q1.1 categorizada no estágio quântico do perfil conceitual, já que relacionaram o fenômeno observado à ocorrência de transições eletrônicas, isto é, de saltos quânticos que é um processo explicado a partir da concepção quântica de átomo. Já o aluno AGP teve em sua resposta o emprego da zona substancialista, pois o aluno indicou que a emissão de luz dependeria somente do sal utilizado como amostra, desconsiderando as transições eletrônicas, o que leva sua resposta a ser categorizada no domínio substancialista sobre a matéria. Já no quadro a seguir podem ser observadas respostas de alunos para a Q1.2.

Quadro 3 – Transcrição de respostas para Q1.2

Aluno	Q1.2
Código	Por que durante as queimas dos fogos de artifício ocorre a emissão de tantas cores e luzes diferentes?
CGP	Conforme o comprimento da onda, irá variar a cor.
BPF	O fogo passa energia para o elétron e forma o cátion, emitindo diferentes cores.
CLF	Porque ao receber energia o elétron realiza os saltos quânticos emitindo a luz e dependendo da substância libera todas as cores.
CIB	Por conta dos cátions que estão presentes nos fogos de artifício.

As respostas dos alunos CGP e BPF foram categorizadas no estágio quântico, pois aborda a emissão de luz a partir da noção de radiação eletromagnética, um aspecto que só pode ser explicado a partir da noção

quântica. Enquanto a resposta dos alunos CLF além do domínio quântico, pois citou os saltos quânticos, utilizou-se também do estágio substancialista, já que relacionou as cores diferentes cores ao tipo de amostra. Por fim, o aluno CIB demonstrou a utilização do estágio clássico ao responder à questão, pois abordou a formação de íons para explicar os fenômenos observados.

Chama atenção também, em um segundo plano, o percentual considerável de participantes que utilizaram a concepção substancialista para responder a Q1.3 (“Por que a chama da substância-problema apresenta uma cor diferente daquela dos grãos azuis colocados na chama? ”). Já a questão Q1.5 (“Que cátions metálicos da lista estão presentes na substância-problema, dentre os listados na tabela?”), destaca-se pela ausência da concepção quântica entre as respostas, além da diversidade de categorias apresentadas. Estas inferências são consideradas em um segundo plano, pois são frutos de observações pontuais que não representam tendências na análise do experimento como um todo.

### Conclusão

Pensar a respeito da aprendizagem, em outros termos, refletir sobre a evolução conceitual de estudantes faz parte do papel docente, por conseguinte, ao fim deste trabalho busca-se registrar os resultados obtidos durante a atividade e assim, sinalizar uma espécie de norte aos docentes que buscam implementar atividades adotando este referencial teórico em seu trabalho.

Sobre o experimento do teste de chama, pode-se afirmar que este foi potencialmente importante para a ocorrência da evolução conceitual dos participantes, pois nas respostas transcritas dos cadernos de experimentos o emprego do estágio quântico predominou, enquanto a percepção sensorialista não foi adotada de forma representativa pelos alunos. Contudo, analisar a evolução conceitual é uma tarefa bastante complexa, que exige a análise de outros aspectos, como a tomada de consciência, processo que implica na escolha consciente, por parte do sujeito, de qual zona do perfil empregar em cada situação.

Como evidência do desenvolvimento da tomada de consciência pode ser observado que nas questões em que não se exigia uma resposta em acordo com o domínio quântico, foram observadas respostas, da grande maioria dos alunos, correspondentes ao estágio clássico do perfil, um bom indício da tomada de consciência. Entretanto, deve ser levado como alerta o considerável índice de alunos que utilizaram a percepção substancialista para responderem as questões, indicativo de que este estágio não científico não tenha sido totalmente superado a partir da proposta.

Retomando o objetivo do trabalho, em relação à experimentação como meio para potencializar a evolução conceitual surgem diversos apontamentos possíveis, em um primeiro plano, pode-se perceber ao fim do trabalho o quanto a experimentação pode, de fato, ser um recurso didático capaz de propiciar a evolução conceitual. Provas disso são as análises feitas sobre o pré-teste, que indicaram baixos níveis de tomada de consciência acerca da zona quântica do átomo e percentuais consideráveis de alunos que expressavam zonas pré-científicas do perfil conceitual para explicar as situações propostas e a comparação desse cenário com a análise dos cadernos de experimentos que indicou um percentual elevado de participantes adotando a zona quântica como argumento para explicar e responder as questões propostas após a intervenção de ensino.

Diante destes resultados, pode-se afirmar que a consolidação das zonas mais avançadas de um perfil conceitual não implica em um abandono automático das zonas pré-científicas do perfil. Acredita-se que aqui reside uma das principais contribuições desta investigação. Cabendo a realização de novos esforços, para propiciar uma evolução conceitual ainda mais sólida. Nesse sentido, não se busca o abandono completo das zonas não científicas, mas persegue-se a evolução conceitual a ponto de que os estágios não científicos não sejam ainda empregados em ambientes formais de aprendizagem.



## Referências

- ANDRÉ, M. (ORG.). **O PAPEL DA PESQUISA NA FORMAÇÃO E NA PRÁTICA DOS PROFESSORES**. CAMPINAS: PAPIRUS, 2001.
- ARAÚJO, A. O. **O perfil conceitual de calor e sua utilização por comunidades situadas**. 2014. 223 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação Doutorado em Educação: Conhecimento e Inclusão Social em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.
- BECKER, F; MARQUES, T. B. I (Org.). **Ser professor é ser pesquisador**. 2.ed. Porto Alegre: Mediação, 2010.
- CHASSOT, A. I. Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores. **Epistême**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p.124-145, 1996.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.
- GUIMARÃES, C. C., Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa, **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p.198-202, ago., 2009.
- LOPES, R. O. A evolução do perfil conceitual de átomo por meio de atividades experimentais espectroscópicas. 2017. 153 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Santa Maria, 2017.
- MORTIMER, E.F. Conceptual change or conceptual profile change. **Science & Education**, v.4, n. 3, p. 265-287, 1995.
- MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.
- PARENTE, F. A. G.; SANTOS, A. C. F.; TORT, A. C. O átomo de Bohr no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 1, 2014.
- POSNER, G. J.; STRIKE, K. A.; HEWSON, P. W.; GERZOG, W. A. Accomodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. **Science Education**, v.66, n.2, p.211-227, 1982.

# A QUÍMICA DOS ODORES E AROMAS: UMA PROPOSTA DE ENSINO PARA FUNÇÕES ORGÂNICAS

Luiza Bertoldo Stefanello<sup>1\*</sup> (IC), Marcos Antônio Villetti<sup>1</sup> (PQ). \*luizabstefanello@gmail.com

<sup>1</sup> Departamento de Química, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Laboratório de Espectroscopia e Polímeros (LEPOL).

Palavras-Chave: Aromas, Funções Orgânicas, Experimentação.

Área Temática: Experimentação

**RESUMO:** Este trabalho relata o desenvolvimento de uma atividade experimental com o tema: “A Química dos Odores e Aromas”, e teve como finalidade contribuir para a compreensão dos conceitos químicos envolvendo as funções orgânicas, através da realização de atividades experimentais diferenciadas das demais aulas tradicionais, bem como relacionar esses conceitos com o cotidiano dos estudantes, abordando os odores característicos das funções orgânicas, a diferença entre odor e aroma e a relação entre o olfato e o paladar. O principal objetivo da aplicação dessas atividades experimentais foi levar aos alunos uma metodologia diferenciada, onde os mesmos pudessem executar as atividades e conseguissem compreender através destas os conteúdos abordados. Este trabalho foi desenvolvido na disciplina de Instrumentação para Laboratório de Química do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), e foi realizado com estudantes da terceira série do Ensino Médio do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM).

## Introdução

A metodologia para o Ensino de Química que ainda é utilizada em muitas escolas é uma metodologia tradicional, centrada na memorização e repetição de fórmulas e cálculos, por conta disto os estudantes sentem dificuldade de relacionar os conteúdos de Química com o seu cotidiano. Mas esse cenário vem se modificando, pois novas metodologias no Ensino de Química vêm sendo estudadas, as quais auxiliam na contextualização e relação dos conteúdos químicos com o cotidiano dos estudantes, uma dessas metodologias é experimentação.

As aulas experimentais podem ser empregadas com diferentes objetivos e fornecer variadas e importantes contribuições no ensino e aprendizagem de ciências. Essas aulas podem ser empregadas com os objetivos de motivar e despertar a atenção dos alunos, desenvolver a capacidade do trabalho em grupo, desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão, estimular a criatividade, aprimorar a capacidade de observação e o registro de informações, aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos, aprender conceitos científicos, detectar e corrigir erros conceituais dos alunos, compreender o papel da ciência e o papel do cientista em uma investigação, compreender as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade e aprimorar habilidades manipulativas (OLIVEIRA, 2010).

Este trabalho foi desenvolvido na disciplina de Instrumentação para Laboratório de Química, no curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O objetivo da disciplina é que os graduandos desenvolvam atividades experimentais que possam ser aplicadas aos estudantes do Ensino Médio, de modo a tornar o aprendizado de química mais prazeroso.

O tema escolhido para a realização deste trabalho foi “A Química dos Odores e Aromas”, o projeto foi aplicado para uma turma de terceira série de Ensino Médio e para uma turma de terceira série de PROEJA. Foram realizadas as técnicas experimentais de extração de óleos essenciais por arraste à vapor, foram extraídos o Eugenol do cravo-da-índia e o Cinamaldeído da canela, e também foi realizada a síntese do Acetato de Isoamila, que possui o odor característico da banana.

O objetivo da realização deste trabalho foi abordar, de forma dinâmica e contextualizada, o conteúdo de funções orgânicas para alunos do Ensino Médio, de modo a relacionar este conteúdo com o cotidiano dos estudantes, por meio da temática “A Química dos Odores e Aromas”.

## A Química dos Odores e Aromas

As sensações são extremamente importantes, pois é através delas que temos contato com tudo que nos cerca, e a partir dessas interações que ao longo da vida construímos nossas concepções sobre o mundo que nos envolve (OLIVEIRA, 2014). Segundo Chauí (2002) nossas percepções estão associadas à memória, à emoção, ao pensamento, à linguagem e à aprendizagem. As sensações envolvem toda nossa personalidade, história pessoal, afetividade, desejo e paixões, é uma maneira fundamental de entrarmos em contato com o mundo.

O olfato para nós seres humanos, é o mais sensível dos sentidos. É através do olfato que conseguimos detectar os aromas e odores das substâncias dispersas no ar. O olfato também funciona como um sistema de alerta para situações que discriminamos como boas ou ruins (SILVA, 2011). Como por exemplo, quando sentimos o cheiro de algo queimando, ou quando há algum incêndio por perto. O olfato está diretamente associado ao sistema nervoso central e à memória e é o mais primitivo dos sentidos conforme cita Atkins (2006, p. 124):

O olfato é peculiar: os cerca de 50 milhões de receptores do epitélio olfativo são terminais nervosos expostos. É diferente de qualquer outra sensação (exceto a dor), em que normalmente alguma espécie de transdutor atua como um intermediário entre o mundo externo e o sistema nervoso. Quando cheiramos, o sistema nervoso está em contato direto com o mundo externo: grosso modo, o cérebro está exposto ao nariz. Isso sugere que o olfato é um dos sentidos mais antigos e mais primitivos. Ele também está estreitamente ligado, ao menos em termos da proximidade física dos seus centros de processamento, com uma das mais primitivas partes do cérebro, o *sistema límbico* – a sede do controle das emoções – o que pode justificar o poderoso e às vezes inconsciente impacto de um odor.

O olfato também está intrinsecamente ligado ao sentido do paladar. É através da percepção dos aromas que diferenciamos o gosto dos alimentos. A combinação dos dois sentidos, olfato e paladar, resulta no que chamamos de aroma. A combinação entre os dois sentidos fica evidente quando estamos gripados ou quando nosso nariz é obstruído enquanto ingerimos algum alimento. Nessa situação o aroma dos alimentos fica quase imperceptível, porque na verdade estamos impedindo a combinação das sensações (sabor e odor), ou seja, somente um dos sentidos está em atividade, o paladar, enquanto o olfato encontra-se inerte frente ao bloqueio nasal (OLIVEIRA, 2014).

Mas afinal, como ocorre a transmissão de informações entre o órgão receptor da sensação (nariz) e o cérebro?

De forma simplificada, conseguimos detectar os diversos tipos de aromas e odores por meio do estímulo de nosso sistema olfativo pelas diferentes moléculas dispersas no ar. Os quimiorreceptores, ou receptores sensoriais, são os responsáveis pela identificação dessas moléculas. Na espécie humana, os quimiorreceptores, estão localizados no epitélio olfativo (um pedaço de tecido localizado na cavidade nasal) que contém numerosos receptores neuronais: as células olfativas (SILVA, 2011).

O processo de sentir o cheiro começa com a sensibilização do sistema olfativo por substâncias dispersas no ar. Essas substâncias precisam entrar na cavidade nasal, e para isso elas precisam estar no estado gasoso. Após essas substâncias entrarem na cavidade nasal elas serão transportadas pelo muco até o epitélio olfativo, onde estão os quimiorreceptores. O contato das substâncias odoríferas com os quimiorreceptores irá gerar um sinal elétrico, e este será transmitido para as regiões olfatórias do cérebro onde será identificado.

Para que as moléculas odorantes consigam chegar até os quimiorreceptores, que estão localizados no epitélio olfativo, elas precisam chegar até a cavidade nasal. Para isso, é necessário que estas moléculas estejam no estado gasoso, ou seja, elas precisam ter uma volatilidade elevada.

Nem todas as moléculas voláteis, no entanto, são capazes de despertar a sensação de odor. Foram elaboradas diversas teorias para tentar explicar porque determinadas moléculas provocam essa sensação.

Dentre essas teorias, a mais conhecida é a teoria estereoquímica desenvolvida por Amoore. Segundo Retondo e Faria (2009) Amoore classificou todos os odores em apenas sete categorias: canfórico, almiscarado, floral, de hortelã, etérico, penetrante e pútrido. Ele verificou que a maioria das moléculas pertencentes a uma das sete categorias possuíam forma e tamanho molecular semelhantes. Este fato levou-o a estabelecer uma relação entre a forma e o tamanho da molécula e o seu cheiro.

Portanto, a semelhança entre alguns aromas ou odores se deve ao fato das moléculas que estimulam os quimiorreceptores possuírem estruturas que compartilham algumas características similares. Desse modo, cada função orgânica terá um aroma ou odor característico que corresponde à sua estrutura. O quadro 1 traz os cheiros característicos de algumas funções orgânicas.

Quadro 1: Funções Orgânicas e seus Odores Característicos

Grupo Funcional	Fonte	Exemplo	Cheiro
Álcool	Plantas	Geraniol, linalol Mentol	Fresco, floral, Menta, Doce ou pungente
Ácidos Carboxílicos	Queijo	Ácido Fórmico Ácido cáprico	Pungente, como queijo de cabra
Ésteres	Solventes orgânicos e frutas	Acetato de etila, Butirato de Metila/etila Acetato de isoamila Butirato de pentila	Cheiro característico de frutas maduras, como abacaxi, banana e pêssego
Pirazinas aromáticas	Comidas assadas ou fermentadas	2-isobutil-3-metoxipirazina 2-acetil-tetrahydro-piridina	Terra, picante, pimenta verde, pipocas
Compostos de enxofre alifáticos e aromáticos	Vegetais	Dissulfeto de dialina, alilpropildissulfeto	Alho e cebola
Fenóis	Alimentos defumados	Guaiacol Cresol	Madeira queimada

Porém, Retondo e Faria (2009) também destacam que a teoria de Amoore não é completamente satisfatória, já que muitas moléculas não se encaixam nessa padronização. Portanto, a relação entre a estrutura molecular e a sensação de odor que ela provoca é ainda desconhecida, e isso faz com que olfato seja o sentido menos conhecido.

Ainda não se sabe o que é quimicamente necessário para estimular os quimiorreceptores olfativos. Porém sabe-se que as substâncias que causam a sensação de odor precisam ser voláteis.

Mas afinal, o que é volatilidade? Volatilidade é a capacidade que um composto possui de passar do estado líquido para o estado gasoso. A volatilidade está estreitamente ligada à natureza das forças intermoleculares do composto.

Compostos voláteis são aqueles que possuem interações fracas entre as suas moléculas. Já compostos pouco voláteis possuem interações fortes entre as suas moléculas, por isso compostos que apresentam ligações de hidrogênio são geralmente pouco voláteis.

A volatilidade também está relacionada a outra característica físico-química das substâncias, a pressão de vapor. A pressão de vapor pode ser descrita como, a pressão exercida pelas moléculas que estão no estado gasoso, quando há equilíbrio dinâmico entre os estados gasoso e líquido (ou sólido).

Supondo que um líquido é colocado em um recipiente fechado. As moléculas que estão na superfície deste líquido começam a escapar para a forma de vapor (são as moléculas da superfície que escapam, pois estão ligadas menos fortemente do que as moléculas que estão no interior do líquido). À medida que o número de moléculas que estão na forma de vapor aumenta, elas começam a chocar-se com a superfície

do líquido, aderindo-se a ele novamente. Após um certo tempo o número de moléculas que se aderem ao líquido é igual ao número de moléculas que escapa dele. Diz-se assim, que o líquido e o vapor estão em equilíbrio dinâmico, caracterizando dessa forma, a pressão de vapor (RETONDO; FARIA, 2009).

Geralmente para obtermos moléculas odorantes e/ou aromatizantes, extraímos de folhas, flores, frutos, sementes, cascas ou raízes das plantas o seu óleo essencial. Óleo essencial é o material volátil que pode ser isolado de uma única espécie de planta. Os óleos essenciais são muito utilizados em perfumes, mas também servem para aromatizar alimentos, e atualmente há um crescente mercado de utilização terapêutica desses óleos (RETONDO; FARIA, 2009).

A maior parte das moléculas encontradas em óleos essenciais contêm cerca de doze átomos de carbono. Isso concede à estes compostos uma considerável volatilidade e uma grande diversidade de estruturas (ATKINS, 2006).

## Metodologia

Este trabalho foi aplicado no Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM), na cidade de Santa Maria, RS. A aplicação foi realizada em dois momentos, para públicos diferentes, totalizando 26 alunos.

A primeira aplicação foi para alunos da terceira série da modalidade Integrado, em formato de oficina, em turno inverso, onde participaram 9 alunos. A segunda aplicação foi realizada para alunos da modalidade PROEJA (Programa Nacional de Integração de Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos), em período de aula, onde participaram 17 alunos.

A aplicação da oficina foi realizada no laboratório de química do CTISM. No primeiro momento foi introduzido aos alunos o que iria ser feito durante a oficina e repassado as normas de segurança e os cuidados que são necessários em um laboratório de química.

Em ambas as aplicações, a turma foi dividida em dois grupos, onde um dos grupos realizou a extração do eugenol (cravo-da-índia) e o outro grupo realizou a extração do cinamaldeído (canela). A primeira técnica realizada foi a montagem do sistema de destilação, onde colocou-se para destilar o cravo-da-índia e a canela, devido a demanda de tempo do procedimento.

Após colocados a canela e o cravo-da-índia para destilar, foi entregue aos alunos um questionário inicial. Esse questionário continha algumas perguntas sobre moléculas odorantes, óleos essenciais e sobre a diferença entre aroma e odor. Com a aplicação deste questionário pode-se identificar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do tema "A Química dos Aromas".

Após todos os alunos responderem o questionário, iniciou-se a fala sobre a Química dos Aromas através de uma apresentação de *Power Point*. Os conteúdos e conceitos abordados durante a apresentação foram: a história da utilização dos perfumes pela humanidade; a diferença entre odor e aroma; o sistema olfativo; os óleos essenciais; a volatilidade das moléculas; e as funções orgânicas com enfoque nas moléculas odorantes.

Ao final da apresentação, os alunos realizaram as atividades experimentais propostas (Figura 1 e Figura 2) (extração do eugenol e cinamaldeído e síntese do acetato de isoamila). A primeira técnica realizada pelos alunos foi a síntese do acetato de isoamila, e após eles realizaram a extração do eugenol e do cinamaldeído. Durante as técnicas, quando necessário, foi prestado auxílio aos alunos, e durante a realização dos procedimentos foi-se debatendo e explicando o que acontecia em cada fase.

Após a finalização das técnicas, foi entregue aos alunos um questionário final, contendo perguntas parecidas com o questionário inicial. As perguntas envolviam os conteúdos trabalhados durante a oficina, como: a diferença entre odor e aroma; as propriedades que as moléculas precisam ter para que possamos sentir seu odor; o funcionamento do olfato; o que é a volatilidade dos compostos; o que são óleos essenciais;

e quais as características das moléculas odorantes. Com este questionário pode-se ter noção do que os alunos haviam aprendido e assimilado com a oficina.

Figura 1: Alunos realizando a destilação da Canela.



Figura 2: Aluna Realizando a Extração do Eugenol



## Resultados e Discussões

Durante a aplicação da oficina, tanto para o grupo do Ensino Médio Integrado quanto para o PROEJA, fomos positivamente surpreendidos pelo interesse, curiosidade e dedicação dos alunos pelo que estavam fazendo. Eles se mostraram muito interessados em aprender e entender o que estava sendo levado a eles.

No decorrer das técnicas, os alunos estavam sempre questionando sobre o que estava acontecendo em cada fase. Eles queriam saber se era possível realizar a extração de óleos essenciais em casa, perguntavam também sobre outras plantas e se o método de extração desses óleos essenciais seria o mesmo.

Analisando os questionários iniciais, percebeu-se que ambos os grupos estavam bem divididos sobre a pergunta: “Você já ouviu falar algo sobre moléculas odorantes?”. A maioria dos alunos nunca tinha ouvido falar sobre moléculas odorantes, alguns estudantes disseram que já tinham ouvido falar, mas não lembravam ao certo o que eram essas moléculas. Alguns alunos relacionaram essas moléculas com a capacidade de produzir cheiros, como cita o aluno 3: “Sim, acredito que sejam moléculas que liberam cheiros”.

Quando inicialmente perguntou-se aos alunos, se eles já tinham ouvido falar sobre óleos essenciais, somente três alunos nunca tinham ouvido falar sobre. A maioria dos estudantes não lembrava ou não sabia explicar o que eram óleos essenciais, porém alguns alunos relacionaram os óleos essenciais com a extração de plantas e a utilização em produtos como cosméticos, alimentos e o uso medicinal. Conforme cita o aluno

14: “Sim, são óleos muito utilizados no ramo da estética, massagem e terapias. Alguns utilizados para fins medicinais e aromatização de ambientes.”

Ainda no questionário inicial quando perguntou-se aos estudantes sobre qual a diferença entre odores e aromas, a maioria dos alunos desconhecia tal diferença. Alguns estudantes disseram que odores eram cheiros no geral e os aromas eram apenas os cheiros extraídos de plantas, e eles também responderam que odores eram cheiros desagradáveis e os aromas eram os cheiros agradáveis.

Quando os alunos foram perguntados sobre como conseguimos sentir os cheiros, todos os estudantes associaram a ação de sentir o cheiro com o olfato e possíveis “glândulas” que temos dentro do nariz.

Na questão sobre quais as propriedades que as moléculas precisam ter para que possamos sentir seu odor ou aroma, somente dois alunos citaram a volatilidade, o restante dos estudantes disse desconhecer tais propriedades.

Fazendo uma análise dos questionários finais, quando solicitado para que os alunos relacionassem os grupos funcionais das moléculas orgânicas com os odores, apenas dez alunos não souberam responder, os demais conseguiram relacionar as diferenças nas estruturas das funções orgânicas com odores característicos para cada função. Como cita o aluno 14: “Cada função orgânica é responsável por odores diferentes em razão de suas características e os átomos que as compõem. Isto faz, portanto, que a maneira com que as reações químicas ocorram nos quimiorreceptores olfativos de maneiras diferentes e por conseguinte que impulsos nervosos diferentes cheguem até o cérebro. Os ésteres, por exemplo, são responsáveis pelo odor característico das frutas”.

Quando questionou-se os alunos sobre o que são óleos essenciais, todos os estudantes relacionaram os óleos essenciais com produtos extraídos de plantas, e apenas doze alunos também relacionaram os óleos essenciais com a volatilidade.

Questionou-se novamente os estudantes sobre a diferença entre odor e aroma, os alunos agora responderam que os odores estão apenas relacionados ao cheiro (sentido do olfato), e que os aromas estão relacionados com o sabor (sentido do olfato e sentido do paladar). Conforme cita o aluno 18: “Odores são cheiros apenas e aromas também fazem a gente sentir o sabor”.

Na questão que perguntava sobre o funcionamento do olfato, apenas três alunos disseram não saber a respeito, enquanto os outros estudantes correlacionaram o funcionamento do olfato com a entrada de moléculas na cavidade nasal, o seu contato com os quimiorreceptores e a geração de sinais elétricos (impulsos nervosos). O aluno 2 cita: “Funciona através da captação de partículas voláteis que estão no ar atmosférico que vão reagir quimicamente com os quimiorreceptores e vão gerar sinais nervosos para o cérebro”.

Perguntou-se novamente aos estudantes sobre quais as propriedades que as moléculas precisam ter para que possamos sentir seu odor ou aroma. Todos os alunos conseguiram associar a volatilidade como a principal propriedade das moléculas odorantes.

Com base nos questionários e nas perguntas que os alunos realizaram durante a prática concluímos que a atividade foi proveitosa e que eles aprenderam os conceitos que envolvem a Química dos Aromas, como a diferença entre odor e aroma, o que é volatilidade, o que as moléculas precisam ter para que possamos sentir o seu cheiro e o que são óleos essenciais.

### Considerações Finais

Com a realização deste trabalho pode-se perceber o quão importante é a aplicação de atividades diferenciadas para os alunos, e o quão interessante é para eles que estas atividades envolvam temáticas que estejam relacionadas com o seu dia-a-dia, e que desperte sua atenção.

Através da análise dos questionários pode-se concluir que os alunos aprenderam e assimilaram os conceitos envolvendo a Química dos Aromas. Percebeu-se que o tema acabou despertando a atenção e a curiosidades desses estudantes, acreditamos que seja devido ao fato de tratar sobre uma temática que está diretamente relacionada com o dia-a-dia, e acreditamos que isso acabou facilitando o processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

A aplicação deste trabalho contribuiu muito para a minha formação acadêmica como futura professora de química e ciências, percebi a importância de elaborar aulas diferenciadas e que despertem a atenção e curiosidade dos alunos de modo a facilitar o aprendizado científico dos mesmos.

### Referências

ATKINS, P. W. **Moléculas**. 1. ed. 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

CHAUI, M. **Convite a Filosofia**. 12 ed. São Paulo: Ática, 2002.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente **Acta Scientiae**, v.12, n.1, p.139-153, 2010.

OLIVEIRA, F. V. **Aromas: Contextualizando o Ensino de Química Através do Olfato e Paladar**. 2014. 137f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

RETONDO, C. G.; FARIA, P. **Química das Sensações**. 3. ed. Campinas, SP: Átomo, 2009.

SILVA, V. A.; BENITE, C. A. M.; SOARES, M. H. F. B. Algo Aqui não Cheira Bem... A Química do Mau Cheiro. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 1, p. 3-9, fev. 2011.



# SÍNTESE DE BIOPOLÍMEROS ALIADA AOS PRINCÍPIOS DA QUÍMICA VERDE NO ENSINO DE QUÍMICA

Patrícia Aretz<sup>1</sup> (IC); Wolmar Alípio Severo Filho\* (PQ)

artezpatricia@gmail.com

Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC

Palavras-chave: Síntese, Biopolímeros, Ensino.

Área temática: Experimentação

**Resumo:** A constante busca pela preservação ambiental, incentiva o desenvolvimento de produtos e processos que não gerem poluentes. A fim de conscientizar os estudantes sobre a importância da preservação ambiental, mostrando como a Química pode fazer parte disso, a partir de uma atividade experimental da bolsista de Residência Pedagógica com uma turma de 2<sup>o</sup> ano de Ensino Médio, foram desenvolvidos biopolímeros empregando matérias-primas de baixo custo e que estão presentes no cotidiano. Os estudantes foram divididos em grupos para a elaboração dos biopolímeros de caseína, gelatina e amido. O exercício da experimentação contribuiu para uma melhor forma de aquisição de conhecimento acerca do tema trabalhado em aula, mostrando ser uma ferramenta eficaz no processo ensino-aprendizagem. Ainda, a realização dos experimentos promoveu uma nova dinâmica na sala de aula, motivando o estudo da Química.

## 1. Introdução

Os rios, lagos, oceanos, entre outros cursos de água, estão repletos de material contaminante, em sua maioria polímeros sintéticos, plásticos que possuem como principal matéria-prima derivados do petróleo que podem levar cerca de até 400 anos para se decompor.

O crescente desenvolvimento industrial, aliado à preservação ambiental, fez surgir a Química Verde que possui, entre outros princípios, a diminuição na geração de resíduos e substâncias tóxicas; desenvolvimento de processos à temperatura ambiente, com diminuição de consumo de energia; emprego de solventes com menor toxicidade; uso de substâncias recicladas e de catalisadores para aumentar a velocidade e o rendimento dos processos químicos; e, desenvolvimento de produtos com maior facilidade de degradação (FARIAS; FÁVARO, 2011).

Assim, a Química Verde busca o desenvolvimento de produtos e processos que não geram poluentes ao meio ambiente, dentre os quais estão os biopolímeros ou polímeros biodegradáveis que possuem um tempo de degradação muito inferior quando comparado aos polímeros sintéticos. Segundo Silveira de Farias *et al.* (2016), a imensa preocupação ambiental incentivou a busca de novas matérias-primas, oriundas de fontes renováveis, para a produção de biopolímeros.

De acordo com Prado (2003) a preservação ambiental é um tema que deve ser trabalhado com toda a sociedade, sendo necessária uma mudança de hábitos, com descarte correto de materiais para a reciclagem, diminuição de geração de resíduos e consumo consciente. Para tanto, faz-se necessário começar a conscientização desde cedo, sendo a escola um ótimo ponto de partida para tal.

Adicionalmente, conforme Lisbôa (2015) a abordagem experimental é fundamental para a construção do conhecimento científico, uma vez que este ocorre, preferencialmente, nos entremeios da investigação.

Neste sentido, a partir das atividades realizadas pelo Programa Residência Pedagógica UNISC-CAPES, objetivou-se conscientizar os estudantes do Colégio Estadual Professor Luís Dourado, do município de Santa Cruz do Sul/RS, sobre a importância da preservação do meio ambiente, mostrando como a Química pode fazer parte disso, a partir do desenvolvimento de biopolímeros empregando matérias-primas de baixo custo e que estão presentes no cotidiano. Os experimentos foram realizados no laboratório de Química da referida escola.

## 2. Metodologia

Presenciando o cenário da poluição ambiental crescente pelo descarte de material polimérico, plástico, advindo da indústria petroquímica, viabilizou-se a elaboração de biopolímeros com uma turma de 2º ano do ensino médio do Colégio Estadual Professor Luís Dourado.

Os alunos foram instigados a pesquisar referencial bibliográfico sobre procedimentos de elaboração de biopolímeros a partir de matérias-primas de fontes renováveis. Eles foram distribuídos em três grupos, cada um contendo seis integrantes e cada grupo ficou responsável pela pesquisa do procedimento para elaboração de um biopolímero. As informações obtidas pelos estudantes foram trazidas até a escola e juntamente com a professora de Química do Programa Residência Pedagógica UNISC-CAPES, os biopolímeros foram produzidos.

### 2.1 Biopolímero de caseína

O procedimento para obtenção do biopolímero de caseína (galactite), elaborado pelo grupo 1, foi baseado em Carvalho e Licco (2017). Para tanto, aqueceu-se em Becker, com auxílio de chapa de aquecimento, 200 mL de leite, tomando o cuidado de manter a temperatura a 50°C. Após, foram acrescentados cerca de 50 mL de vinagre de álcool para o leite coalhar, sendo a caseína separada por filtração. Em seguida, lavou-se a caseína com água e filtrou-se novamente. A caseína, extraída do leite, foi colocada em forma empregada para a elaboração de sabão e deixada em repouso por cerca de cinco dias para a secagem completa.

### 2.2 Biopolímero de gelatina

O biopolímero de gelatina, elaborado pelos alunos pertencentes ao grupo 2, seguiu procedimentos descritos por Malajovich (2009).

Preparou-se, inicialmente, duas soluções aquosas de glicerina, em volume de 10 mL, sendo uma na proporção 1:19 e a segunda, de 1:4. Em seguida, foram identificados três béqueres de 50 mL, com A, B e C, e colocaram-se 12 g de gelatina em cada um. Após, no béquer A foram adicionados 10 mL de água quente, medidos em proveta, no béquer B foram adicionados 10 mL de solução aquosa de glicerina 1:19, e no C, 10 mL da solução aquosa de glicerina 1:4. Os três béqueres foram levados à chapa de aquecimento, sendo aquecidos pelo tempo necessário para dissolução total da gelatina até obtenção de soluções homogêneas. Por fim, o conteúdo dos béqueres foi distribuído em placas de Petri, deixadas em repouso, por cerca de 24 horas, para a completa secagem.

### 2.3 Biopolímero de amido

Os biopolímeros à base de amido foram elaborados pelo grupo 3, conforme Piovezan (2017), sendo um deles adicionado de glicerina. O amido empregado foi extraído de batata inglesa.

Para a extração do amido, foram pesados 100 g de batatas descascadas, que foram trituradas em liquidificador com auxílio de 100 mL de água deionizada. Após a trituração, as mesmas foram deixadas em repouso, em um béquer, por cerca de 10 minutos para a decantação do amido e posterior separação.

Para a elaboração dos biopolímeros, em um béquer de 100 mL adicionaram-se 5 g de amido extraído, 20 mL de água deionizada e 2 mL de glicerina (A). A solução foi aquecida por alguns minutos para completa solubilização. A mistura foi transferida para uma placa de Petri e deixada em repouso por cerca de dois dias para a secagem. Para a produção do segundo biopolímero (B), o processo foi repetido sem adição de glicerina.

### 3. Resultados

#### 3.1 Biopolímero de caseína

O biopolímero de caseína apresentou coloração branca, aspecto físico sólido, não translúcido e com alguma plasticidade (Figura 1). Como não foi adicionado plastificante, o mesmo apresentou características de “esfarelamento”.

Figura 1: Biopolímeros obtidos a partir da caseína

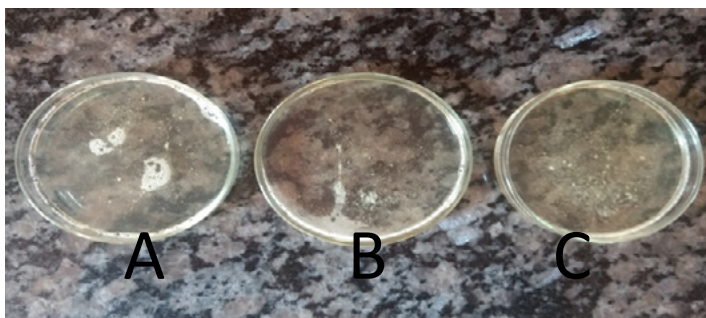


Fonte: Elaborada pelos autores

#### 3.2 Biopolímero de gelatina

Os biopolímeros de gelatina (Figura 2), apresentaram formação de bolhas e espuma, possuindo coloração amarelada, translúcida, semelhante a um filme plástico, flexível e com espessura média de 45 mm. Através de análise táctil, observou-se que o biopolímero contendo maior concentração de glicerina (C) apresentou maior resistência.

Figura 2: Biopolímeros obtidos a partir da gelatina



Fonte: Elaborada pelos autores

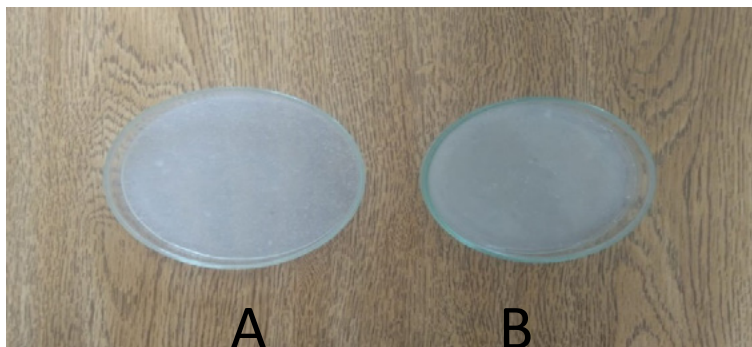
Ainda, os biopolímeros de gelatina após repouso de 24 h em água, não sofreram degradação aparente, sendo uma opção para a produção de embalagens.

#### 3.3 Biopolímero de gelatina

Os biopolímeros de amido (Figura 3), apresentaram formação de algumas bolhas e coloração branco opaco. Visualmente, não apresentam diferenças, porém através de análise táctil, foi possível perceber diferença, quanto à consistência, devido à adição de glicerina (B). A glicerina ou glicerol é um líquido incolor,

inodoro, viscoso e higroscópica, ou seja, absorve água do ambiente. Possui origem de óleos vegetais e/ou de gorduras animais. Na síntese de biopolímeros atua como plastificante. Segundo Reis *et al.* (2011), a presença de glicerina na composição dos biopolímeros favorece as propriedades mecânicas dos mesmos.

Figura 3: Biopolímeros obtidos a partir de amido



Fonte: Elaborada pelos autores

#### 4. Considerações Finais e Conclusão

O exercício da experimentação é uma forma de desenvolver os conteúdos abordados em sala de aula, aliado à realidade dos estudantes, despertando ainda mais o interesse dos mesmos. Assim, contribui para uma melhor forma de aquisição de conhecimento acerca do tema trabalhado em aula, sendo uma ferramenta eficaz no processo ensino-aprendizagem. A atividade desenvolvida fez com que os alunos se envolvessem mais nas ações pedagógicas da disciplina, deixando de ser um expectador e participando ativamente na construção do seu conhecimento, além de tornar a aula mais prazerosa e contextualizada ao desenvolver um material polimérico com potencial de substituir os polímeros derivados do petróleo, contribuindo assim para a preservação ambiental.

#### 5. Referências

- CARVALHO, G. C. A.; LICCO, E. A. Valorização de resíduos: Produção de galalite a partir de leite não comercializado. Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística. Edição Temática em Sustentabilidade. v. 7, n. 1, Novembro de 2017, São Paulo: Centro Universitário Senac. ISSN 2179-474X.
- FARIAS, Luciana A.; FÁVARO, Déborah I. T. Vinte anos de Química Verde: conquistas e desafios. Química Nova, [s.l.], v. 34, n. 6, p.1089-1093, 2011. FapUNIFESP (SciELO).
- LISBÔA, Julio Cezar Foschini. QNesc e a Seção Experimentação no Ensino de Química. Quím. nova esc., v. 37, n. Especial 2, p. 198-202, 2015.
- MALAJOVICH, M. A. Biotecnologia: ensino e divulgação. Bioplásticos: plásticos de gelatina. Guia de atividades 46. Disponível em: <<http://www.bteduc.bio.br>>. Acesso em: 21 junho 2019.
- PIOVEZAN, Marcel. Roteiros de Aulas Práticas. Curso Técnico em Análises Químicas. Curso Técnico em Biotecnologia. Instituto Federal de Santa Catarina. Versão 1.1, p. 16 – 17, Lages, 2017. Disponível em: <[https://docente.ifsc.edu.br/marcel.piovezan/MaterialDidatico/NBA/Apostila%20QAM%20e%20NBA\\_2017\\_v11.pdf](https://docente.ifsc.edu.br/marcel.piovezan/MaterialDidatico/NBA/Apostila%20QAM%20e%20NBA_2017_v11.pdf)>. Acesso em: 24 junho 2019.
- PRADO, Alexandre G. S. Química Verde, os desafios da química do novo milênio. Química Nova, [s.l.], v. 26, n. 5, p.738-744, out. 2003. FapUNIFESP (SciELO).
- REIS, Letícia Caribé Batista et al. Filme Biodegradável Incorporado com Glicerol e Aditivos Naturais. Cadernos de Prospecção, [s.l.], v. 4, n. 4, p.23-32, 15 dez. 2011. Universidade Federal da Bahia.
- SILVEIRA DE FARIAS, Silvana et al. Biopolímeros: uma alternativa para promoção do desenvolvimento sustentável. REVISTA GEONORTE, [S.l.], v. 7, n. 26, p. 61 - 77, set. 2016. ISSN 2237-1419. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufam.edu.br/revista-geonorte/article/view/2759>>. Acesso em: 15 junho 2019.

## A EXPERIÊNCIA DA VELA DESENVOLVIDA NO ÔNIBUS LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

Ana Luiza Alves Constantino<sup>1</sup> (IC)\*, Michele Moraes de Souza (IC), Sandra Cruz dos Santos<sup>1</sup> (IC), Aline Machado Dorneles<sup>1</sup> (PQ)

analuizaconstantino@gmail.com

<sup>1</sup> Escola de Química e Alimentos - Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Campus Carreiros - Avenida Itália, km 08, CEP 96.203-900 Rio Grande - RS - Brasil

*Palavras-Chave:* Experimentação; Ciências.

**Área Temática:** Experimentação

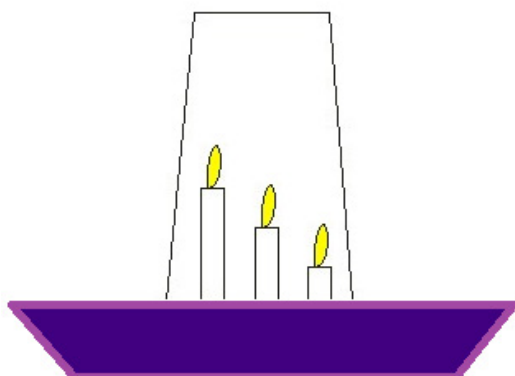
**Resumo:** Neste trabalho apresenta-se as aprendizagens de três licenciandas do curso de Química da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, na disciplina de Educação Química VI, com a proposta de estudo sobre o ensino de Ciências através do desenvolvimento de uma atividade experimental. O planejamento e desenvolvimento da experimentação foi direcionada para as ações de divulgação científica no ônibus laboratório de Ciências, denominado Laboratório Móvel de Ciências, proveniente de uma parceria do Centro de Educação em Ciências e Matemática – CEAMECIM da FURG com a prefeitura de Rio Grande - RS. Durante o experimento, os alunos de turmas do 5º ao 9º ano foram atendidos no interior do ônibus. A atividade escolhida pelas autoras foi a “Experiência da Vela” por abordar o fenômeno químico da combustão. O objetivo desta prática foi questionar os alunos se a vela iria permanecer ou não acesa dentro de um recipiente fechado.

### 1. Introdução

O presente trabalho relata os aprendizados e as vivências adquiridas por três licenciandas matriculadas na disciplina de Educação Química VI do curso de Química da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) durante a elaboração e execução de uma atividade experimental denominada “Experiência da Vela”. A atividade foi apresentada em um ônibus laboratório itinerante de Ciências para estudantes do 5º ao 9º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Rural localizada na Vila da Quinta denominada Escola Municipal de Ensino Fundamental Coriolano Benício no município de Rio Grande – RS. O laboratório móvel é uma parceria entre o Centro de Educação em Ciências e Matemática – CEAMECIM da FURG e a Prefeitura Municipal do Rio Grande e visa promover a divulgação científica, como também, despertar nos estudantes o gosto pela ciência, proporcionando diferentes recursos científicos. Durante as aulas de Educação Química VI foram realizadas Rodas de Conversa para entendimento, planejamento e desenvolvimento desta atividade experimental para posteriormente ser realizada com os estudantes da Escola.

O procedimento experimental da “Experiência da Vela” basicamente consiste em colocar três velas de diferentes tamanhos em uma placa de petri com um pouco de cera derretida. Em um prato é colocado água com corante alimentar colorido em conjunto com a placa de petri contendo as velas. As velas são acesas e o sistema é coberto com um copo de béquer de 1000 mL, como apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Esquema para demonstrar a montagem do experimento



Após certo tempo as velas apagam e a água começava a entrar no copo. O mesmo experimento foi repetido novamente com os alunos, mas utilizando um funil ao invés do copo de béquer.

Nesse sentido, a realização da atividade ocorreu primeiramente com a entrada e acomodação dos alunos no ônibus laboratório itinerante. Antes do início da experimentação, fez-se uma pequena apresentação da atividade a ser desenvolvida, e em seguida, neste momento mostrou-se aos alunos os materiais que seriam utilizados no experimento. Após essa breve descrição alguns questionamentos eram realizados em torno sobre o que poderia acontecer no experimento, como por exemplo: A vela irá apagar? Qual irá apagar? Todas as velas irão apagar ao mesmo tempo? A água irá entrar no recipiente? Seguida esta primeira conversa, um aluno era convidado a participar da execução do experimento, para que este pudesse se sentir cientista por um dia.

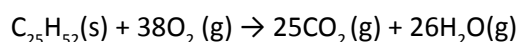
## 2. Referencial Teórico

As reações de combustão são reações químicas que estão muito presentes em nosso cotidiano, no entanto esse fenômeno é pouco compreendido em termos de aspectos químicos, dentre esses destacamos: o não reconhecimento da presença do oxigênio como reagente de reação.

A incompreensão da presença de oxigênio muitas vezes ocorre devido ao fato desse ser um gás invisível e aparentemente sem massa, a partir disso vem o entendimento equivocado das reações de combustão como uma característica intrínseca de uma substância, ao invés, de uma reação entre um combustível e um comburente (ANDERSSON, B., 1983 e 1900; GALIAZZI, M. C. *et al.*, 2005; SCHNETZLER, R.P. *et al.*, 2000).

O experimento de Birk e Lawson (1999) apresenta argumentações teóricas e empíricas sobre o experimento de vela demonstrando que ao apagar a vela o oxigênio não é consumido totalmente. Neste experimento, um rato vivo foi colocado no mesmo recipiente da vela e continuou vivo enquanto a chama da vela apagou. De acordo com a literatura, o rato permaneceu ativo e sem sinal de falta de oxigênio, muito tempo depois da vela se apagar (BIRK, J.P.; LAWSON, E., 1999; BRAATHEN, P.C., 2000; GALIAZZI, M. C. *et al.*, 2005).

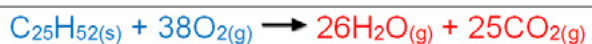
Segundo Braathen (2000), supondo que a vela seja constituída unicamente por pentacosano, embora a vela é uma mistura de vários hidrocarbonetos sólidos, a reação de combustão pode ser representada como:



Através dessa equação química pode-se observar que os produtos da reação são o gás carbônico e água em estado gasoso. A pressuposição fundamental do método é que o vapor de água é condensado e o gás carbônico por ser muito solúvel em água é dissolvido rapidamente (BRAATHEN, P. C., 2000). Procurando proporcionar um maior entendimento da reação química de combustão envolvida foi confeccionado um cartaz que mostrava a reação química que ocorre no experimento (Figura 2).

Figura 2—Cartaz utilizado na demonstração do experimento

## Apaga ou não apaga?



Reagentes → Produtos



### 3. As experiências vividas e reflexões ao desenvolver da atividade

No momento inicial desta atividade, percebemos que o sistema deste experimento é aquecido devido ocorrência da reação de combustão com a presença da chama que fornece calor para o aquecimento. Nesse sentido, o ar quente que envolve a vela irá resfriar a medida que a vela vai apagando (diminuindo a quantidade de chama) fazendo com que a pressão no recipiente seja menor que a atmosférica neste momento, assim, a pressão atmosférica “empurra” a água presente no prato para dentro do recipiente contendo a vela. De maneira geral, resumimos que a vela apaga porque a quantidade necessária de oxigênio para reação de combustão foi terminada, isto não quer dizer que não haja mais oxigênio dentro desse recipiente, e sim que o oxigênio necessário para a reação de combustão foi transformado em gás carbônico.

Na literatura há vários estudos desenvolvidos para compreender as concepções e explicações dos estudantes sobre o fenômeno de combustão. Diante disso, o estudo desse assunto categorizado comumente constitui em um conjunto de quatro ideias: a) desaparecimento; b) modificação; c) transmutação e d) interação. O item a) desaparecimento se refere ao desaparecimento da matéria, quando o estudante interpreta que a matéria mudou de lugar, ou seja, desapareceu para ir a um lugar diferente. O item b) modificação é em relação a explicações onde a mudança de estado físico é a compreensão de um fenômeno como uma transformação reversível, neste item após a combustão a substância é conservada, modificando apenas a sua forma, e conservando suas propriedades. O item c) transmutação aborda sobre entendimentos que transformam uma substância em outra substância, substância em energia ou energia em substância, nesse caso o oxigênio pode ser reconhecido ou não como necessário para a combustão, assim possuindo a função de manter a chama viva, a matéria pode ser transmutada em calor e vice-versa. Nesse caso, a queima é um processo destrutivo e irreversível e a chama é o agente ativo de mudança que age sobre o material combustível. E o último o item d) interação, é o reconhecimento que a substância (combustível) e o oxigênio interagem e que a reação é irreversível, também neste item, a chama é uma evidência que a reação química está ocorrendo junto com uma liberação de energia (GALIAZZI, M. C. *et al.*, 2003).

Diante ao mencionado acima, o experimento foi realizado de duas formas: a primeira utilizando o copo de béquer para tapar as velas e a segunda utilizando um funil. Então, foram realizadas algumas perguntas aos alunos, como por exemplo:

Pergunta 1: “A vela apaga ou não apaga?” (Licenciandas)

“Não.” (Aluno A).

“Não. A vela irá derreter.” (Aluno B).

“Não. Porque há uma pequena entrada para o oxigênio.” (Aluno C).

A partir das respostas para a primeira pergunta compreendemos que em sua maioria os alunos do Ensino Fundamental possuem a percepção que os recipientes, tanto o béquer como o funil, não são vedados o suficiente para não deixar nenhuma quantidade de oxigênio entrar no ambiente da reação. No entanto, se observa que os estudantes não perceberam que precisa de uma “certa quantidade de oxigênio” para a reação continuar ocorrendo, e por isso, a vela apaga. Neste momento, vimos que os alunos observaram a presença de oxigênio, porém não possuem noções mais avançadas de quantidade, isto é bem colocado na resposta do Aluno B. Na concepção da resposta deste aluno mencionado anteriormente, a quantidade do oxigênio é tão grande para ocorrer à reação que a vela (combustível) irá se derreter. De acordo com o mencionado pelas literaturas que abordam o assunto, a dificuldade dos alunos é reconhecer a presença de oxigênio na reação e vimos que, diferente disto, estes conseguiram perceber bem a importância do oxigênio para manter a vela acesa.

Em seguida, foi realizada uma segunda pergunta: Pergunta 2: Por que a água sobe? Vimos que a maioria dos alunos, não conseguiu responder essa questão. Muitos mencionaram termos como: “borbulhar”, “barulho ao borbulhar”, “o leite borbulha quando aquece” dentre outros. Observamos que o que mais chamou atenção dos alunos foi as bolhas que a água formou devido ao aquecimento do sistema referente ao experimento e também ao fato do béquer possuir um pequeno espaço para a água entrar neste sistema, por isso também o barulho. A diferença da pressão atmosférica e a pressão presente no experimento faz com que a água suba pois a pressão atmosférica é maior que a pressão presente no experimento, então a medida que a vela vai se apagando, a água vai subindo. O entendimento deste fenômeno foi um tanto complicado para nós licenciandas também.

Por último este experimento foi feito substituindo o copo de béquer pelo funil. E então foi feita a última pergunta:

Pergunta 3: “A vela irá apagar com o funil?” (Licenciandas).

“A vela irá apagar mais lentamente.” (Aluno A).

“A vela não irá apagar porque há uma entrada de oxigênio.” (Aluno B).

Através destas respostas vimos que há duas percepções dos alunos em relação à abertura do funil. O Aluno A, após ter feito o experimento com o béquer, percebe que as velas iriam apagar, porém mais lentamente com o copo funil, pois a abertura facilita que entre mais oxigênio no ambiente de reação, assim, as velas iriam demorar mais para apagar em relação ao copo béquer. Na percepção do Aluno B, a entrada para oxigênio fornecerá quantidade suficiente para manter a vela acesa, nesse caso vimos, o que foi mencionado anteriormente quando os alunos realizaram o experimento pela primeira vez com o copo de béquer, há uma dificuldade em noção de quantidade de oxigênio para ocorrer à reação de combustão.

Em relação ao tamanho das velas, este experimento foi realizado com três velas de tamanhos diferentes: uma grande, uma média e uma pequena. De forma geral, os alunos observaram que a vela maior iria apagar primeiro que as outras, pois esta entraria primeiro em contato com o gás carbônico formado na reação comparado às velas menores.

Tratando-se dos quatro conjuntos de ideias mencionados na literatura de Galiuzzi e colaboradores (2003) e nossas percepções como licenciandas, acreditamos que as colocações dos alunos descritas nesse relato se adequam mais ao item d) interação, devido ao fato de observamos que esses estudantes compreendem que depende de um combustível e um comburente para ocorrer a reação, no entanto, não possuem ainda noções de quantidade necessária de reagentes para a ocorrência de reação química.

#### 4. Considerações Finais

Esta atividade foi muito gratificante para nós licenciandas do curso de Química da FURG, pois nos proporcionou em uma única manhã, interagir com alunos do 5 ao 9º ano do Ensino Fundamental, com uma



experiência voltada para o ensino de Ciências. Com essa experiência aplicada para as diferentes turmas, podemos perceber os avanços de conhecimento destes estudantes dos anos finais e ao mesmo tempo a curiosidade e o brilho no olhar dos alunos dos 5 e 6º anos, que puderam com o seu conhecimento contribuir para que a experimentação fosse mais interativa. Um outro momento, muito interessante para nós, foi poder realizar a experimentação dentro de um laboratório móvel de ciências, o que foi algo novo e motivador para se pensar em novos experimentos e realizar outras trocas de conhecimento em mais Escolas da região de Rio Grande.

A experimentação, apesar de simples, chamou muito a atenção e despertou curiosidade nos estudantes, que ficaram intrigados e ansiosos por saber as respostas as nossas perguntas. Isso é muito motivador para nós, futuras professoras, pois nos desafia a querer inovar, a pesquisar e estudar cada vez mais para poder levar para a Escola, novas estratégias didáticas e de ensino, que tragam cada vez mais essa troca de conhecimento aluno/professor, pois só assim conseguiremos trabalhar juntos tentando garantir uma educação de qualidade. A partir desse relato, gostaríamos de convidar aos professores e futuros professores a se desafiarem e buscarem sempre inovar, pesquisar e estudar as melhores maneiras de troca de conhecimento e interação nas aulas, convidando os alunos a compartilharem o seu conhecimento.

## 5. Referências

- ANDERSSON, B. Pupil's explanations of some aspects of chemical reactions. **ScienceEducation**, v. 70, p. 549-563, 1983.
- ANDERSSON, B. Pupil's conceptions of matter and its transformations (age 12-16). **Studies in Science Education**, n. 18, p. 53-85, 1990.
- BIRK, J.P.; LAWSON, E. The persistence of the candle-and-cylinder misconception. **Journal of Chemical Education**, v. 76, p. 914-916, 1999.
- BRAATHEN, P.C. Desfazendo o mito da combustão da vela para medir o teor de oxigênio no ar. **Química Nova na Escola**, n. 12, p. 43-45, 2000.
- GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P.; SEYFFERT, B. H.; HENNIG, E. L.; HERNANDES, J. C. Uma sugestão de atividade experimental: A Velha Vela em questão. **Química Nova na Escola**, n. 21, p. 25-28, 2005.
- GALIAZZI, M.C.; SEYFFERT, B.; D'ÓCA, M.; GODOY, M.; HENNIG, E.L.; HERNANDES, J.C.; GONÇALVES, F.P. O discurso dos estudantes sobre combustão: movimento dialógico necessário em uma atividade experimental. **Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisadores no Ensino de Ciências**. Bauru, CDRom, 2003.
- SCHNETZLER, R.P.; ZANON, L.B.; SILVA, R.M.G.; ROSA, M.I.F.P.S.; ROSSETO, J.R.; MOTA, M.S.C. Modelo de ensino: Reações de combustão. In: ARAGÃO, R.M.R.; SCHNETZLER, R.P.; CERRI, Y.L.N.S. (Orgs.). **Modelos de ensino: Corpohumano, células, reações de combustão**. Piracicaba: UNIMEP/CAPES/PROIN, p. 145-235, 2000.

## A EXTRAÇÃO NA QUÍMICA ORGÂNICA NO ENSINO MÉDIO

<sup>1</sup>Miguel Angelo Adrian Ribeiro Gonçalves <sup>2</sup>Renata Hernandez Lindemann

<sup>1</sup>Licenciando em Química Miguel Angelo Adrian Ribeiro Gonçalves – Universidade Federal do Pampa - Campus Bagé.

E-mail: goncalvesmyguell@gmail.com

<sup>2</sup>Professora Dr<sup>a</sup> Renata Hernandez Lindemann associada Universidade Federal do Pampa - Campus Bagé. E-mail:

relindemann1311@gmail.com

*Palavras-Chave: Escola Pública, Orgânica, Experimentação.*

**Resumo:** O presente trabalho apresenta uma proposta de abordagem experimental de Química como metodologia alternativa de ensino. A utilização de experimento no ensino médio na química orgânica é de grande eficácia para aprendizagem da componente em escolas, pois é pouco explorada ainda, e os alunos buscam por mais experimentação, devido ao conteúdo apresentar muitas nomenclaturas e cadeias ramificadas enormes, não sendo possível diversas vezes associa-las ao cotidiano destes alunos. O trabalho tem por objetivo identificar o potencial desta abordagem, e produzir nos alunos um novo conhecimento sobre moléculas orgânicas, como metodologia a extração do DNA de uma cebola e como resultado alcançado a molécula do DNA da cebola na parte superior do béquer para ser discutido posteriormente.

### INTRODUÇÃO

O Ensino nos dias atuais está sofrendo grandes perdas com o que diz respeito à educação, estrutura, formação, gestão entre outros fatores que garantem levar a comunidade um ensino de qualidade. Grande parte desses fatores são causados pela política estabelecida no país, o que leva a rede de escolas públicas à desmotivação de um modo geral, levando a diversos professores a não trabalharem com novas metodologias, como Tics (Tecnologia da Informação e Comunicação), lúdicos, experimentação, afetando assim os alunos da escola, que buscam por aulas significativas e acabam por não obterem respostas dos professores.

Como licenciando que desenvolve ações via PIBID tenho percebido que uma das grandes barreiras no aprendizado da química é a dificuldade de correlacionar os conceitos vistos em sala de aula com o cotidiano, além da abstração desses conteúdos. Dentre muitos fatores, a metodologia de ensino apenas discursiva, baseada apenas no mero repasse de informações, é apontada como um dos motivos de desinteresse e do pouco aprendizado dos alunos. Isto leva a reflexão sobre a prática de ensino e de como podemos utilizar a didática para melhorar o processo de ensino aprendizagem.

De acordo com Guimarães (2009, p.13):

A aprendizagem se dará por meio de uma metodologia que promova a ação do estudante, no sentido de refletir, buscar explicações e participar das etapas de um processo que leva à resolução de problemas, análise de experimentos, leitura e comparação de diferentes textos, elaboração de seminários e exposições orais e escritas, ou seja, por meio de atividades pelas quais os educandos, mediados pelo professor, possam construir o conhecimento.

O conteúdo de extração geralmente não é abordado em química orgânica. Este conteúdo pode ser abrangida desde o 1º ano do ensino médio, desde a tabela periódica como nos demais anos do ensino regular, relacionando a química com cotidiano, principalmente no que diz respeito à alimentos, bebidas e plantas na qual consumimos diariamente sem perceber como é feito o processo inicial desde sua fase final, introduzindo a química orgânica como foco principal na construção da pesquisa.

Como diz Paulo Freire *apud* Moran (2007, p. 43) “Ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar as possibilidades para a sua produção ou sua construção”. Diante desta situação o papel do professor é ajudar o aluno a interpretar dados, relacioná-los e a contextualizá-los, mobilizando no aluno o desejo de aprender, a partir de uma didática que possibilite ao aluno entender a importância dos conhecimentos adquiridos, para que o mesmo possa ser autônomo na busca por novos conhecimentos.

Como metodologia na aplicação em relação ao conteúdo de extração será utilizado o experimento de extração do DNA de uma cebola, assim contextualizando-o com o cotidiano dos alunos e a química orgânica, principal fonte de estudo. O objetivo da presente pesquisa é identificar o potencial da abordagem experimental do método de extração com alunos da educação básica de uma escola pública periférica do município de Bagé. Para que a prática de experimentação nas escolas não se torne algo apenas reprodutivo, buscando a ativa participação dos alunos, com análise e discussões de suas dúvidas, para se obter um momento de ensino-aprendizagem, onde percebam que moléculas orgânicas estão presentes em todas as coisas.

## DESENVOLVIMENTO

De acordo com Solomons, T.W.G a química orgânica é a química dos compostos de carbono. Os compostos de carbono são o centro de vida neste planeta. Os compostos de carbono incluem os ácidos desoxirribonucléicos (DNAs), as moléculas helicoidais gigantes que contêm toda nossa informação genética. Elas incluem as proteínas que catalisam todas as reações em nosso corpo, e isso constitui os compostos essenciais de nosso sangue, músculos e pele. Junto como o oxigênio do ar que respiramos, os compostos de carbono fornecem a energia que sustenta a vida. Podemos dizer que atualmente vivemos na era dos compostos orgânicos. As roupas que usamos, sejam de substância natural como a lã ou algodão ou sintética como o náilon ou o poliéster, são feitas com compostos de carbono. Muitos dos materiais que entram nas casas e que nos protegem são orgânicos. A gasolina que move nossos automóveis, a borracha de seus pneus e o plástico de seus interiores são todos orgânicos. A maioria dos medicamentos que nos ajuda a curar as doenças e aliviar o sofrimento é orgânica.

A extração na química entra principalmente na componente Química Orgânica, conteúdo trabalhado no 3º ano do Ensino Médio da Educação Básica, sendo pouco explorado pelos docentes responsáveis pela componente, pois ao trabalharem este conteúdo será preciso uma parcela de tempo disponível ao docente, devido a ser experimental, onde aborda diferentes tipos de extrações, podendo ser elas, extração simples, onde esta consiste em apenas uma etapa ou seja, determina-se o volume do solvente extrator e realiza-se a extração com todo esse volume uma única vez, a extração múltipla, que ocorrem duas ou mais extrações simples e a extração quimicamente ativa, que tem como objetivo a alteração química de um composto, a fim de mudar sua constante de distribuição, ou seja, é quando desejamos separar dois compostos orgânicos em que ambos são solúveis no mesmo solvente.

A experimentação é uma etapa fundamental para o ensino de química, pois ela vai permitir que os alunos transitem entre a teoria à prática, desenvolvendo assim um novo conhecimento capaz de sancionar o que era considerado abstrato à eles, onde participarão ativamente do processo de ensino-aprendizagem, tomando para si os conceitos e utilizando-os em contextos socioculturais.. De acordo com Moraes, Ramos e Galiazzi (2007, p.202).

A experimentação e as atividades práticas sempre tiveram uma elevada consideração no encaminhamento de aprendizagens em Química. Continuam a tê-la numa abordagem sociocultural. É importante, todavia, compreender o papel que a linguagem nesses tipos de atividades para se poder explorar seu potencial de aprendizagem para os alunos de Química.

Ao trabalhar com uma atividade experimental, além de envolver o aluno em seu processo de ensino-aprendizagem, a escola também será explorada, pois é de grande importância, saber a infraestrutura da escola, se esta possui ou não laboratórios de informática e de ciências, caso possua, ao levar a turma para realizar experimentos já será um grande avanço, pois há ainda muitas escolas que possuem tal recurso e não utilizam, provocando nos alunos um certo desinteresse pela disciplina. O que não pode acontecer é apenas fazer com que os alunos reproduzam experimentos e não discutam os resultados, proporcionando assim

uma atividade experimental, mesmo que seja no laboratório da escola, pobre com nenhuma apropriação de conhecimento. Como afirmam Delizoicov e Angotti (1994, p.22):

[...] não é suficiente “usar o laboratório” ou “fazer experiências”, podendo mesmo essa prática vir a reforçar o caráter autoritário ou dogmático do ensino [...]

Atividades experimentais planejadas e efetivadas somente para “provar” aos alunos leis e teorias são pobres relativamente aos objetivos de formação e apreensão de conhecimentos básicos.

Considera-se mais convenientemente um trabalho experimental que dê margem, à discussão e interpretação de resultados obtidos (quaisquer que tenham sido), com o professor atuando no sentido de apresentar e desenvolver conceitos, leis e teorias envolvidos na experimentação. Dessa forma o professor é um orientador crítico da aprendizagem, distanciando-se de uma postura autoritária e dogmática no ensino e possibilitando que os alunos venham a ter uma visão mais adequada do trabalho em ciências.

Qualquer atividade significativa que seja, deve ter períodos anteriores e posteriores, fazendo com que os alunos analisem e discutam suas dúvidas e seus resultados obtidos, garantindo assim que a experimentação como método de ensino não se torne algo apenas reprodutivo e maçante, podendo ser explorada de diversas maneiras com a ativa participação dos alunos.

## Metodologia

A presente pesquisa foi realizada como uma exigência do componente de metodologia da pesquisa no contexto de estágio supervisionado na Escola Estadual de Ensino Médio José Gomes Filho, uma escola periférica do município de Bagé RS, com uma turma de 3º ano do regular, com um total de 13 alunos com faixa etária de 16 a 17 anos.

Foi feito um questionário com 6 questões referentes ao experimento realizado com a turma, para ser respondido após a obtenção de resultados e posteriormente ser analisado para discussão, assim sancionado dúvidas referentes ao experimento abordado. Segue a imagem 1 com as perguntas aplicadas:

Imagem 1- Questionário

Questionário	
1.	O que foi Observado?
2.	Por que adicionar álcool etílico gelado?
3.	Quanto ao detergente e o sal de cozinha são importantes para o processo?
4.	Por que aquecer se após será resfriado com o banho de gelo?
5.	É possível realizar este experimento com outros frutos e legumes?
6.	Que conteúdos de química foram abordados e a importância deles na educação básica?

Fonte, autor 2019

## Metodologia de Intervenção

A intervenção se deu por meio da aplicação do experimento Extração do DNA de uma cebola, onde primeiro foi discutido com a turma a importância da química orgânica no cotidiano, após sobre os diversos experimentos de extração realizados ao longo da história para descobrimento de muitas soluções que conhecemos hoje, e por fim foi aplicado o questionário sobre a atividade proposta para análise de resultados.

O experimento contou com os seguintes materiais e procedimentos e foi planejado segundo orientações de um relatório da disciplina de Bases Biológicas dos Exercícios Físicos do curso de Educação Física da aluna Lina Tainá em março de 2012. Segue abaixo imagem materiais e reagentes.

Imagem 2 Materiais e reagentes

Materiais e Reagentes	
Cebola	Detergente
Faca	Sal de cozinha
Béqueres	Água
Papel Filtro	Banho- maria
Colher de sopa	Banho de gelo
Álcool Etílico	
Colher de chá	

Fonte, Autor 2019

#### Procedimento

- Picar a cebola e adicioná-la em um béquer.
- No béquer adicionar 100ml de água.
- Colocar uma colher de sopa de sal de cozinha.
- Adicionar uma colher de chá de detergente e homogeneizar a solução contida no béquer.
- Levar a solução ao banho-maria estando a 60°C por 20 min.
- Após retirar a solução do banho-maria e adicioná-la ao banho de gelo por 5 min.
- Filtrar a solução, descartando o sólido do filtro.
- Adicionar ao filtrado 100 ml de álcool etílico gelado e observar a reação por 10 min.

#### Análise e Discussão de Resultados

Após realizado o experimento foi sancionado o questionário com a turma e fez-se um levantamento das respostas repetidas pelos alunos, dando um percentual de mais de 90%, sendo elas as seguintes respostas.

1. Dos 13 alunos, 11 observaram que formou uma linha que parecia bolhas aglomeradas na parte superior do béquer filtrado, o que foi denominado como DNA da cebola e 2 que o formado no superior do béquer era bolhas por conta do detergente. Muitos dos alunos observaram certos o que foi formado na parte superior do béquer o que de certo modo era o esperado, e os demais que acharam que era o detergente, esperam que alguma coisa além daquelas bolhas, ia formar-se expondo com extrema nitidez o DNA da cebola no béquer e não apenas aqueles grumos esbranquiçados.
2. 7 dos alunos notaram que com a adição de álcool etílico gelado, a reação ocorreu de forma mais rápida e efetiva, e os outros 6 alunos que responderam que não faria diferença na reação. De acordo com os 7 alunos era estranho o fato de ter que usar álcool etílico gelado, pois para eles era algo fora do comum, suspeitando assim, que de fato o álcool gelado influenciasse a reação,

quanto aos outros 6 alunos que de imediato responderam que não faria diferença na reação, acreditavam que o álcool em temperatura ambiente seria possível tal visualização do DNA.

3. Sim, pois sem eles não será possível extrair o DNA, resposta unânime da turma, pois a turma acreditava que havia uma razão para uso de tais ingredientes e que sem eles a solução contida no béquer não demonstraria resultados esperados.
4. 6 dos alunos responderam, porque sem aquecimento não há interação da cebola com os outros reagentes e os outros 7 não responderam. A pergunta gerou uma pequena discussão entre a turma pois estes 6 alunos citados lembraram de interações moleculares que ocorreria na solução quando exposta ao banho maria, que moléculas quando aquecidas agitam-se dentro do recipiente podendo aumentar a velocidade de uma reação, os demais alunos ficaram com diversas dúvidas em relação ao questionamento, pois para eles era uma pergunta contraditória, acharam que poderia ser uma pegadinha ou coisas do tipo e optaram por não responderem.
5. Sim, com todos alimentos, resposta unânime da turma, pois para eles o simples fato de utilizar uma cebola para extrair seu DNA já era algo fora do comum, ao serem questionados sobre se realmente seria possível realizar com outros tipos de legumes e frutos, a resposta veio com extrema firmeza, pois até então não sabiam que uma cebola possuía tal molécula, respondendo que sim é possível com outros tipos de vegetais.
6. 10 alunos relataram que Química Orgânica e Reações químicas, são importantes pois vão utilizá-los muito, destes conceitos do dia a dia, a parte experimental, sendo fundamental para suas formações enquanto alunos de ensino médio e os outros 3 alunos restantes responderam que este experimento é muito importante em tabela periódica e outros conteúdos estudados em anos anteriores, como ligações químicas e forças intermoleculares.

Após a entrega dos questionários, respondidos pela turma, foi sancionadas as dúvidas referente ao experimento realizado.

1. Após procedimento realizado, é possível sim a visualização do DNA da cebola, pois pequenos grumos esbranquiçados são formados na parte superior do béquer.
2. O DNA não é solúvel em etanol, por isso promove o agrupamento dos filamentos, podendo ser então visível a olho nu. Quanto mais gelado estiver o álcool etílico, menos solúvel o DNA vai estar, facilitando a visualização.
3. Sem o Detergente e o sal de cozinha não é possível realizar este experimento, pois o detergente ajuda a dissolver a bicamada lipídica que compõe a membrana plasmática e o sal ajuda a manter as proteínas dissolvidas no líquido extraído, impedindo que elas precipitam com o DNA.
4. Sem aquecimento o DNA será cortado em pequenos fragmentos, dificultando assim a extração, e quanto ao banho de gelo é necessário também devido ao choque térmico que causará no líquido aquecido, para não perder nenhuma parte do DNA a ser extraído e visualizado.
5. Sim, é possível pois há diversos artigos trazendo a extração em legumes e frutas, um dos exemplos é a extração do DNA do morango.
6. Um dos principais conteúdos abordados é relacionado à Química Orgânica, pois o DNA é uma molécula orgânica, podendo ser melhor explorada como conteúdo, e Reações Químicas conteúdo de 2º ano que encaixa-se em todos experimentos realizados, pois em tudo ocorre reações químicas sendo tão importante quanto moléculas orgânicas, alguns outros que podem ser citados são Cinética, Termodinâmica, Soluções, Ligações Químicas e Forças Intermoleculares, contribuindo assim na formação educacional de cada aluno, abrangendo seus conhecimentos.

## CONCLUSÃO

Levando em consideração os resultados obtidos, a abordagem por meio de experimentação foi de extrema eficiência, pois ao trabalhar nesta turma de 3º ano do ensino médio regular, onde tudo que eles relataram que sabiam era nomenclaturas, provou-se que ao levar uma atividade experimental, até então desconhecida pelos alunos, possibilitou uma nova aprendizagem referente a molécula de DNA, e que frutos e legumes possuem tal molécula. A prática experimental, principalmente no 3º ano do ensino médio, deve ser de fato explorada, pois ao trabalhar conceitos orgânicos, a componente está apresentando aos alunos o petróleo, óleos essenciais, produtos naturais, gasolinas, álcool e seus derivados, contribuindo assim na formação de cada aluno, e ao utilizar o método de extração será possível produzir neste aluno o conhecimento de utilizar um produto já existente e rotineiro como amostra e levá-lo através de solventes orgânicos a obtenção do composto orgânico presente na amostra, proporcionando ao aluno a discussão de moléculas orgânicas e suas formas visíveis em determinados produtos.

## REFERÊNCIAS

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A. Metodologia no ensino de ciências. 2º edição. São Paulo: Cortez, 1994.

MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan G.; GALLIAZZI, Maria C. Aprender Química: Promovendo Excursões em discursos da Química. In: ZANON, Lenir; MALDANER, Otavio A. (org). Fundamentos e propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil. Ijuí/RS: Ed. Unijuí, p.193-209, 2007.

D.L. PAVIA, G.M. LAMPMAN and G.S.KRIZ JR. - Introduction to Organic Laboratory Techniques, 2nd ed., Saunders, 1995, pag 685-704.

Gonçalves, D., Wal, E. & Almeida, R.R. - Química Orgânica Experimental, ed. McGraw-Hill. 1998, pag 75-80.

TAINÁ, Lina. Relatório Referente À Aula Prática: Extração De DNA. Março.2012. Disponível em:

MORAN, J.M. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2007.

SOLOMONS, T.W.G., Fryhle, C.B., Química Orgânica, vol. 1 e 2, 7º edição, Editora LTC, 2000.

## IMPORTÂNCIA DO EQUILÍBRIO PARA A QUÍMICA, PARA O TRABALHO, PARA A VIDA

Marcio Sergio Ferreira<sup>1</sup> (IC), Jéssica Morsch<sup>1</sup> (IC), Patrícia Aretz<sup>1</sup> (IC), Ana Lúcia Becker Rohlfs<sup>1</sup> (PQ), \*Wolmar Alípio Severo Filho<sup>1</sup> (PQ), mferreira@mx2.unisc.br

<sup>1</sup> Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)

*Palavras-Chave: Equilíbrio, Reações, Experimento*

Área Temática: Experimentação

**RESUMO:** Observar o Equilíbrio, revela que não é somente a ciência que se preocupa em estudar este fenômeno, pode-se avaliar as causas e conseqüências do equilíbrio, bem como a sua falta, nos mais diversos segmentos do cotidiano. Com foco nos experimentos na área da química, as avaliações descritas neste artigo demonstram de maneira visual o comportamento de reagentes e produtos dentro do equilíbrio químico, tornando possível a constatação prática das teorias desenvolvidas pelo docente durante a aula de química. Segundo alguns autores, o equilíbrio químico é um dos tópicos mais difíceis de serem compreendidos pelos alunos do Ensino Médio e cursos introdutórios de Química do ensino superior, pois articula outros conteúdos como reação química, reversibilidade das reações e cinética química MACHADO e ARAGÃO (1996).

### O equilíbrio no cotidiano

O equilíbrio é uma característica que está presente em muitos aspectos e atividades do dia a dia. Pode-se dizer que o equilíbrio financeiro é algo particularmente importante para a manutenção de uma empresa, de uma escola, de órgãos públicos assim como na vida da família em seu cotidiano. O equilíbrio entre frio e calor, chuva e estiagem, dia e noite é um fator de muita importância na agricultura pois, o crescimento correto e eficiente das plantas depende diretamente da presença de todos estes fatores na intensidade certa e no momento certo. Também podemos tomar como exemplo um grupo de crianças em uma brincadeira de cabo de guerra, que consiste em dividir o grupo em duas partes iguais e de preferência com capacidade de forças iguais para cada equipe. Estando as crianças posicionadas em lados opostos cada equipe puxa com a força disponíveis de cada integrante a corda para o seu lado, agora imaginemos que nenhum dos lados se move, e que as forças empregadas por eles são iguais fazendo com que o cabo de guerra permaneça parado. Há neste momento uma situação de equilíbrio neste sistema criado pelas crianças e se um dos componentes de qualquer lado desistir haverá a quebra deste equilíbrio fazendo que o sistema se mova para o lado onde a força é maior.

No mundo da química o equilíbrio é uma propriedade de alta importância e muito utilizada em certos processos industriais para favorecer a produção de determinado produto ou até mesmo a diminuição de resíduos. Os alunos tendem a conceber o equilíbrio como um estado no qual nada mais ocorre, ou seja, uma concepção de equilíbrio limitada ao 'equilíbrio estático' Gorodetsky & Gussarsky (1987), sendo que na verdade uma reação em equilíbrio está ocorrendo constantemente na mesma velocidade de formação de produtos e de reagentes.

Em nosso cotidiano também realizamos processos de equilíbrio associado à química e muitas vezes não percebemos que estamos executando uma reação de equilíbrio químico ou fazendo uso desta propriedade para o nosso bem-estar. A água potável que tomamos tem um parâmetro extremamente importante e controlado pelos órgãos que tratam e fiscalizam a qualidade da água para consumo humano, trata-se do parâmetro potencial hidrogeniônico ou comumente conhecido como pH.

Quando falamos em pH, fazemos referência ao potencial hidrogeniônico de uma solução, ou seja, a quantidade de cátions hidrônio ( $H^+$  ou  $H_3O^+$ ) que estão dispersos no solvente de uma solução. O pH serve como referência para a determinação do nível de acidez de um meio. Porém, há muito tempo, o pH também é utilizado como referência para determinar, além da acidez, se um meio é básico ou neutro. Os valores utilizados para o pH têm como referência a constante de ionização ( $K_w$ ) da água na temperatura de 25°C,



que é a igual a 10-14. Nessa temperatura, as concentrações dos íons hidrônio e hidróxido produzidos pela água são absolutamente iguais, ou seja,  $10^{-7}$  mol/L.

$$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$$

A partir dessa referência, os valores utilizados para o pH variam de 0 até 14, sendo que valores abaixo de 7 são considerados meios ácidos, valor 7 é considerado meio neutro e valores acima de 7 são considerados meios básicos ou alcalinos.

O pH do sangue humano por exemplo, tem que estar em seu limite ideal de 7,4 para absorver os minerais necessários à saúde daquele indivíduo. Qualquer alimento sólido, ou líquido, que prejudique o equilíbrio do pH ideal estará comprometendo a saúde. Assim, o pH do sangue humano está inteiramente relacionado à saúde. Uma pequena variação do pH dá oportunidade a uma redução do seu sistema imunológico, dando oportunidade para que seres vivos prejudiciais à nossa saúde, como vírus, bactérias, fungos, que vivem em meios ácidos, com pH abaixo de 7,0 proliferem e encontrem ambiente propício para sobreviver. A maioria das pessoas que tem câncer apresentam um pH no tecido de 4,5. Esse ambiente é pobre em oxigênio e muito propício para instalação de câncer. Dr. Otto Warburg da Alemanha duas vezes laureado, ganhou o seu primeiro Prêmio Nobel pela descoberta de que o câncer se desenvolve em ambiente de menor quantidade de oxigênio e esse ambiente é criado quando o pH é baixo. Quando o pH do sangue está baixo, as gorduras são aderidas às paredes das artérias causando doenças do coração.

As doenças causadas pela tireoide são resultado da deficiência do mineral iodo. Esse elemento só é absorvido pelo o organismo quando está com o pH ideal. Por isso, na sociedade atual é frequente encontrar pessoas com doenças da tireoide, porque atualmente valoriza-se alimentos que proporcionam ao organismo um ambiente de pH baixo. Em resumo, estando o pH do nosso sangue abaixo da normalidade 7,4 estamos propensos a todos os tipos de doenças: Câncer, artrite, diabetes, doenças do coração, fadiga crônica, alergias além de doenças causadas por vírus, bactérias e fungos. Uma maneira de manter o seu pH é evitar alimentos com pH baixo, como café (em torno de 4,0), refrigerante (em torno de 2,0), cerveja (varia de 2,5 a 4,2 dependendo da marca), Jessica (2008).

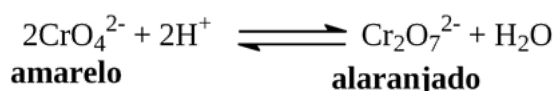
### Experimentando o equilíbrio no laboratório

Um equilíbrio químico forma-se quando, em uma reação reversível, a velocidade da reação direta é a mesma que a da reação inversa. Nesse ponto, as concentrações individuais dos reagentes e dos produtos mantêm-se constantes, mas elas não são necessariamente iguais. Algumas “perturbações” podem ser realizadas no sistema a fim de deslocar o equilíbrio, tais como a variação da concentração, da pressão e da temperatura. O princípio de Le Chatelier diz que quando se aplica alguma perturbação externa sobre um sistema químico em equilíbrio, ele irá se deslocar de forma a minimizar tal perturbação.

Para evidenciar com exemplos práticos os conceitos do equilíbrio químico, foram realizados dois experimentos nos laboratórios de ensino a fim de constatar a presença deste fenômeno na relação entre os reagentes e os produtos formados a partir das reações químicas. No primeiro experimento realizado foi observado o equilíbrio apresentado nas reações envolvendo os íons cromato que formam uma solução de cor amarelada e íons dicromato que formam uma solução de cor alaranjada. No segundo experimento o conceito observado foi da relação da temperatura como fator externo para deslocar o equilíbrio durante a formação de dióxido de nitrogênio ( $NO_2$ ) na forma de um gás castanho avermelhado e da formação de tetróxido de dinitrogênio ( $N_2O_4$ ) na forma de um gás incolor.

### Execução dos experimentos

Conforme introduzido anteriormente, os íons cromato formam solução amarelada enquanto os íons dicromato formam solução alaranjada. Em solução, entre os íons cromato e dicromato se estabelece o equilíbrio:



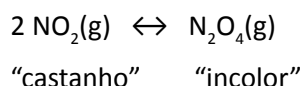
Cromatos podem se converter em dicromatos e vice-versa. A extensão em que isto ocorre depende da concentração dos íons  $\text{H}^+$  presentes que pode ser aumentada por adição de ácidos, ou diminuída por adição de hidróxidos. Para a execução do experimento foram utilizados os seguintes materiais:

6 copos de béquer de 100 mL; 20 mL HCl (1,0 mol/L); 20 mL NaOH (1,0 mol/L); 20 mL  $\text{CrO}_4$  (0,1 mol/L); 20 mL  $\text{Cr}_2\text{O}_7$  (0,1 mol/L); 4 Pipetas.

Em seguida foi executado o procedimento conforme descrito abaixo:

Colocou-se 5 mL de  $\text{CrO}_4$  (0,1 mol/L) em um béquer marcado como Solução A e em seguida colocou-se 5 mL de  $\text{Cr}_2\text{O}_7$  (0,1 mol/L) em um béquer marcado como Solução B. Foram anotadas as cores de cada solução de acordo com a marcação indicada no respectivo béquer. Após foi adicionado ao béquer A, 2 mL de HCl (1,0 mol/L) e ao béquer B, 2 mL de NaOH (1,0 mol/L). Anotou-se a cor observada após a adição do ácido e da base nos respectivos béqueres.

No experimento seguinte foi realizado uma reação que envolve o seguinte equilíbrio:



A reação entre o cobre e o ácido nítrico produz  $\text{NO}_2$ , um gás castanho que sofre dimerização e forma o  $\text{N}_2\text{O}_4$ , um gás incolor, formando um equilíbrio químico entre eles que é uma reação de dimerização do dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ). A cada duas moléculas desse gás unidas, uma molécula de tetróxido de dinitrogênio ( $\text{N}_2\text{O}_4$ ) é formada. Visto que esses gases apresentam cores diferentes, é possível visualizar facilmente se a reação está em equilíbrio ou se ela está deslocada para algum dos lados.

A força externa que favorece o equilíbrio para a produção de  $\text{NO}_2$  ou  $\text{N}_2\text{O}_4$ , é a temperatura. Os materiais utilizados para a execução deste procedimento foram:

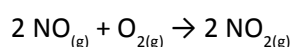
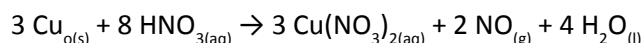
500mg de cobre metálico; 5 mL de ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) concentrado; 2 copos de béquer de 1000mL; 1 balão volumétrico de 250mL com tampa; 1 chapa de aquecimento, água quente (aproximadamente 80°C); gelo. O procedimento deve ser realizado em capela.

O experimento foi realizado da seguinte forma: colocou-se gelo no copo de béquer de 1000mL, em seguida foi adicionado água no outro copo de béquer de 1000 mL em quantidade suficiente para cobrir a base do balão volumétrico e aquecido até 80°C. Colocou-se o cobre metálico dentro do balão volumétrico de 250mL e em seguida adicionado o ácido nítrico. O balão volumétrico foi mantido tampado para manter o gás dentro e caso o volume de gás produzido excedesse o volume disponível no balão, seria necessário deixar escapar um pouco do gás para não causar acidentes, no entanto não foi necessário visto que o volume do balão volumétrico foi suficiente para comportar a produção do gás. Observou-se a cor do gás formado no gargalo do balão volumétrico e em seguida foi levado para o béquer com gelo, toda a base do balão volumétrico ficou coberta com gelo por aproximadamente 5 minutos. Observou-se a cor do gás formado no gargalo do balão volumétrico e anotou-se. Após esta etapa, o balão volumétrico foi colocado no béquer com a água quente e mantido por 5 minutos. Da mesma forma, foi observado a cor do gás formado no gargalo do balão volumétrico e anotado.

## Resultados

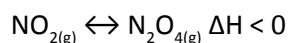
No primeiro experimento, ao adicionar HCl ao béquer A ( $\text{CrO}_4$ ), a coloração passou de amarelo para laranja. Isso ocorre devido ao deslocamento do equilíbrio por conta da adição de íons  $\text{H}^+$  na solução o que favorece a produção de  $\text{Cr}_2\text{O}_7$  que tem coloração laranja. No sentido oposto ocorre o deslocamento para a produção de  $\text{CrO}_4$  que, ao adicionar NaOH no béquer B ( $\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) o equilíbrio acaba se deslocando para favorecer a produção de  $\text{CrO}_4$ , que tem coloração amarela. O motivo que leva o sistema a favorecer a produção de íons  $\text{CrO}_4$  é o aumento do íon  $\text{OH}^-$  que reage com os íons  $\text{H}^+$  formando  $\text{H}_2\text{O}$ .

No segundo experimento, o cobre metálico reage com o ácido nítrico a quente, em presença de oxigênio, e forma o dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ). A reação pode ser descrita conforme modelo abaixo:



Assim que a reação começar a cor castanho avermelhado do gás ficará bem forte no sistema. Com o passar do tempo ocorrerá a dimerização do  $\text{NO}_2$  e a formação do  $\text{N}_2\text{O}_4$ , que é um gás incolor e por isso a intensidade da coloração do gás diminuirá, mas não chegará a ficar totalmente incolor, pois é uma reação reversível, ocorrendo reação também no sentido de formação do reagente  $\text{NO}_2$ . Assim, em temperatura ambiente, quando o sistema atingir o equilíbrio, a coloração do gás atingirá um tom laranja mais claro.

Agora quando colocamos o balão volumétrico no banho de gelo, observamos que o sistema vai ficando incolor. Quando se diminui a temperatura, favorece-se o deslocamento do equilíbrio no sentido da reação exotérmica (reação que libera calor). No caso em questão, sabemos que é a reação direta, de formação do  $\text{N}_2\text{O}_4$ , pois ele é o gás incolor. Temos, então, que a obtenção do gás  $\text{N}_2\text{O}_4$  é um processo exotérmico:



Por outro lado, quando colocamos o balão volumétrico na água quente, a coloração castanho-avermelhada fica mais intensa, mostrando que houve um deslocamento do equilíbrio no sentido da reação inversa, de formação do  $\text{NO}_2$ , e que, portanto, essa reação é endotérmica.

## Considerações finais

Seja em nossa rotina doméstica, industrial, bancária e até mesmo em nosso organismo, o equilíbrio se mostra presente e altamente relevante, a saúde econômica e de desenvolvimento de uma nação depende do equilíbrio da balança comercial, nosso corpo reage quando há excesso de algum mineral e falta de outro, não podemos nos descuidar da ingestão de toda a cadeia de proteínas indispensáveis para a formação das enzimas e aminoácidos, ter demais de um e de menos de outro causa desequilíbrio e a saúde pode colapsar.

Nos experimentos de equilíbrio químico realizados para este artigo, foi possível demonstrar que esta propriedade está presente de muitas maneiras e nos procedimentos de laboratório conseguimos observar com o auxílio do nosso sensor natural para detecção de cores, os olhos, que o equilíbrio acontece incessantemente e podemos, inclusive, deslocar o equilíbrio para favorecer ao que melhor nos interessar. Contudo, é importante salientar que nem todo o equilíbrio pode ser detectado sem o uso de aparelhos específicos, como espectrofotômetro, cromatógrafo, aparelho de leitura infravermelho, etc.

Enfim, pode-se afirmar que os resultados obtidos nos experimentos executados no laboratório são apenas uma das formas de demonstrar a existência natural do equilíbrio na química e a relação dos reagentes com os produtos podem nos dar oportunidades de controlar a obtenção de determinados produtos ou na

diminuição da geração de resíduos, pois podemos deslocar e favorecer o sentido das reações usando de forças externas que estão sob nosso controle, como pressão, temperatura e concentração.

### Referências

MACHADO, A. H; ARAGÃO, R. M. R. **Como os estudantes concebem o estado de equilíbrio químico**. Revista Química Nova na Escola, São Paulo, n. 4, p. 18-20, 1996.

GORODETSKY, M. & GUSSARSKY, E. **The roles of students and teachers in misconceptualization of aspects in chemical equilibrium**. Proceedings of the Second International Seminar of Misconception and Educational Strategies in Science and Mathematics, Nova Iorque: Cornell University, 1987, v. III, p. 187-193.

GOMES, J; AGUIAR, J. G. de; MAXIMIANO, F. A. **Concepções alternativas do estado de equilíbrio químico no ensino superior**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15., 2010, Brasília. Anais... Brasília: ENEQ, 2010.

JESSICA, Camila Lays (Org.). **Importância do pH na vida dos seres**: Importância do pH na vida dos seres. 2008. Disponível em: <<http://camila-lays-jessica.blogspot.com/2008/04/importancia-do-ph-na-vida-dos-seres.html>>. Acesso em: 02 ago. 2019.

## A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DESENVOLVIDA

Tatiana Maria Kapelinski<sup>1</sup> (PG)\*, Emilene Mendes Becker<sup>2</sup> (PQ).

Avenida Bento Gonçalves, 9500, Bairro Agronomia, Porto Alegre – RS, Instituto de Química (IQ)

– Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

\*E-mail: [tatianakapelinski@gmail.com](mailto:tatianakapelinski@gmail.com)

*Palavras-Chave:* Experimentação, reflexão, ensino.

Área Temática: Ensino de Química.

**RESUMO:** Neste texto apresenta-se um estudo sobre a importância da experimentação nas aulas de Química e a sua relevância para o aprendizado dos alunos. Destina-se analisar até que ponto a experimentação contribui para a compreensão de conceitos e fenômenos químicos relevantes. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema experimentação e reflexões sobre a prática desenvolvida, abordado também vivências em sala de aula como professora de Química. Os resultados apontam para uma compreensão de que a experimentação pode ajudar os alunos, pois é uma ferramenta pedagógica que motiva e facilita a percepção dos fenômenos químicos. Ainda, os resultados demonstram que para a aprendizagem ser significativa para os alunos é imprescindível realizar o experimento e explicar a teoria que está envolvida durante a prática. Reforçamos a importância do planejamento e reflexão sobre a prática pedagógica desenvolvida. Citamos ainda, a relevância da escrita como forma de complementar o processo de aprendizagem.

### Introdução

Sabemos que a disciplina de Química é bastante abstrata. De modo geral, os alunos tem dificuldade de relacioná-la com o seu cotidiano, e nesse sentido, ela foi e, podemos dizer que, ainda é percebida como pouco importante. Assim, é comum em aulas de Química ouvir alunos dizendo “*Porque eu preciso estudar isso?*” ou então “*Quando eu vou ocupar isso na minha vida?*”.

Muitas são as frases citadas pelos alunos, principalmente quando professores trabalham conteúdos mais abstratos da Química, como modelos atômicos, cálculos químicos, entre outros. Assim como o ensino de Química, outras disciplinas e áreas do conhecimento estão em constantes transformações e isto pode ser justificado pelo fato dos jovens estarem cada vez mais conectados e buscando mais informações. O ensino de Química já foi somente teórico, no qual o livro e o quadro negro eram suficientes, porém, este não é mais o formato de aulas que os alunos estão interessados.

Neste sentido, foi necessária uma mudança nos rumos da educação no Brasil. Foi necessária também, uma revisão das práticas pedagógicas e a busca por novas ferramentas para auxiliar o ensino de Química. Para aproximar a teoria da prática, e conseqüentemente, melhorar o ensino de Química, buscou-se novos instrumentos didáticos, e a experimentação tornou-se, assim, uma importante ferramenta aliada dos professores.

A experimentação no Ensino de Química vem para contribuir significativamente para uma prática pedagógica mais dinâmica e atraente para o efetivo aprendizado. Em relação à experimentação, é importante destacar também, que ainda hoje no Brasil existem escolas que não possuem laboratórios de Química. Isto decorre do pouco investimento para a melhoria na educação. Aliado a isso, o incentivo destas práticas e abordagens em cursos de formação continuada para os professores ainda é pouco difundido.

Neste sentido, no presente trabalho, será evidenciada a importância da ferramenta de experimentação no ensino e aprendizagem, com o foco da contextualização prévia e reflexão posterior à prática pedagógica desenvolvida.

### Química em foco

Sobre o ensino de Química, muitos autores afirmam que este necessita ser renovado, tanto no que diz respeito aos conteúdos como às suas metodologias. A forma conteudista desde o ensino fundamental ainda

é marcante nas escolas. Para os professores o conteúdo é extremamente importante para a aprendizagem dos alunos, porém devemos ter clara a importância que damos ao processo de ensinar e aprender. Nas palavras de Teixeira, (2003):

Quando avaliamos o ensino de Ciências da Natureza é notável que o perfil de trabalho de sala de aula nessas disciplinas está rigorosamente marcado pelo conteudismo, excessiva exigência de memorização de algoritmos e terminologias, descontextualização e ausência de articulação com as demais disciplinas do currículo” (p.178).

Neste sentido, já se percebe mudanças sobre a visão do ensino de Química/Ciências que está se constituindo, visto que muitos trabalhos sobre este tema estão sendo apresentados e publicados, em diversos eventos e revistas evidenciando a preocupação dos professores com suas práticas e a respectiva reflexão sobre o tema. No ensino de Química, a experimentação, vem tornando-se de extrema importância, pois auxilia significativamente no aprendizado e desperta interesse nas aulas.

Em seus depoimentos, os alunos costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. Por outro lado, professores afirmam, que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta (GIORDAN, 1999 p. 43).

Mesmo sabendo, que a experimentação é uma prática facilitadora da aprendizagem, esta ferramenta não está sendo desenvolvida de maneira efetiva nas escolas. Para Silva e Zanon (2000), os professores de Química e de Ciências Naturais, de modo geral, mostram-se amígdos e pouco satisfeitos com as condições infraestruturas de suas escolas, principalmente aqueles que atuam em instituições públicas. Com frequência, justificam o não desenvolvimento das atividades experimentais devido à falta destas condições infraestruturas. Não obstante, poucos problematizam o modo de realizar os experimentos.

O uso do laboratório para práticas de ensino e experimentação, podem estimular a curiosidade dos alunos, mas cabe ao professor despertar o interesse pelos conteúdos desenvolvidos em suas aulas. É inegável que se um experimento é realizado com questionamento e provocações ele torna-se uma prática de fundamental importância, uma vez que, conforme Francisco, Ferrera e Hartwi ”a problematização inicial consiste em apresentar situações reais que os alunos presenciaram e que, ao mesmo tempo, estão envolvidas com os temas a serem discutidos” (2008 p.35).

No ensino de ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Nessa perspectiva, o conteúdo a ser trabalhado caracteriza-se como resposta aos questionamentos feitos pelos educandos durante a interação com o contexto criado (GUIMARÃES, p.198, 2009).

Segundo Lima *et al.* (1999), a experimentação e problematizações introdutórias, fazem com que o sujeito consiga, observar os fenômenos e processos naturais, pautados não apenas pelo conhecimento científico já estabelecido, mas pelos saberes e hipóteses levantadas pelos estudantes, diante de situações desafiadoras propostas pelo professor.

Segundo Lewin e Lomascólo (1998):

A situação de formular hipóteses, preparar experiências, realizá-las, recolher dados, analisar resultados, quer dizer, encarar trabalhos de laboratório como ‘projetos de investigação’, favorece fortemente a motivação dos estudantes, fazendo-os adquirir atitudes tais como, a curiosidade, desejo de experimentar, acostumar-se a duvidar de certas informações, a confrontar resultados, a obterem profundas mudanças conceituais, metodológicas e atitudinais. (p. 148)

Ainda, relação à experimentação, Hodson (1994), apud Silva e Zanon (2000), afirma que o ensino experimental precisa envolver menos prática e mais reflexão. Para isso nas práticas cabe ao professor, além da discussão em aula propor sempre escrita sobre a prática e pode-se também fazer a utilização de desenhos referentes ao experimento. A prática, só pela prática, não auxilia no aprendizado do aluno, deve, portanto

haver reflexão, e abordar aspectos importantes relativos à prática, bem como enfatizar os conteúdos relacionados no experimento.

Corroboramos com os autores citados anteriormente no texto, uma vez que sabemos que não há aprendizagem efetiva quando o aluno não consegue escrever ou falar sobre o que observou no experimento. Um experimento prático que tenha como características apenas aspectos visuais tais como, mudança de cor ou formação de um sólido, não consegue gerar aprendizado significativo. É necessário ir além e buscar instigar os alunos à reflexão sobre o que está ocorrendo. Nesse sentido, a escrita é uma ferramenta importante para o aluno conseguir manifestar tudo que aprendeu com aquela prática. Sardà-Jorge e Sanmartí-Puig (2000) afirmam que “para aprender Ciência é necessário aprender a falar e escrever (ler) a Ciência de maneira significativa” (p. 407).

A escrita tem, com o objetivo, verificar se o conteúdo que foi abordado reverteu-se em conhecimento, ou, se o aluno está apropriando dele. “A escrita e o questionamento são possibilidades de registro e exercício da crítica” e que podem possibilitar certo reconhecimento do “papel da experimentação contextualizada e não apenas como um momento de comprovação de teorias” (GÜLLICH; SILVA, 2011, [s. p.]).

Com o propósito de discutir a experimentação em aulas de Química, enfatizamos que a experimentação é uma atividade fundamental para o processo de aprendizagem. O tema experimentação vem ganhando destaque na literatura da área de Ensino de Ciências, e possui **vários argumentos** pertinentes para justificar a sua inserção neste processo. Contudo, a experimentação por si só, pouco contribui para o Ensino de Ciências.

Ao se observar às atividades experimentais colocadas em prática, na sua maioria, nota-se que o aluno apenas executa os procedimentos escritos nos protocolos experimentais, muitas vezes sem refletir sobre a atividade que está fazendo. Para Alarcão (2003, p.44) a noção de “professor reflexivo está baseada na consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reproduzidor de ideias e práticas que lhe são exteriores”.

Ademais, também compartilhando dessa ideia, para Schön (2007), as ações desenvolvidas devem ser sempre refletidas, pois é na reflexão sobre as práticas realizadas, que se reconstrói o conhecimento prévio. Torna-se, assim, emergente da própria prática, uma nova compreensão dos fenômenos em análise, numa perspectiva integradora dos referenciais teóricos e da informação que apenas na prática reside. Como consequência o processo reflexivo ganha destaque e se torna essencial no processo de ensino e aprendizagem.

A reflexão implica em um processo de busca interior e demanda, a princípio, criar a possibilidade de tornar a ideologia visível, para que, a partir daí, as ações comunicativas presentes sejam entendidas e as consequentes transformações possam se processar. A reflexão realizada sobre a ação desenvolvida é de fundamental importância, pois ela pode ser utilizada como estratégia para potencializar e melhorar a prática pedagógica desenvolvida.

Não podemos falar em reflexão sem falar em ação, deve haver a reflexão sobre a ação, isto é, depois de desenvolver uma atividade prática cabe ao professor realizar uma reflexão crítica do que foi realizado e assim, conseguir identificar pontos positivos e negativos. Para Silva e Araújo, 2005:

A reflexão na ação é a reflexão desencadeada durante a realização da ação pedagógica, sobre o conhecimento que está implícito na ação. Ela é o melhor instrumento de aprendizagem do professor, pois é no contato com a situação prática que o professor adquire e constrói novas teorias, esquemas e conceitos, tornando-se um profissional flexível e aberto aos desafios impostos pela complexidade da interação com a prática. (p. 2)

Ainda para Schön (2007), a reflexão-na-ação tem uma função crítica, questionando a estrutura de pressupostos do ato de conhecer-na-ação. Pensando criticamente, podemos, neste processo, reestruturar as estratégias de ação, as compreensões dos fenômenos ou as formas de conceber os problemas.

A vivência prática no Ensino de química, faz com que corroboremos com as ideias desses autores. Compreendemos a importância de atividades experimentais para o ensino de Química e aulas mais atraentes para os alunos, porém percebemos, que a aula deve ser planejada e organizada, de modo que não seja considerada apenas uma “brincadeira” sem fins educativos.

Neste contexto, para a aprendizagem ser significativa a fundamentação teórica do experimento deve ser trabalhada e correlacionada, isto é, explicar todos os fenômenos químicos envolvidos na prática e fazer uma relação com o conteúdo abordado preliminarmente em sala de aula. A seguir, apresentamos um exemplo de experimento, que poderá ser utilizado como uma ferramenta para experimentação, independente das condições de infraestrutura das escolas, uma vez que apresentam reagentes e materiais de baixo custo e fácil acesso.

### **Um experimento simples, motivador e investigativo**

Vários são os experimentos que podem ser realizados, tanto em laboratórios equipados, quanto em laboratórios simples ou na própria sala de aula, para explicar os conteúdos químicos. Na maioria das vezes, o mais importante não é a quantidade de experimentos realizados, e sim a forma como trabalhamos esses experimentos e os conteúdos nele relacionados.

Podemos citar como exemplo, uma prática simples que requer poucos recursos e que engloba conceitos químicos relevantes: Os indicadores ácido-base. Os conceitos envolvidos se referem a ácidos e bases e, normalmente, são trabalhados no 9º ano do ensino médio, quando os professores abordam o tema Funções Inorgânicas. É importante destacar que o tema desta prática, tem muita relação com o cotidiano dos alunos e podem ser explorado com pesquisas, aulas experimentais e aulas expositivas.

Nos dizeres de Guimarães (2009) “O uso do laboratório pode estimular a curiosidade dos alunos, mas para isso, é necessário que estes sejam desafiados cognitivamente. Muitas vezes, a falta de estímulo demonstrado pelos alunos poderá ser um reflexo do tipo de aula utilizada pelo professor” (p.202).

Na prática de experimentação ou aula experimental, dentro deste tema, o professor deve, primeiramente, planejar sua aula, com questionamentos. Além disso, a aula deve ser investigativa, o aluno ser capaz de realizar a construção do seu próprio conhecimento. Normalmente, quando os alunos vão ao laboratório de Química recebem um roteiro, que é importante para a realização do experimento, porém em aulas práticas os alunos devem entender o porquê estão realizando determinado experimento e quando acontecer alguma transformação, seja a cor, formação de bolhas, precipitado, etc., ser capaz de explicar ou investigar o porquê de tal transformação, ser curioso.

O empenho dos alunos em tarefas que impliquem diversas fases de uma investigação científica, desde o planejamento, passando pelo levantamento de hipóteses e pela execução, incluindo a discussão, contribui para a construção do seu conhecimento. É nessa perspectiva que o trabalho experimental deve ser entendido, como uma atividade investigativa e cooperativa, facilitadora de aprendizagem significativa. (GIANI, p. 29, 2010).

Como já mencionado anteriormente, podemos dizer que a aprendizagem somente será significativa quando, o aluno conseguir de alguma maneira explicar o que está acontecendo durante o desenvolvimento da aula experimental. Por isso, em uma aula experimental, também é sempre importante o aluno escrever e relatar o tópico desenvolvido, as atividades executadas durante a prática e por fim as suas conclusões sobre a experimentação.

Assim, podemos dizer que o experimento só será válido se, o professor conseguir problematizar e questionar o que está acontecendo, conforme Giordan “ao professor é atribuído o papel de líder e organizador do coletivo, arbitrando os conflitos naturalmente decorrentes da aproximação entre as problematizações socialmente relevantes e os conteúdos do currículo de ciências” (1999, p.46).



No Ensino de Química, percebemos que a experimentação pode tornar-se uma aliada, desde que está seja trabalhada de maneira correta. Para isso, professores devem estar capacitados e em constante formação. Neste sentido, a seguir apresentaremos as tipologias de experimentação mais utilizadas por professores em aulas de Química, bem como alguns problemas que podem ser encontrados na inserção da Experimentação no Ensino de Química.

### CONCEPÇÕES DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO

O professor, a partir do seu planejamento, pode utilizar a melhor metodologia para a sua atividade prática e realidade da turma. Neste sentido, com o passar dos anos, cresceram as investigações sobre concepções alternativas, mudanças conceituais e resolução de problemas, isso passou a dar o norte da linha de investigação.

Partindo desse pressuposto, o laboratório didático ainda hoje, continua sendo objeto de investigações a respeito de metodologias, abordagens, prescrições da maneira de utilizar um experimento, técnicas de construção de equipamentos, entre outros (PINHO ALVES, 2000).

A tipologia de aula experimental vai depender primeiramente do professor e sua visão de aula, como também o caráter e função do experimento e os materiais disponíveis. Conforme a tipologia proposta por Pinho Alves (2000), os laboratórios didáticos mais utilizados são o de demonstrações e o tradicional ou convencional.

De acordo com Alves Filho (1999) o laboratório de demonstração, é aquele em que o aluno observa o que está acontecendo durante a prática e o professor atua de modo ativo, pois é o professor quem realiza o experimento, os resultados obtidos são de sua inteira responsabilidade.

Já o laboratório convencional ou tradicional é aquele em que o aluno vai poder manipular os materiais e reagentes disponíveis no laboratório. Segundo Alves Filho (1999), o aluno realiza as atividades experimentais propostas pelo professor, segue um roteiro pré-determinado. Podemos dizer que, esta abordagem é baseada em uma reprodução e/ou roteiro previsto pelo professor. Neste modelo, o professor tem o papel de supervisionar o que o aluno está fazendo, os alunos seguem apenas um roteiro pronto.

Temos ainda, conforme Rosa e Rosa (2010) a abordagem experimental construtivista, na qual o professor toma como ponto de partida o conhecimento prévio dos alunos, neste sentido o conhecimento científico é oriundo dos conceitos prévios dos alunos, assim é relevante considerar a realidade do aluno.

Nos dizeres de Silva (2016, p. 26):

A experimentação do tipo Demonstrativa é a mais utilizada entre os professores, seja no Ensino de Química ou Ciências, pois ainda se tem a ideia de que a experimentação tem a finalidade de comprovar a teoria, mas também podemos levar em consideração a insegurança por parte dos professores para utilizar outras metodologias de ensino, além das aulas expositivas, bem como questões relacionadas à própria formação do professor.

Corroboramos com as ideias de Silva (2016), em que a experimentação não tem a finalidade de comprovar a teoria, mas sim, ser mais uma ferramenta de ensino-aprendizagem. Sendo assim, a experimentação deve envolver a construção do conhecimento, partir do conhecimento prévio dos alunos, isto é, valorizar o conhecimento que ele tem. Para tanto, se faz necessário, questionamentos e construção de hipóteses explicativas. Assim, nos distanciamos do conhecimento cotidiano para adentrar no conhecimento científico, permitindo que os alunos se envolvam em discussões, para assim chegar às próprias conclusões.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressaltamos com base no que foi exposto, sobre a relevância da experimentação no ensino e aprendizagem em aulas de química, sua contextualização prévia e reflexão posterior à prática pedagógica

desenvolvida, que de nada adiantará um laboratório muito bem estruturado e equipado se, as práticas pedagógicas forem desenvolvidas de forma simplista, ou seja, atribuindo a prática experimental apenas a função de observação, sem construção de conhecimento algum.

Nessa perspectiva, do professor refletir a sua prática, acreditamos que as mudanças pedagógicas não acontecem por imposição externa e nesse sentido, defendemos a necessidade do professor se tornar reflexivo, e repensar se a sua prática essa sendo refletida em aprendizado.

Consideramos a experimentação como prática inovadora e motivacional, para aulas mais atraentes, porém a mera inserção dos adolescentes em atividades práticas experimentais não é fonte de motivação e aprendizado, é necessário que haja o confronto com problemas, a reflexão em torno de ideias inconsistentes por eles apresentadas, só assim podemos alcançar os objetivos propostos com a aula (GUIMARÃES, 2009).

## Referências

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. Cortez Editora, São Paulo, (2) p. 40-57, 2003.

ALVES FILHO, J. P. **Regras da Transposição Didática Aplicadas ao Laboratório Didático**. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 1999, Valinhos, SP, Anais.

FRANCISCO, Wilmo E. Jr., FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWI, Dácio Rodney. **Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências**. Química Nova na Escola, nº 30, p. 34-41, 2008.

GIORDAN, Marcelo. **O papel da experimentação no ensino de Ciências**. Química Nova na Escola, nº 10, p.43- 49, 1999.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. Química Nova na Escola, vol. 31, nº 3, p. 198-202, 2009.

GÜLLICH, R. I. C.; SILVA, H. A. **O Enredo da Experimentação no livro didático: Construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas?** In: CD do V EREBIO e IV ICASE. Londrina – PR: UEL, 2011.

LEWIN, A.M.F e LOMASCÓLO, T.M.M. **La metodología científica em la construcción de conocimientos**. Enseñanza de las Ciencias, v. 20, n. 2, p. 147-510, 1998.

LIMA, M. E. C. C.; JÚNIOR, O. G. A.; BRAGA, S. A. M. 1999. **Aprender ciências – Um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 78p.

PINHO ALVES, J. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

ROSA, C. W.; ROSA, Á. B. **Discutindo as concepções epistemológicas a partir da metodologia utilizada no laboratório didático de Física**. Revista Iberoamericana de Educación, n. 52/6, 2010.

SARDÀ-JORGE, A. e SANMARTÍ-PUIG, N. **Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias**. Enseñanza de las Ciencias, v. 18, n. 3, p. 405422, 2000.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem**. Porto Alegre: Armed, 2007.

SILVA, VINÍCIUS GOMES. **A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2016

SILVA, Everson Melquiades; ARAÚJO, Clarissa Martins. **Reflexão em Paulo Freire**: uma contribuição para a formação continuada de professores. V Colóquio Internacional Paulo Freire, Recife, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), 2005.

SILVA, L. H. A; ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). O Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SILVA, L. H. A; ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). O Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

TEIXEIRA, P. M. M. **A Educação Científica Sob a Perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do Movimento C.T.S. No Ensino De Ciências**. Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

# EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA E OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS: UMA PRÁTICA COLABORATIVA DE INVESTIGAÇÃO

Cleiton Jacob Konrad<sup>1\*</sup> (FM), Everton Bedin<sup>2</sup> (PQ)(FM) [cleitorkonrad24@gmail.com](mailto:cleitorkonrad24@gmail.com)

<sup>1</sup> Escola Estadual Técnica Affonso Wolf – Rua Renato Vier 205, CEP: 93950000, Dois Irmãos-RS.

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM – Universidade Luterana do Brasil – ULBRA.

*Palavras-Chave: Experimentação, Três Momentos Pedagógicos, Aprendizagem*

Área Temática: Experimentação

**RESUMO:** O presente trabalho descreve uma atividade experimental desenvolvida em uma turma de 3º ano do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio em uma Escola da Rede Estadual localizada na cidade de Dois Irmãos. Este trabalho apresenta uma experimentação a partir dos Três Momentos Pedagógicos, com a finalidade de tornar o ensino de Ciências (Química Orgânica) mais atrativo quando colocado em prática. Os dados, que foram coletados por meio da observação da prática experimental, da discussão entre os pares e da aplicação de um questionário diretivo aos alunos, após interpretados foram analisados a partir de teóricos. A atividade desenvolvida instigou a participação ativa dos alunos em suas etapas, apontando um resultado satisfatório quanto ao entendimento dos alunos em relação aos conceitos de polaridade nas moléculas orgânicas.

## Introdução e Aportes Teóricos

A experimentação no ensino de Química tem sido defendida por diversos autores, porque se constitui em um recurso pedagógico importante, o qual pode auxiliar na construção de conceitos e saberes no aluno. Segundo Hodson (1988), os experimentos devem ser conduzidos visando diferentes objetivos, tal como demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos instrumentais.

De acordo com Reginaldo et al. (2012), a realização de experimentos representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a conexão entre a teoria e a prática. Desse modo, é de fundamental importância o conhecimento dessas relações teórico-práticas, para que os alunos possam observar e avaliar na ciência algo que se aproxima da própria realidade, despertando-nos, além do interesse e da curiosidade, uma visão construtiva em relação à ciência.

Os conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula devem proporcionar ao aluno a capacidade de reflexão em seu cotidiano, fazendo com que estes possam expressar suas ideias, pensamentos e críticas (DELIZOICOVet al., 2002). Nesse contexto, as atividades experimentais podem proporcionar aos estudantes, quando desenvolvidas em meio a competências e habilidades docentes, a tomada de decisão mais confiável, desenvolvendo a observação, a curiosidade e a autoconfiança (FERREIRA et al., 2010).

Afinal, de acordo com Bedin (2019, p. 104), “a experimentação no ensino de química é uma forma de maximizar o conhecimento do educando, pois faz com que o mesmo se questione a respeito do fenômeno que está sendo apresentado”. Ainda, segundo o autor, “é interessante destacar que a experimentação no ensino de química deve apresentar um aspecto filosófico e uma vertente pedagógica antenados com as questões contemporâneas relativas à educação científica sobre o conteúdo” (BEDIN, 2019, p. 105).

Nesta perspectiva, é compreensível que “aspectos ligados a experimentação devem ser considerados durante todo o processo” (BEDIN, 2019, p. 105). Assim, Hodson (1988) ajuíza três aspectos que devem ser considerados no desenvolvimento de atividades experimentais: 1- a proposta do experimento; 2- o procedimento experimental; 3- os resultados obtidos. Para o autor, cada aspecto tem uma função pedagógica específica. O 1º aspecto é importante no ensino e compreensão do método científico; o 2º aspecto refere-se a ideia de aumentar a motivação dos alunos e ensinar-lhes as tarefas manipulativas; e, o 3º aspecto contribui para a aprendizagem dos conceitos científicos (apud BEDIN, 2019, p. 105).

Considerando o escrito, e tendo em vista as dificuldades apresentadas por alunos para o entendimento dos conceitos científicos, é necessário que o docente desenvolva a experimentação por meio de metodologias de ensino e em um viés investigativo, a fim de que o aluno possa participar ativamente do processo. A exemplo, este texto objetiva-se apresentar uma discussão relacionada a uma atividade experimental desenvolvida à luz dos 3 Momentos Pedagógicos – 3MP – (DELIZOICOV et al., 2002): 1º: problematização inicial; 2º: organização do conhecimento e 3º: aplicação do conhecimento. Esta atividade teve por objetivo instigar a participação dos sujeitos em todas as etapas. Afinal, as atividades experimentais que exemplificam a importância da ciência podem contribuir para o melhor entendimento da disciplina (GUIMARÃES, 2009).

Perpassando tais aspectos, foi necessário inserir no desenvolvimento da atividade experimental a metodologia dos 3MP, a fim de instigar no sujeito a aprendizagem, quiçá, significativa em relação ao tema polaridade. Os 3MP foram considerados a partir da concepção de que o ensino por meio da experimentação, para ser expressivo à aprendizagem do aluno, deve ocorrer através da problematização dos conteúdos, servindo “para fortalecer as metodologias de ensino do professor e qualificar o processo de aprendizagem” (BEDIN, 2019, p. 105), sendo necessário contextualizar os conhecimentos aprendidos pelos alunos.

### Metodologia da Pesquisa

O experimento foi realizado em uma aula para o terceiro ano do Curso Técnico em Química integrado ao Ensino Médio na disciplina de Química Orgânica, em uma escola da rede estadual de ensino, localizada na cidade de Dois Irmãos, Rio Grande do Sul.

A aula prática foi realizada no laboratório da escola, totalizando 5 períodos de aula (50 minutos cada período). A turma era composta por 7 alunos, sendo o número de meninas (4) superior ao de meninos (3).

Considerando os 3MP de Delizoicov et al. (2002) (problematização inicial; organização do conhecimento e aplicação do conhecimento), desenvolveu-se o experimento da seguinte forma: No primeiro momento pedagógico, propôs-se o desafio inicial, instigando o estudante a pensar sobre o conceito de molécula polar e apolar. No segundo momento pedagógico, apresentou-se os objetivos da proposta a ser desenvolvida, enfatizando a teoria sobre interações intermoleculares, a pesquisa em referências bibliográficas sugeridas e a aplicação do experimento da Síntese da Ciclohexanona. No terceiro momento pedagógico, realizou-se uma ação para a aplicação do conhecimento: a reflexão crítica sobre o experimento, a qual ocorreu por meio da resolução de um questionário.

Para o primeiro Momento Pedagógico, os alunos foram instigados a pensar, a partir da teoria trabalhada em sala de aula, como o conceito de polaridade era empregado na prática e entendido no contexto social.

O experimento proposto, para o segundo Momento Pedagógico, foi a Síntese da Ciclohexanona, uma cetona intermediária utilizada na produção do Nylon. Para tanto, a parte experimental foi desenvolvida do seguinte modo:

- No frasco de erlenmeyer de 250 mL, dissolver 30 g de dicromato de sódio em 50 mL de ácido acético glacial. Aquecer um pouco, para dissolver, e resfriar até 15°C;
- Misturar, em outro frasco erlenmeyer de 250 mL, 31,6 mL de ciclohexanol e 20 mL de ácido acético glacial. Resfriar até 15°C;
- Verter a solução de dicromato de sódio sobre a solução de ciclohexanol, agitar bem e retirar do banho de gelo. A temperatura do meio deve subir até 60°C. Manter a mistura nesta temperatura durante 30 minutos, utilizando banho de gelo se necessário;

- Após abrandada a reação, deixar esfriar até a temperatura ambiente e verter o conteúdo do frasco sobre 500 mL de água gelada;
- Transferir a mistura para funil de separação e extrair com 4 porções de 70 mL de éter etílico;

Após a parte prática, os alunos responderam um questionário com o objetivo de analisar e refletir sobre a construção de conceitos destes em relação à questão do conceito de polaridade, findando-se o terceiro Momento Pedagógico. O questionário foi composto pelas seguintes questões:

- 1) Qual ou quais os componentes são os que ficam na parte inferior do funil de decantação? Justifique.
- 2) Qual ou quais os componentes são os que ficam na parte superior do funil de decantação? Justifique.
- 3) O éter etílico é polar ou apolar?
- 4) Qual a função do éter etílico?
- 5) A ciclohexanona é polar ou apolar? Justifique?

Ademais, em relação à atividade experimental, o professor-pesquisador, por meio da observação, buscou identificar a existência da mudança de comportamento e atitude dos alunos em relação à colaboração, interação e a construção de conceitos coletivamente, a fim de diagnosticar dificuldades na aprendizagem. Ou seja, o trabalho coletivo e colaborativo emerge da participação entre os alunos no processo de ensinagem, sendo este “primordial para a definição de conceito, não visando à uniformização, mas à heterogeneidade que possibilita novas formas de relações entre pares” (BEDIN; DEL PINO, 2015a, p. 47) Ademais, os dados coletados por meio da observação e do questionário aos alunos são expostos abaixo à luz de teóricos da área.

## Resultados e Discussão

As respostas referentes ao questionário foram coletadas no caderno de laboratório e organizadas nas tabelas apresentadas abaixo. Destaca-se que, para cada questão, agrupou-se uma reflexão em relação às colocações dos sujeitos, suas ações e interações, buscando validar a atividade desenvolvida com foco na aprendizagem.

Quanto questionados por meio da questão: “**Qual ou quais os componentes ficam na parte inferior do funil de decantação?**”, todos os alunos apontam água e ácido acético; logo, é possível observar que os alunos entendem que as moléculas de água e ácido acético são miscíveis, ou seja, polares. Também foi mencionado pelos alunos, por meio do funil de separação, conforme imagem abaixo, que a água é o composto de maior densidade, portanto fica na parte inferior (princípio de separação do funil através da diferença de densidade entre líquidos), e o ácido acético está em menor quantidade, sendo solubilizado na água.

Imagem 1: Realização da atividade experimental.



Através das reações orgânicas estudadas na teoria, percebe-se que os alunos conseguem entender que o ácido acético, que eventualmente poderia estar presente na parte inferior, é a substância que não reagiu. Assim, percebe-se que a atividade experimental, para ser desenvolvida em um viés conceitual, o qual possibilita ao aluno compreender o fenômeno por meio da investigação, deve ser “um processo situado em um contexto histórico e social, que exige uma ruptura com procedimentos acadêmicos inspirados nos princípios positivistas da ciência moderna” (BEDIN, 2019, p. 109).

Em relação à questão 2, a qual instigava os sujeitos por meio do questionamento: **“Qual ou quais os componentes ficam na parte superior do funil de decantação?”**, tem-se que estes respondem, em sua totalidade, éter, ciclohexanol e ciclohexanona. Ou seja, é possível observar que os alunos concluíram que as moléculas de éter etílico, ciclohexanol e ciclohexanona são apolares e, portanto, não se solubilizam com os componentes polares da parte inferior.

Os alunos, também, mencionaram a correlação entre polaridade e o tamanho da cadeia carbônica, afirmando que quando há o aumento da cadeia carbônica (massa molecular), a molécula torna-se apolar, correlação ao ciclohexanol e ciclohexanona. Desta forma, por meio das reações orgânicas estudadas na teoria, os sujeitos conseguem compreender que o ciclohexanol, que eventualmente poderia estar presente na parte inferior, é a substância que não reagiu.

Em relação à terceira questão, a tabela 1 abaixo apresenta as colocações dos alunos.

Tabela 1: O éter etílico é polar ou apolar?

Aluno 1	Apolar
Aluno 2	Apolar
Aluno 3	Apolar
Aluno 4	Apolar
Aluno 5	Não souberam responder
Aluno 6	Não souberam responder
Aluno 7	Não souberam responder

Fonte: dados da pesquisa, 2019.

Como destacado na tabela acima, dos sete alunos participantes, quatro mencionaram que o éter etílico é uma molécula apolar e os outros três alunos, inicialmente, ficaram em dúvida sobre a polaridade do éter. Após a realização de uma pesquisa sobre a teoria de interações moleculares, os três alunos concluíram que o éter etílico é apolar.

A pesquisa foi realizada no site da Revista Química Nova na Escola, no laboratório de informática. A proposta foi direcionada pelo docente, que sugeriu o artigo científico para leitura: Interações Moleculares, encontrado nos Cadernos Temáticos da revista como fonte de pesquisa. Após a leitura, os alunos realizaram uma discussão e, neste ponto, por meio da interação e do diálogo colaborativo, foi possível perceber mudança na concepção dos três alunos que não souberam responder.

A mudança na concepção dos alunos deriva do trabalho coletivo e da aprendizagem entre os pares, instigando-os “para viver de forma mais autônoma”; a aprendizagem colaborativa fortalece o vínculo do aprender porque “a atenção centrada não somente no momento presente do estudante e na aprendizagem dos conteúdos ministrados, mas também no seu futuro como cidadão” (BEDIN; DEL PINO, 2015b, p. 190).

Uma pergunta investigativa foi realizada aos alunos, os quais necessitaram apontar qual foi a função do éter etílico na síntese do composto orgânico. A tabela 2 abaixo apresenta as colocações dos sujeitos.

Tabela 2: Qual a função do éter etílico?

Aluno 1	Separar a Ciclohexanona dos compostos apolares
---------	--

Aluno 2	Separar a Ciclohexanona dos compostos apolares
Aluno 3	Separar a Ciclohexanona dos compostos apolares
Aluno 4	Separar a Ciclohexanona dos compostos apolares
Aluno 5	Separar a Ciclohexanona dos compostos apolares
Aluno 6	Separar a Ciclohexanona e o Ciclohexanol dos compostos apolares
Aluno 7	Separar a Ciclohexanona e o Ciclohexanol dos compostos apolares

Fonte: dados da pesquisa, 2019.

De acordo com os dados apresentados na tabela 2, é possível compreender que os alunos entendem que a função do éter etílico é separar os compostos apolares da fase superior dos compostos polares da fase inferior. Portanto, o éter solubiliza os compostos apolares, separando as fases. Apenas dois alunos mencionaram a solubilização da ciclohexanona e do ciclohexanol nesta etapa e os demais, cinco alunos, somente a ciclohexanona.

Isto talvez tenha ocorrido em função da proposta da atividade experimental, que enfatizava a Síntese da Ciclohexanona e a separação da mesma. Ou seja, os alunos deixaram de relacionar que os reagentes não foram totalmente convertidos em Ciclohexanona, a reação não teve rendimento de 100%, assunto que não foi abordado na parte teórica. Neste sentido, os alunos foram instigados a pensar sobre a questão e construir uma resposta plausível. Este momento, de interação e colaboração entre os sujeitos, mostrou-se significativo no sentido de aprendizagem entre os pares, possibilitando a aprendizagem coletiva por meio do experimento. Este desenho é importante porque “a aprendizagem, quando concebida de forma colaborativa e dialógica, perpassa por um processo de construção e organização de conhecimentos” (BEDIN; DEL PINO, 2015b, p. 76).

Em relação a questão: **A Ciclohexanona é polar ou apolar. Justifique?** Todos os alunos apontaram que a mesma é apolar; logo, pode-se perceber que os alunos entenderam o conceito de polaridade nas moléculas orgânicas, considerando o experimento realizado. Além disso, com o auxílio do Kit Molecular Modeling Kit, foi possibilitado aos alunos a visualização em 3D do grupo funcional da cetona (grupo carbonila em uma molécula cíclica e o elevado número de átomos que compõem a estrutura), o que demonstra a elevada massa molecular da molécula, tornando-a apolar.

Apesar de a atividade experimental proposta ser orientada por um roteiro predeterminado, e o docente orientar em o que e como fazer, a proposta permitiu a percepção dos sujeitos em relação aos fenômenos de polaridade e enriqueceu a atividade científica na medida em que havia interação e colaboração entre os sujeitos. Os alunos foram colocados frente a situação-problema adequada, proporcionando a construção coletiva do próprio conhecimento sobre polaridade nas moléculas orgânicas.

A importância da contextualização em relação à investigação a partir de fatos como fator essencial no processo de evolução conceitual dos alunos é de extrema excelência, de acordo com Zuliani (2006). Ou seja, através da aula prática, pode-se perceber que, dentre os sete alunos que compõem a turma, todos tiveram aprendizagem expressiva em relação ao assunto polaridade nas moléculas orgânicas, ora de forma individual ora de forma coletiva.

Assim, compreende-se que quando o professor desenvolve aulas teóricas sólidas e contextualizadas, instigando os sujeitos a pensarem cientificamente por meio da experimentação, aproximando os dois extremos (teoria e prática), a aprendizagem e a motivação são garantidas, a fim de que os sujeitos consigam construir conhecimentos sólidos a partir da interpretação de fenômenos. Ademais, não se “deve implicar na separação da atividade experimental do processo de desenvolvimento teórico dos conceitos químicos pertinentes ao tema abordado, pois a teoria é um processo inerente à aprendizagem” (BEDIN, 2019, p. 113).



## Conclusão

Os alunos evidenciaram capacidade de utilizar o conteúdo conceitual e procedimental em busca de resolução do problema por meio da colaboração e da dialogicidade. Do ponto de vista cognitivo, definir se uma substância orgânica é polar ou apolar pode implicar apenas em procedimento mecânico, se os alunos estudassem apenas a teoria. Entretanto, utilizando a experimentação, os alunos podem visualizar e entender, além da prática de um químico orgânico de laboratório, as relações que se estabelecem no próprio contexto cultural, por exemplo, ao temperar uma salada.

No ensino por investigação, os alunos foram colocados em situação de realizar pequenas pesquisas, combinando simultaneamente conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Esta ação, em um viés experimental aliado a teoria por meio de uma metodologia ativa, foi rica o suficiente para fazer com que os sujeitos tornassem-se autônomos do processo de aprendizagem, logrando conhecimentos e saberes para além da sala de aula.

## Referências

- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Aprendizagem colaborativa e interação nas redes sociais: qualificação da educação básica. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 17, p. 187-201, 2015a
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Ação colaborativa: um caminho seguro para docência e a interdisciplinaridade no ensino médio politécnico. **Revista Signos**, v. 36, n. 1, 2015b.
- BEDIN, E. Filme, experiência e tecnologia no Ensino de Ciências Química: uma sequência didática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, 2019.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa e Contextualizada. **Química Nova na Escola**, 32(2), mai. 2010.
- GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, 31(3), ago. 2009.
- HODSON, D. Experiments in Science and in Science Teaching. **Educational Philosophy and Theory**. 20 (2), p. 53-66, 1988.
- REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GÜLLICH, R. I. C. O Ensino de Ciências e a Experimentação. **Anaped Sul: Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul**, Giruá, p. 1-13, 2012.
- ROCHA, W. **Interações Intermoleculares - Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. Nº4, Maio 2001.
- ZULIANI, S. R. Q. A. **Prática de ensino de química e metodologia investigativa: uma leitura fenomenológica a partir da semiótica social**. Tese (doutorado)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

# A ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA COMO PESQUISA QUALITATIVA DAS POTENCIALIDADES DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PROBLEMATIZADA (AEP) NO ENSINO

Aniele Valdez Machado<sup>1\*</sup> (IC), Mara Elisângela Jappe Goi<sup>2</sup> (PQ)

aniele.vm@hotmail.com

<sup>1 2</sup>Universidade Federal do Pampa

*Palavras-Chave:* Atividade Experimental Problematizada, Análise Textual Discursiva, Formação Inicial  
Área Temática: Experimentação

**RESUMO:** O presente trabalho tem como objetivo relatar as atividades desenvolvidas durante o Componente Curricular denominada “Cotidiano da Escola: Regência II”, a qual consiste em um estágio obrigatório do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, campus Caçapava do Sul/RS. De acordo com o Projeto Político-pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, tal estágio configura-se em um momento em que o licenciando tem a oportunidade de planejar atividades e estratégias a ser executado em aulas por ela ministradas, elaborar registros reflexivos e avaliação qualitativa da prática docente. Para tanto, utilizou-se da estratégia metodológica Atividade Experimental Problematizada, amparada pela teoria da Aprendizagem Significativa. Como recurso para análise de dados, se fez uso da Análise Textual Discursiva (ATD). Convalidou-se, a partir dos resultados obtidos, ampla potencialidade desta metodologia para o Ensino de Química, descaracterizando, dessa forma, com a compreensão de um Ensino de Química pautado pelo acúmulo/transmissão de informações e conceitos.

## INTRODUÇÃO

Para Freire (1996) a profissão docente deve ser envolvida pela consciência do inacabado ou da inconclusão, ou seja, exige constante aprendizagem e reinvenção da prática. Pimenta (2000) acrescenta que a formação de professores pode ser pensada como um projeto único englobando a formação inicial e a continuada, destacando que tal formação envolve um duplo processo:

[...] o de autoformação dos professores, a partir da reelaboração constante dos saberes que realizam em sua prática, confrontando suas experiências nos contextos escolares; e o de formação nas instituições escolares onde atuam. Por isso é importante produzir a escola como espaço de trabalho e formação [...] (PIMENTA, 2000, p. 30).

Sob essa ótica, entende-se que o contexto escolar pode se configurar como espaço de problematização e reflexão da prática docente. Nesse sentido, percebe-se que o Estágio Regência II, configurar-se como um espaço de formação inicial de professores. Conforme o Projeto Pedagógico do Curso Ciências Exatas - Licenciatura o referido componente curricular: “Visa a participação dos licenciandos na elaboração de atividades de complementação das aulas desenvolvidas pelo professor regente [...]” (UNIPAMPA, 2016, p. 73).

Em sintonia, Pacheco (2015) acrescenta:

O momento de estágio é decisivo na vida do licenciando, pois possibilita a este um agir e um reconhecer-se em perspectiva de um futuro profissional. Em contrapartida, esse mesmo estágio pode oportunizar ao professor regente uma retrospectiva em relação ao seu fazer docente, retomando práticas e até mesmo alterando algumas de suas práticas tendo em vista um melhor ensino na busca de um melhor aprendizado (PACHECO, 2015, p. 401-402).

Deste modo entende-se que no contexto dos estágios supervisionados que os professores e licenciandos podem trocar entre si e expressar a realidade na qual estão inseridos, possibilitando, assim, a ressignificação de suas identidades profissionais pautadas em uma fundamentação teórica e prática consolidada a partir de espaços de diálogos, buscando superar obstáculos e assim construir uma maneira de avançar na educação, visando favorecer o aprendizado dos alunos e a práxis docente. Assim, pode-se conceber que o Estágio de Regência configura-se em um momento de conhecer e reconhecer aspectos da dinâmica escolar, especialmente da sala de aula, além da interação direta com os alunos durante o processo de ensino e aprendizagem, promovendo aprendizagens e construção de subsídios para Estágio de Regência II, além de participar no processo de formação da identidade docente do futuro professor.

Nessa perspectiva, usar-se-á a metodologia de Atividade Experimental Problematizada (AEP), por esta já estar alicerçada à teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel (1978, 2003), proporcionando elementos condizentes e que colaborem para um processo de construção do conhecimento do educando, proporcionando-lhe condições que corroborem com o processo de aprendizagem que modifique sua estrutura cognitiva.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Atividade Experimental Problematizada

Esta metodologia de trabalho visa desenvolver um processo experimental a partir da demarcação de um problema de natureza teórico, melhor dizendo, este procedimento visa solucionar uma questão/problema. Assim, a AEP propõe que ao apresentar o problema para o aluno, este venha a desencadear um interesse em resolvê-lo, e que assim este desafio intelectual venha a promover uma discussão de ideias, possibilitando assim uma compreensão dos fenômenos observados durante a experimentação. Portanto, nessa metodologia o papel do professor é ser um questionador, abandonando as respostas prontas, ou resultados prévios ao qual se deseja chegar, para que assim o aluno seja o sujeito principal desse processo de ensino e de aprendizagem.

O momento de estágio é decisivo na vida do licenciando, pois possibilita a este um agir e um reconhecer-se em perspectiva de um futuro profissional. Em contrapartida, esse mesmo estágio pode oportunizar ao professor regente uma retrospectiva em relação ao seu fazer docente, retomando práticas e até mesmo alterando algumas de suas práticas tendo em vista um melhor ensino na busca de um melhor aprendizado (PACHECO, 2015, p. 401-402).

Desse modo, essa atividade tem que se sistematizar a promover uma análise reflexiva desde o início, habilitando os alunos a refletir sobre sua própria ação e assim tornarem-se sujeitos da sua aprendizagem. Nessa perspectiva, o professor não mais se limita ao centralizador e provedor das respostas e certezas. Em conformidade ao que destaca Santos (2008, p. 126), “o papel do professor não está em revelar a realidade aos educandos, mas em ajudá-los a desvendar a realidade por si só”. Desta maneira, compreende-se, que o objetivo da experimentação não mais será a de doutrinação do aluno a agir de modo único, não o bastante deve se despertar nele uma concepção crítica e reflexiva, que o possibilite, a compreender sua própria realidade contextual e ainda assim cognitivamente na compreensão do fenômeno em si.

Ainda neste viés, problematizar a experimentação com os alunos auxiliando para que eles observem o todo e reconheçam a constante necessidade de outros conhecimentos e, em função disso, vislumbre a importância da pesquisa para que os resultados sejam interpretados de maneira significativa. Desse modo, considera-se que os alunos consigam estabelecer conexões próprias entre a atividade realizada experimentalmente e os conhecimentos conceituais correlacionados e fundantes dos temas tratados, protagonizando seu processo de aprendizagem.

Nesse sentido, a utilização do laboratório de ciências visa promover uma abordagem científica problematizada, estimulando o caráter investigativo dos alunos, porém cabe ressaltar que apenas essa mudança de ambiente não é suficiente para desencadear uma motivação/compreensão por parte do aluno. Destaca-se a necessidade do confronto cognitivo e as reflexões dos problemas e ideias apresentados (GUIMARÃES, 2009).

Ainda assim, nenhuma atividade experimental isoladamente consegue desenvolver os efeitos esperados aos processos de ensino e aprendizagem no que diz respeito à sua possibilidade de promoção de autonomia intelectual do sujeito (HODSON, 1994). Nessa acepção, a temática se sobrepõe em importância à própria experimentação e ainda pelo modo que a atividade experimental é proposta e realizada (AXT, 1991).

## Aprendizagem Significativa

Este trabalho será sustentado pela Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por Ausubel (1978). Esta teoria se fundamenta na construção do conhecimento a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, ou seja, levando em conta o que eles conhecem, para usá-los como um ponto de partida à novas aprendizagens, e que permita ao aluno organizar e construir seu próprio conhecimento. Assim como ressalta Moreira (2006, p.16).

A aprendizagem significativa caracteriza-se, pois, por uma interação (não uma simples associação), entre aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações, pelos quais estas adquirem significado e são integradas à estrutura cognitiva de maneira não arbitrária e não literal, contribuindo para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos subsunçores preexistentes e, conseqüentemente, da própria estrutura cognitiva (MOREIRA, 2006, p.16)

Ausubel (1968) ressalta que uma Aprendizagem Significativa é uma assimilação substantiva e não arbitrária do que se aprende a uma componente especificamente relevante da estrutura cognitiva no qual ele atribui o termo “subsunçor”. Ausubel (2003) coloca que para ocorrer uma Aprendizagem Significativa é necessário que ocorra três condições igualmente importantes: o material ser Potencialmente Significativo, ou seja, ser capaz de criar relações com os subsunçores dos alunos; o aluno esteja disposto a aprender o novo conhecimento, ou seja, que acha uma pré-disposição a aprender por parte do aluno e o professor proporcionar um material estruturado de maneira lógica e coerente com os subsunçores dos alunos.

Ausubel (2003) coloca que para ocorrer uma Aprendizagem Significativa é necessário dispor de três condições igualmente importantes; o material ser Potencialmente Significativo, ou seja, ser capaz de criar relações com os subsunçores dos alunos; o aluno esteja disposto a aprender o novo conhecimento, ou seja, que acha uma pré disposição a aprender por parte do aluno e a terceira condição é incumbida ao material didático do professor por ter que ser potencialmente significativo para o aluno.

No entanto, quando se pretende encontrar uma utilização para a metodologia da Aprendizagem Significativa, Ausubel (2003) propõe que para ocorrê-la, são necessários três condições igualmente importantes: (i) o material ser Potencialmente Significativo, isto é, ser capaz de criar relações com os subsunçores dos alunos; (ii) que o aluno esteja disposto a desenvolver novas aprendizagens, isto é, que haja uma pré-disposição a aprender; e (iii) que o aluno possua subsunçores em sua estrutura cognitiva para compreender o novo conceito.

Assim, parte-se do entendimento de que a AS só é dita significativa quando um novo conceito (informação, proposição ou ideia) adquire significado para o aprendiz. Desse modo, a AS não se dará de maneira literal, pois o aprendiz necessita dar significado e correlacionar novas informações com seus conhecimentos prévios, de modo que tais informações passem a ser um componente idiossincrático de seu saber, porque aprender significativamente implica em atribuir significados pessoais ao objeto de aprendizagem. Aprendizagens que não atribuem significados pessoais, que não tem relação com o conhecimento preexistente, são mecânicas, não significativas. Entretanto, isso não se remete à compreensão de que esse conhecimento está armazenado em um vácuo cognitivo, mas que a nova informação não interagiu significativamente na estrutura cognitiva do indivíduo. O aprendiz, durante certo período de tempo, estará apto a reproduzir tal aprendizagem, porém, está ocorrerá de forma mecânica, pois não significa nada para ele.

A aprendizagem significativa caracteriza-se, pois, por uma interação (não uma simples associação), entre aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações, pelos quais estas adquirem significado e são integradas à estrutura cognitiva de maneira não arbitrária e não literal, contribuindo para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos subsunçores preexistentes e, conseqüentemente, da própria estrutura cognitiva (MOREIRA, 2006, p.16)

Propositamente, o educador tem intenção de educar a ponto do educando desenvolver novos significados, referente são contexto da matéria tratada. O contexto escolar tende a promover que o educando

compartilhe tais significados. Mapas Conceituais, deste modo, podem configurar-se como uma ferramenta pedagógica relevante nesse processo de busca por compreensão, bem como se estão sendo alcançados tais objetivos e o quão significativos estão para o educando.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em uma escola pública estadual, localizada na região central do município de Lavras do Sul, RS, em uma turma de 3º Ano de Ensino Médio do turno matutino, composta por 19 alunos, na disciplina de Química. No que tange o período designado para realização das atividades na escola, este teve a duração de vinte e quatro horas aula, divididas em quatro horas aula de observação da turma e vinte horas aula de atividades de regência.

Em um primeiro momento realizou-se a busca de um referencial teórico norteador da proposta, que assim potencializasse os objetivos escolhidos a serem trabalhados com os alunos, nesse viés uma metodologia balizadora para este processo de ensino e aprendizagem dos alunos foi escolhida a Atividade Experimental Problematiza, alicerçada a Aprendizagem Significativa. Como instrumento de obtenção de dados foi utilizado um questionário que foi aplicado durante o devido estágio, com o viés de perceber qual sua concepção a respeito da utilização da Experimentação durante as aulas, para assim, conhecer quais mudanças o na sua concepção e qual a contribuição para sua aprendizagem.

A presente pesquisa é de natureza qualitativa. Segundo Minayo (1994), a investigação qualitativa é a que melhor capta informações sobre situações específicas, exigindo uma não neutralidade por parte do pesquisador. Neste sentido, estudos dessa natureza, em vez de medir, buscam a interpretação das experiências observadas.

Para compor este processo, utilizou-se dos pressupostos da ATD. Esse método de análise, conforme Moraes e Galiazzi (2007) é composto pelas etapas (i) Desconstrução e Unitarização, (ii) Categorização e (iii) Metatexto. Segundo Moraes (2003, p. 202) os Metatextos “são constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto de um modo de compreensão e teorização dos fenômenos investigados”. E para preservar a identidade dos alunos os mesmos serão denominados por 1; 2; 3; 4 e assim sucessivamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a etapa inicial segmentadialogo abaixo, (i) novamente “podem ser entendidas como elementos destacados dos textos, aspectos importantes destes que o pesquisador entende que mereçam ser salientados, tendo em vista sua pertinência em relação aos fenômenos investigados.” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 115). Na qual, se evidência (negrito) a segunda etapa da ATD, (ii), assim “Corresponde a simplificações, reduções e sínteses de informações de pesquisa, concretizados por comparação e diferenciação de elementos unitários, resultando em formação de conjunto de elementos que possuem algo em comum” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 75).

Tendo isso em vista, ao se investigar acerca das concepções dos estudantes referentes à Metodologia aplicada (Atividade Experimental Problematizada e Aprendizagem Significativa), obteve-se respostas (Corpus), das quais emergiram os excertos abaixo:

- (1) Eu gostei de ter que pesquisar...
- (2) {...} incomodava, a prof. não dar as respostas, mas foi bom saber que dependia de mim buscar elas...
- (3) Sair da sala de aula onde estávamos um atrás do outro e ir trabalhar em grupo e conhecer novas coisas dava vontade de vir para aula...
- (4) Complicado ter que aprender a pesquisa, to acostumado a só copiar, mas gostei, parece que eu aprendi mais...

- (5) {...} fazer o experimento e ter que responder o problema era difícil, não tava acostumado com isso....
- (6) Percebi que usei a matéria dos anos anteriores para entender e conseguir responder os problemas!
- (7) Não saber o que ia acontecer no experimento dava mais curiosidade para fazê-lo!
- (8) [...] ter que buscar as respostas foi desafiador e muito gostoso, me vi estudando de verdade.
- (9) Eu gostei de vir pra aula...
- (10) [...] a prof. era legal e eu gosto de como ela faz a gente pensa[...].

A partir dessa etapa, emergiram duas categorias, a saber: pré-disposição em aprender e aluno protagonista do processo. Essas são apresentadas e discutidas em moldes de Metatextos (MT1 e MT2).

### MT1: Pré disposição em aprender

Ao analisar os resultados emergidos, corroboram com o referencial utilizado neste trabalho em Aprendizagem Significativa, na qual destaca-se a necessidade da pré-disposição em aprender e que é salientada na escrita de Moreira:

Para aprender significativamente, o aluno tem que manifestar uma disposição para relacionar, de maneira não-arbitrária e não-litera (substantiva), à sua estrutura cognitiva, os significados que capta a respeito dos materiais educativos, potencialmente significativos, do currículo (MOREIRA, 2003, p. 16).

Em conformidade com esse referencial, as falas dos alunos fortalecem esse pressuposto, como por exemplo: “Eu gostei de vir pra aula” e “[...] a prof. era legal e eu gosto de como ela faz a gente pensa[...]”. Em sintonia, Moreira (2003), acrescenta:

O significado está nas pessoas, não nas coisas ou eventos. É para as pessoas que sinais, gestos, ícones e, sobretudo, palavras (e outros símbolos) significam algo. Está aí a linguagem, seja ela verbal ou não. Sem a linguagem o desenvolvimento e transmissão de significados compartilhados seria praticamente impossível (2003. p. 2).

Igualmente ressalva-se que não devemos compreender o aluno como um receptor passivo de conhecimento, mas considerar a bagagem teórica que ele já carrega consigo, e assim durante o processo de apresentação das informações o professor progressivamente deve pontuar feedbacks a conteúdos anteriormente estudados e que podem vir a se diferenciar na estrutura cognitiva do aluno. Tal característica é evidenciada na fala do aluno “Percebi que usei a matéria dos anos anteriores para entender e conseguir responder os problemas!” e vem ao encontro com Moreira:

Não se trata exatamente de motivação, ou de gostar da matéria. Por alguma razão, o sujeito que aprende deve se predispor a relacionar (diferenciando e integrando) interativamente os novos conhecimentos a sua estrutura cognitiva prévia, modificando-a, enriquecendo-a, elaborando-a e dando significados a esses conhecimentos. Pode ser simplesmente porque ela ou ele sabe que sem compreensão não terá bons resultados nas avaliações (MOREIRA, 2012, p. 13).

Nesse sentido os dados apresentados até este momento condizem com as bases desta teoria e, assim, a aprendizagem só será efetivamente significativa se igualmente dispostas todas as condições.

### MT2: O aluno como protagonista

Ao buscar na literatura sobre o papel do aluno no contexto escolar, vários são os papéis empregados a ele. Porém, a metodologia da Atividade Experimental Problematizada propõe que o professor seja um questionador e abandone as respostas prontas o que se percebe nas seguintes escritas dos alunos em “Não saber o que ia acontecer no experimento dava mais curiosidade para fazê-lo!”, “[...] ter que buscar as respostas foi desafiador e muito gostoso, me vi estudando de verdade [...]” e em “[...] me incomodava a prof.

não dar as respostas mas foi bom saber que dependia de mim buscar elas[...]”. O que de acordo com Lewin e Lomáscolo (1998) corrobora para despertar o interesse do aluno e esta em harmonia com sua escrita:

A situação de formular hipóteses, preparar experiências, realizá-las, recolher dados, analisar resultados, quer dizer, encarar trabalhos de laboratório como “projetos de investigação” favorece fortemente a motivação dos estudantes, fazendo-os adquirir atitudes, tais como curiosidade, desejo de experimentar, acostumar-se a duvidar de certas afirmações, a confrontar resultados, a obterem profundas mudanças conceituais, metodológicas e atitudinais (LEWIN; LOMÁSCOLO, 1998, p. 148).

Promover desafios aos alunos e o simples fato de mudar o espaço ao qual estão habituados a trabalhar, pode promover uma desconforto e uma motivação pelo novo o que é acentuado nas seguintes escritas, “Sair da sala de aula onde estávamos um atrás do outro e ir trabalhar em grupo e conhecer novas coisas dava vontade de vir para aula...” e “... fazer o experimento e ter que responder o problema era difícil, não tava acostumado com isso...” e vêm ao encontro da escrita de Silva et al.(2015):

[...] a experimentação no ensino potencializa a capacidade de aprendizagem, visto que contribui para a superação de obstáculos cognitivos na compreensão de temas científicos, não somente por proporcionar interpretações específicas, mas também por sua natureza investigativa. Além disso, é notável que uma experimentação auxilia na manutenção da atenção dos alunos aos conceitos em discussão (SILVA et al, 2015, p. 52).

Tal perspectiva, ainda é observada nas seguintes escritas dos alunos “Eu gostei de ter que pesquisar[...]” e “Complicado ter que aprender a pesquisa, to acostumado à só copiar, mas gostei, parece que eu aprendi mais [...]”. Da mesma maneira, se fortalece como “um importante recurso para um ensino experimental de ciências mais eficiente e atrativo, capaz de gerar significados e desenvolver a autonomia do sujeito. Essas argumentações vão ao encontro dos resultados apresentados e discutidos neste texto” (SILVA et al., 2017, p. 194).

Desta maneira, se observa a potencialidade da inserção da Atividade Experimental Problematizada para o Ensino de Química, bem como, utilizar de uma metodologia que já possui um aporte teórico-metodológico pode ser de grande valia para o ensino e aprendizagem de um modo geral.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades experimentais desenvolvidas sobre os pressupostos da Atividade Experimental Problematizada em conjunto com a Aprendizagem Significativa demonstraram ser potencialmente significativas para a construção do conhecimento, pois além de perceber na escrita dos alunos um real interesse em aprender, percebe-se também a vontade de estar em sala de aula.

Aponta-se na primeira etapa de dados (Pré disposição em aprender) como clichê diante dos pressupostos balizadores desse trabalho, pois a pré disposição do educando se destaca no referencial como uma condição necessária para que ocorra uma Aprendizagem Significativa, assim evidencia uma maior possibilidade de uma aprendizagem significativa. Ao reportar-se, sobre a última etapa de dados (O aluno como protagonista), observa-se mais interessado e responsável com sua aprendizagem e que apesar de apontarem suas dificuldades conceituais, demonstram-se dispostos a desenvolver a demanda estabelecida.

Salienta-se também que não era corriqueiro a utilização do espaço do laboratório de ciências por estes alunos e que o simples fato de mudar o espaço de trabalho e delimitar regras e modo de trabalho em grupo se mostrou enriquecedor para uma familiaridade com este espaço que pouco conheciam.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David. P.; Novak, J. D.; HANESIAN, H., **Educational Psychology: a cognitive view**. 2nd Ed. Nova York, Holt Rinehart and Winston, 1978.

AUSUBEL, David. P.; **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**, Lisboa: Editora Plátano, 2003.

- AXT, R. **O papel da experimentação no ensino de Ciências**. In: MOREIRA & AXT. Tópicos em ensino de Ciências. Porto Alegre: Sagra, 1991.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, Paulo. **Educação como Prática da Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.
- GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. v. 31, n 3, p. 198-202, 2009.
- HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n.3. p.299-313, 1994.
- LEWIN, A. M. F.; LOMÁSCOLO, T. M. M. La metodología científica en la construcción de conocimientos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.20, n.2, p.147-154, 1998.
- MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- MOREIRA, M. A. Linguagem e aprendizagem significativa. **Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**, v. 4, 2003.
- MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula – Brasília**. Editora Universidade de Brasília, 2006.
- SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em uma Perspectiva Freiriana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n 1, p. 109-131, 2008.
- SILVA, André Luís Silva; MOURA, P. R. G.; DEL PINO, J. C. Atividade Experimental Problematizada: uma proposta de diversificação das atividades para o Ensino de Ciências. **Experiências em Ensino de Ciências** V.10, Nº. 3. 2015.



## CONCEPÇÕES DA CARREIRA DOCENTE A PARTIR DAS EXPERIÊNCIAS COM O PIBID

Tâmys Nauana Lima Machado<sup>1</sup>(IC); Maria Danielle Lobato Paes<sup>1</sup> (PG); Eniz Conceição Oliveira<sup>2</sup> (PQ) Jane Herber<sup>2</sup> (PQ)

<sup>1</sup> Faculdade de Itaituba, Av . Dr. Fernando Guilhon, Bairro: Jardim das Araras. Itaituba/PA – Brasil CEP 68180-110.

<sup>2</sup> Universidade do Vale do Taquari - Univates, Rua Avelino Talini, 171 - Bairro Universitário, Lajeado/RS - Brasil CEP 95914-014. ntamys7@gmail.com

*Palavras-Chave:* PIBID, Experiência docente

Área Temática: Formação de professores

**Resumo:** O PIBID é uma das políticas públicas de formação docente que tem contribuído significativamente com a docência e com a escola. As experiências dos estudantes de licenciatura com o PIBID revelam o impacto das ações do Programa no decorrer da formação profissional docente. Esse relato apresenta a concepção de uma bolsista de iniciação à docência do PIBID tendo em vistas as vivências na escola e a relação direta entre teoria e prática que viabilizam com que o licenciando desde os primeiros meses de graduação já tenham conhecimento da realidade escolar.

### INTRODUÇÃO

O relato tem como objetivo apresentar constatações e reflexões sobre os processos da aquisição de experiências, e primeiros passos do desenvolvimento da carreira docente por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de uma pibidiana, bolsista de iniciação à docência de uma Instituição de Ensino Superior do Pará. Leva-se em consideração, a inserção no ambiente escolar e as análises advindas da convivência com discentes e demais profissionais da unidade escolar. Reflete-se acerca da importância do desenvolvimento da teoria e prática na formação inicial nos cursos de licenciaturas.

De acordo com Pimenta e Lima (2004), o estágio sempre foi visto como a parte prática dos cursos de formação de profissionais, e, contrário à teoria. Percebe-se, que os acadêmicos de cursos de licenciaturas consideram o estágio a parte que consolida o contato com a educação. Contudo, sem submeter os conhecimentos empíricos aos prismas teóricos não há fundamentos e métodos para analisar-se o objeto de estudo. Identifica-se que, sobretudo, a necessidade de comparação e reflexão surge da junção das duas etapas.

Compreende-se que o estágio é a fase preparatória em que os acadêmicos buscam ter consciência da carreira que provavelmente irão seguir. É o momento em que são identificadas inúmeras escolhas, decisões, confronto entre suposições e realidade, teoria e prática.

De acordo com Pimenta e Lima (2004), percebe-se que é muito usada a expressão “na prática a teoria é outra”, porém, no cerne dessa afirmação popular, está a constatação de que os cursos nem fundamentam teoricamente a atuação do futuro profissional nem toma a prática como referência para a fundamentação teórica. Em outras palavras, todo o processo de aprendizagem nas licenciaturas carece de teoria e prática.

A unidade escolar, por ser um ambiente social, configura-se como uma rede de diversas espécies de comunicação. Nesta mesma linha de pensamento, Rosado (2010) afirma que a escola deveria ser o local apropriado para práticas democráticas, ou seja, um espaço em que todas as pessoas pudessem expressar seus pensamentos e opiniões, refletir sobre eles e se posicionar diante de questões sociais, culturais, históricas e políticas.

Os docentes recebem a responsabilidade de planejar e avaliar constantemente, estes dois verbos tornam-se o apoio e base do processo de ensino. Para Ferreira (2015), o planejamento é uma atividade que organizar e cria um sistema de respaldo e controle no trabalho docente no que são relativos aos seus fins, formas, conteúdos, execução e metodologias e avaliação, levando em consideração as características sociais do próprio docente, dos educandos e do contexto sociocultural.

A escola é o espaço amplo em que o aluno vai percorrer para registrar suas primeiras conquistas, uma nota boa pelo esforço e dedicação aos estudos; suas primeiras experiências de amizades e interação frequente.

A construção do conhecimento acontece dentro da sala de aula, e, para Morales (2004), a relação professor-aluno abrange todas as dimensões do processo de ensino e aprendizagem que se desenvolve na sala de aula.

Percebeu-se, ao longo dos anos, que a sala de aula parece ter perdido seu brilho, isso porque o avanço tecnológico passa a ter determinado destaque, e, faz-se necessário o acompanhamento da modernidade e da inovação. Deste modo, para Silva (2012), entende-se que a produção de conhecimento se torne o principal objetivo da aprendizagem escolar, cujo lugar mais adequado para isso seja a sala de aula, então, este ambiente vai ter que ser modificado de alguma forma.

### **A PREPARAÇÃO PARA A PARTICIPAÇÃO COMO BOLSISTA DO PIBID**

O início das atividades dos bolsistas de iniciação à docência do PIBID iniciaram com a preparação. Nesta etapa os acadêmicos bolsistas contaram com todas as orientações necessárias para avançar para a etapa seguinte, que já consistiu em um contato direto com a unidade escolar onde seriam inseridos.

Na referente fase de preparação, avaliaram-se os aspectos que envolvem o cotidiano escolar e as responsabilidades da profissão na docência, bem como a ética profissional e o comprometimento dos docentes para com a educação dos discentes. Implicou-se questionar quais os problemas encontrados na sala de aula para a ausência de produtividade no ensino ou, ainda, quais os obstáculos o docente precisa perpassar para exercer sua profissão em êxito.

Nas amplitudes dos assuntos relacionados à educação e ao desenvolvimento das etapas do Programa na busca de novas experiências e um preparo aperfeiçoado para os acadêmicos de licenciaturas, identificou-se que ainda era relevante como um professor deve ou não se comportar, como esse comportamento reflete nas metodologias de ensino e, o fator de maior relevância: como o conjunto dessas habilidades e competências pode colaborar no processo de aprendizagem dos discentes?

Tendo em vista que todos os bolsistas já foram estudantes das fases escolares anteriores, algumas perguntas acerca de como os mesmos sofreram influências, qual a lembrança que se tem dos professores que passaram por este histórico escolar, quais os fatores foram indispensáveis para que se compreenda os assuntos de uma disciplina ou, ainda, como foi possível chegar ao ensino superior sem avaliar o grau de conhecimento e as metodologias que tiveram êxito na vida escolar dos próprios acadêmicos foram formuladas.

As respostas das perguntas apontaram as experiências vivenciadas nos ensinos infantil, fundamental e médio. Outras questões são associadas ao desenrolar desta reflexão, ou seja, todos que passaram por essa etapa de preparação no PIBID caminharam para uma estrada mais peculiar e complexa, a de avaliar como é estar do outro lado, realizar os primeiros procedimentos para contemplar a futura carreira na docência.

As leituras e reflexões, sobre ética, por exemplo, possibilitaram que se pensasse como agir enquanto estudante de licenciatura e posteriormente como profissionais da educação.

De modo geral, a fase preparatória em destaque oportunizou a aprendizagem de novas maneiras de refletir e criticar o que acontece no ambiente onde estão inseridos os estudantes de licenciaturas e participantes do PIBID. Por outro lado, as orientações repassadas foram imprescindíveis para o reconhecimento de que o ser humano sempre se encontra em constante processo de aprendizagem, que em cada passo dado haverá uma análise a ser realizada e uma soma de novas experiências. As experiências e os conhecimentos adquiridos e vivenciados durante o PIBID compensam cada etapa concluída na formação da docência.

Na continuação da implementação do Programa, nas fases denominadas como ambientação e observação, os objetivos consistem em observar e analisar todos os espaços da instituição de ensino, avaliando tanto as respectivas estruturas da construção da escola quanto o funcionamento pedagógico diário destes ambientes.

Inicialmente, direcionou-se a leitura e análise do Plano Político Pedagógico - PPP, da escola e o calendário escolar do ano de 2018. Assim foi possível confrontar as questões teóricas e práticas que permeiam a rotina escolar na instituição de ensino. Esclareceram-se dúvidas sobre o funcionamento da escola, tendo em vista as definições de seus objetivos, caracterização, concepções de escola sustentável e escola inclusiva, contextualização histórica, concepção de tecnologia no processo de ensino-aprendizagem e os princípios filosóficos e missionários apresentados no documento em destaque.

Constatou-se a partir da observação dos espaços da escola que os alunos têm uma rotina organizada dentro do ambiente de ensino, os horários das aulas são sistematizados de uma forma que faça com que os discentes tenham maior aproveitamento em cada disciplina, e a proposta da direção é que eles tenham o maior contato possível com os espaços da escola, para que criem afetividade e passem a ter maior cuidado com os bens materiais da mesma, os quais servem para o uso dos próprios educandos.

Observou-se, entre outros espaços, o da quadra poliesportiva e percebeu-se que além de ser utilizada para as aulas de educação física, também é utilizada para os eventos culturais e/ou lúdicos realizados na unidade escolar, como foi o caso dos Jogos Internos e da Noite Cultural da instituição.

Nas duas atividades culturais citadas acima, vislumbrou-se o trabalho árduo e em equipe que todos os funcionários da escola realizam para que os eventos superem todas as expectativas possíveis. Os docentes, enquanto monitores das turmas, incentivam e mobilizam os discentes para que se envolvam e interajam uns com outros durante todo o processo de organização dessas atividades culturais.

Os discentes empenham-se e divertem-se participando de todos esses bastidores. E, no dia das apresentações orgulham-se pela realização dos seus trabalhos. Presenciar esses detalhes importantes na formação do caráter e da disciplina dos discentes faz com que se reflita sobre a importância da vida escolar do ser humano na fase da infância e da adolescência.

Sabe-se que nessas fases iniciais da vida, quando o corpo e o cérebro passam por constantes transformações, é necessária a educação voltada para temas transversais que precisam ser discutidos na escola, diante disto, o PPP da unidade escolar expõe como atividade anual na instituição palestras e encontros voltados para temas sociais e culturais, como foi o caso de uma palestra voltada para a prevenção do suicídio e os seus relativos aspectos psicológicos. Esta espécie de atividade válida a pauta, apresentada no referente documento, acerca da escola inclusiva, trabalhando a integração e interação dos docentes e discentes.

Outra pauta discutida no PPP da instituição, voltada para a missão de escola sustentável, é vista na prática com o cultivo e manutenção da horta da escola.

Compreendeu-se que o principal objetivo da escola é ser um agente transformador na vida dos educandos. Observar na posição de terceiro estas situações relatadas e presenciar a disposição e força de vontade de cada pessoa envolvida na rotina da escola, inclusive a comunidade em geral e pais de alunos, faz com que se sinta a esperança de fazer parte dessa realidade e dar continuidade para os princípios objetivados pela gestão e corpo docente da instituição.

Via de regra, analisando toda a importância destas etapas iniciais no processo de aprendizado na graduação em licenciatura, fixou-se a experiência em refletir sobre os acontecimentos na rotina da escola e analisar o posicionamento crítico, e também o humanizado, para esclarecer e elucidar dúvidas que precisam ser vistas e estudadas na teoria e solucionadas na prática, como acontece na realidade das intuições de ensino.

## AS VIVÊNCIAS

Sem pormenorizar, todas as experiências adquiridas, durante as etapas desenvolvidas na escola equivalem a um ganho significativo na vida dos bolsistas de iniciação à docência. Por um lado, estudar teorias que até então eram desconhecidas e refletir sobre os obstáculos e desafios que existem na carreira da docência foram os primeiros passos de estudo.

Possibilitando o olhar crítico e questionador de estudantes que passaram a reconhecer a importância da curiosidade em comparar teoria e prática e confrontar seus aspectos pragmáticos, compreendendo as duas vias de estudo e identificando paradigmas que passaram ou que precisam passar por evoluções, as quais revitalizem o sistema educacional municipal, estadual e nacional.

Sob outra visão, é importante ressaltar que as implicações relativas ao estágio buscam compreender que a carreira na docência também obtém bases afetivas e, de certa forma, solidárias. Para isto, fez-se necessário a interação, comunicação, isto é, o diálogo constante com os discentes, docentes e demais profissionais da instituição de ensino. A convivência com seres humanos que possuem personalidade e vontades distintas faz com que se compreenda o real significado da palavra respeito.

Disponibilizar atenção para discentes que possuem dificuldades de aprendizagem ou que se escondiam atrás de atitudes equivocadas e constrangedoras foi um ponto importante na somatória de experiências, pois, aprender a lidar com as mudanças ocorridas no cérebro de pessoas na fase da adolescência parece o papel de um estudante de Psicologia ou áreas semelhantes. Porém, para um profissional de educação é uma competência primordial de fato, aprende-se a teoria sobre esses aspectos psicológicos e afetivos na educação durante os períodos dos cursos de licenciatura, para que na prática haja o confronto e a reflexão abordados ao longo deste relato de experiência.

Ao passo que se analisou as situações no desenvolvimento do Programa, identificou-se o envolvimento que há entre todas as pessoas que trabalham em prol da construção da educação em uma unidade escolar. Desta maneira, cada comportamento profissional foi associado às diferentes funções profissionais, personalidades e atitudes humanizadas. Um mesmo profissional pode ter sido um objeto de análise nas três categorias citadas anteriormente, obtendo-se resultados claros e precisos, os quais explicaram a importância da consideração afetiva e moral que deve haver em um ambiente que prioriza o bem estar na educação, como a base para a capacitação de futuros cidadãos atuantes na sociedade.

## CONSIDERAÇÃO FINAL

Em virtude de todas estas colocações, percebe-se que o estágio do PIBID foi essencial para o acúmulo de experiência e é responsável pelas primeiras transformações acerca dos objetivos dos acadêmicos para com o seguimento na carreira da docência. É imperioso na vida acadêmica e profissional que o aproveitamento da teoria e da prática estejam sempre em discussão, para tanto, é preciso que se obtenham constantemente os conhecimentos científicos e empíricos, o que ocorreu no desenvolvimento das etapas do PIBID.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, Elisa Cristina Amorim. **Planejamento e avaliação no ensino-aprendizagem de Língua Portuguesa**. Revista CONED, 2015.

GADOTI, Moacir. **A escola e o professor**: Paulo Freire e a paixão de ensinar. São Paulo: Publisher Brasil, 2007.

PEREIRA, Maria Gouveia. **Percepções de justiça na adolescência: a escola e a legitimação das autoridades institucionais**. Coimbra: Fundação Calouste Gulbenkian, 2008.

PARÁ. **Plano Político Pedagógico Escolar**. Governo no Estado do Pará. Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto/ Diretoria de Ensino. Escola Municipal de Ensino Fundamental Brigadeiro Haroldo Coimbra Veloso. Itaituba - PA, 2018.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. 2 ed. São Paulo: Cortez, .

RIBEIRO, Pollyane Bicalho. **Oficina(s) do professor de Língua Portuguesa**. Campinas, São Paulo: Pontes Editores, 2017.

ROSADO, Cristina Tinoco Lima. **Educação Escolar para crianças - o que dizem os sujeitos desse direito?** 197f. Dissertação (Mestrado). Programa de pós-graduação em educação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte: Natal, 2010.

# EXPLORANDO O ENSINO DE QUÍMICA NOS ANOS INICIAIS POR MEIO DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA FUNDAMENTADA NO *MENTORING*

Geovana Luiza Kliemann<sup>1</sup> (PG)\*, Maria Madalena Dullius<sup>1</sup> (PQ), Italo Gabriel Neide<sup>1</sup> (PQ), Aline Bunecker<sup>1</sup> (IC)

<sup>1</sup> Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES. [geovanakliemann@universo.univates.br](mailto:geovanakliemann@universo.univates.br)

*Palavras-Chave: Mentoring, Anos Iniciais, Ensino de Química.*

Área Temática: Formação de Professores

**RESUMO:** Este trabalho objetiva socializar uma possibilidade de explorar química com alunos dos Anos Iniciais a partir de mudanças nas concepções e prática de uma professora participante de uma formação continuada, utilizando como principal estratégia atividades experimentais Investigativas de Ciências. Para isso, tem-se utilizado da metodologia de intervenção *Mentoring*, que visa contribuir com propostas de apoio efetivo no contexto escolar, mais especificamente é dado auxílio à professora no planejamento e desenvolvimento de suas aulas. O *mentoring*, enfatiza uma relação colaborativa entre o mentor/pesquisador e o mentorando/professor. Entre ambos deve haver parceria, cumplicidade, confiança e responsabilidade mútua pelo aprendizado. Em síntese, as observações iniciais aos dados coletados apontam que a formação realizada no contexto de trabalho permite mudanças progressivas na prática e na concepção da professora quanto ao ensino de ciências. Ademais, construir um ambiente colaborativo é uma tarefa minuciosa e muito satisfatória aos envolvidos, pois ambos aprendem e se desenvolvem.

## INTRODUÇÃO

O presente estudo debruça-se sobre aspectos de uma formação continuada com professores dos Anos Iniciais. O foco está na implementação de atividades experimentais investigativas de Ciências, ancorada na prática de sala de aula. A referida formação, ainda em desenvolvimento, ocorre no contexto escolar, em que a formadora está auxiliando uma professora tanto no planejamento quanto no desenvolvimento das aulas de ciências. Este modelo de formação, em contexto de trabalho, segue os pressupostos do *mentoring* como metodologia de intervenção. A partir dessa conjuntura, o principal foco deste trabalho é problematizar a relação de mentoria com uma das professoras participantes e apresentar resultados de uma aula em que foi planejado e explorado o conceito de densidade, com alunos da Pré-Escola, de modo investigativo.

O *mentoring* surgiu neste trabalho com base na experiência da pesquisadora durante a formação que ocorreu em 2018. Desta, perceberam-se algumas evoluções conceituais dos participantes em relação à Ciências e também melhor compreensão do ensino por meio de atividades experimentais investigativas. No entanto, não havia indícios de ações contínuas na prática de sala de aula dos professores. Assim, buscou-se por uma metodologia de formação que permita aproximação com o contexto pesquisado. Desta forma, o *mentoring* se apresenta como uma possibilidade de continuidade ao processo de formação, com maior proximidade ao trabalho do professor, permitindo auxiliar e ao mesmo tempo identificar mudanças na prática e nas concepções dos mesmos quanto à natureza da ciência.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Estudos de especialistas, como Zancul, (2011) têm defendido e ressaltado a relevância de se ensinar Ciências nos primeiros anos escolares. Este ensino, de acordo com Oliveira (2016), para ser produtivo, precisa ser desafiador ao aluno.

As aulas de ciências, para os primeiros anos do ensino fundamental, devem prever atividades problematizadoras para que os alunos possam sentir-se desafiados a procurar soluções, levantar hipóteses, discutir suas ideias com seus pares e professores e também registrar por escrito suas impressões sobre a experiência vivida (p. 63).

Contudo, Abib (2011) ressalta que neste nível de escolaridade, na maioria das vezes é priorizada a alfabetização e operações matemáticas básicas, atribuindo relevância secundária às Ciências Naturais, em

especial a Química e a Física. Assim, considera-se que uma formação continuada, com acompanhamento aos professores em seu contexto de trabalho, fundamentada pelo *mentoring*, que busca uma relação colaborativa entre os envolvidos, vem a ser uma possibilidade para melhorar o panorama atual.

Neste estudo, a mentoria em contexto educacional é compreendida como “a ação de influenciar, aconselhar, ouvir, ajudar a clarificar ideias e a fazer escolhas, guiar”, tendo como agente mediador o mentor, que auxilia outro professor, menos experiente, a aprender alguma coisa que sozinho não poderia aprender ou, pelo menos, teria mais dificuldade (VERGARA, 2003, p. 109).

Para Mullen (2012), a mentoria é um processo de desenvolvimento e transformação multifacetado, aberto, criativo e incerto, inserido e dependente de contextos específicos. Shimazumi menciona que “A mentoria pode ser entendida como um processo de ensino - aprendizagem entre uma pessoa mais experiente, o mentor, e seu mentorando, em que se busca atingir um grau de desenvolvimento, muitas vezes associado a grandes transformações pessoais e profissionais” (2016, p. 30).

Alguns estudos discutidos na tese de Amado (2007) apontam para o mentor, como um apoiador na integração profissional dos novos professores, ou um orientador e supervisor, que propõe a reflexão e a colaboração como estratégias de formação. Já no estudo de Jacinto (2003, p. 91), também enfatizado por Amado (2007), “as características mais positivas do mentor são o encorajamento, o reforço positivo, crítica construtiva, a paciência, a disponibilidade, o empenho em ajudar os outros, a compreensão, o apoio moral prestado e o desenvolvimento de uma relação colegial com um “amigo”. E, além disso, “os mentores adotam estratégias de formação em conformidade com a maneira como pensam acerca do seu próprio ensino” (AMADO, 2007, p. 182).

Para Vergara (2003), algumas condições individuais são fundamentais para ocorrência da mentoria, estas se referem ao conhecimento da história de vida do mentor, do mentorando e da escola em que o professor atua. Conhecer os propósitos, ambiente, organização e ações propostas na escola, bem como as possibilidades e limitações, os preconceitos, visão e disponibilidade para novas estratégias tanto do mentor quanto do mentorando possibilita que as relações de mentoria comecem a se estabelecer.

Na perspectiva de Vergara (2003), o mentor precisa seguir algumas dicas para o exercício da mentoria: colocar seu mentorando à vontade; aceitar o outro como ele é; inspirar confiança; ouvir; falar e calar; repetir (parafrazeando); concordar e jogar de volta a pergunta; criar simulações; usar linguagem adequada; manter o foco da conversa; dar *feedback*; dar dicas; usar dinâmica grupal; administrar o tempo; controlar a si mesmo; ter alto astral; refletir sobre seu próprio fazer.

Além disso, Kram (1983) sugere que o processo de *mentoring* seja dividido em quatro fases: (a) iniciação, (b) cultivo, (c) separação e (d) redefinição. Essas fases representam a evolução da relação entre mentor e mentorando. A primeira fase caracteriza-se pelo momento de identificação das necessidades do professor e do início da construção da relação entre os envolvidos no processo. Na segunda fase, o cultivo, procura-se ampliar o leque de necessidades e habilidades trabalhadas. Já no terceiro momento, o mentorando começa a tornar-se mais independente e dá início ao processo de separação de seu mentor. Na última fase, a fase de redefinição, o mentorando já apresenta mais autonomia e sua relação com o mentor pode ser redefinida. A relação entre eles pode tornar-se mais fortalecida e igualitária nesse momento (KRAM, 1983).

Complementando o entendimento sobre como se trabalha com *mentoring*, Parsloe e Leedham (2009) esclarecem que não há um único modo correto de se trabalhar com mentoria, no entanto, pesquisas mostram que propostas e projetos bem sucedidos de mentoria são aqueles onde há um grau mútuo de confiança, respeito e comprometimento.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Considerando o foco deste estudo, o caráter desta pesquisa é qualitativo, uma vez que se busca, por meio do mentoring, contribuir para a melhor compreensão dos processos de ensino e aprendizagem no cotidiano escolar, de modo a manter um contato próximo com o contexto investigado e, principalmente, com os sujeitos envolvidos.

A intervenção pedagógica em desenvolvimento consiste em uma formação continuada com acompanhamento a uma professora em sua escola. Esta etapa da formação emergiu de um convite por parte da pesquisadora a uma professora que integrou o grupo de 33 professores participantes da formação proposta em 2018. A escolha desta professora deu-se a partir de alguns critérios pré - estabelecidos, entre os quais destacam-se sua motivação e o vínculo que se construiu entre mentora e mentoranda.

Diante do convite e aceite da professora, o primeiro encontro na escola foi o momento de conhecer suas ideologias, prioridades, rotina, contexto de trabalho, enfim atingir a primeira etapa prevista pelo *mentoring*, de identificação das necessidades, interesses e principalmente iniciar a construção de um ambiente de confiança. .

A partir desse contato, ficou evidente que a prioridade da professora nunca foi o ensino de Ciências, tão pouco o ensino por meio de atividades experimentais investigativas, mas sim a alfabetização. Segundo ela, isso está relacionado ao fato de “o plano de ensino dar pouca ênfase às Ciências”. Apesar disso, ela diz ter boas expectativas em relação a essa formação, quer se aperfeiçoar, “acredito na importância do ensino dessa área e percebo a motivação e envolvimento dos alunos quando participam de atividades experimentais”. Além disso, relata insegurança, vinculada à falta de uma base teórica e metodológica para esse contexto, “ eu nunca havia participado de uma formação específica nessa área”, todavia, vê esta formação como uma possibilidade para melhorar sua prática.

Frente a essa aproximação, prosseguiu-se para o ciclo de ações proposta por Shimazumi (2016): planejamento e execução da aula; observação e descrição da aula; conceituação da nova aula e reflexão e discussão após a aula. De modo geral, nossos planejamentos são elaborados de forma colaborativa na escola, durante a hora atividade da professora, esta formada em Pedagogia, atua no contexto escolar há 3 anos, com uma turma da Pré - escola. Os conteúdos explorados emergem por parte dela, de acordo com o plano de ensino e temas de interesse. Os momentos de planejamento permitem a troca de conhecimentos e experiências entre mentora e mentoranda e consequentemente uma construção mais dinâmica.

Na sequência apresento o ciclo de ações de um dos planejamentos realizados juntamente com a professora, seguindo o esquema apresentado por Shimazumi (2016) e alguns aspectos analisados desta ação.

## DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DOS DADOS DE UM PLANEJAMENTO

No desenvolvimento deste planejamento elaborado conjuntamente, foi explorado o conceito de densidade. Durante esta aula, os alunos foram organizados em pequenos grupos e instigados a responder o seguinte problema norteador: “Quem já entrou na piscina ou em um rio?” diante da afirmação dos alunos, a professora questionou “o que acontece com nosso corpo quando entramos na água?” De modo geral os alunos comentaram “a gente se molha”. Como não era essa a resposta esperada, ela tentou reorganizar a pergunta, mas os alunos estavam resistentes em suas respostas iniciais, então me pediu ajuda. A insegurança da professora ficou evidente nesta situação, mas a humildade de pedir ajuda neste momento, e ter esse suporte não a desequilibrou e a aula prosseguiu. A formação, seguindo esse modelo colaborativo, se mostra eficiente por assessorar a professora nos momentos em que ela tende a ficar suscetível.

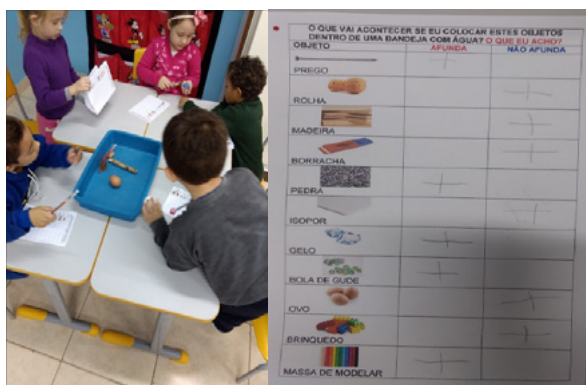
Buscando auxiliá-la, os indaguei: “O que ocorre quando entramos em uma piscina muito funda?” Diante da pergunta, os alunos mencionaram que “quem não sabe nadar afunda, tem que usar boia”. Logo,



ela prosseguiu com a problematização: “Por que com a boia não afunda? Só a boia não afunda, ou tem mais coisas que não afundam?”. À medida que os alunos iam citando exemplos, a professora questionava, “Por que afunda? Por que não afunda?” Assim estava os instigando a apresentar possíveis hipóteses para explicar esse fenômeno, sendo esta uma das etapas do ensino investigativo, em que o aluno antes de agir com os materiais, prevê alternativas que expliquem fenômenos presentes em seu contexto.

Dando continuidade a aula, os alunos receberam uma folha com uma planilha (FIGURA 1) em que cada um deveria fazer um “x” de acordo com o que achavam que iria acontecer com cada objeto quando colocado na água: afundar ou flutuar. A ideia era fazer um levantamento das hipóteses. As respostas poderiam ser construídas dentro dos grupos, buscando um consenso entre os integrantes. Os materiais desenhados na folha estavam expostos na sala para que os alunos pudessem apalpar e observar enquanto preenchiam a planilha.

Figura 1: Alunos manuseando os materiais (a); Tabela com as hipóteses de um aluno (b).



Nesta etapa, os alunos, apesar de estarem organizados em grupos e serem instigados pela professora, não conseguiram trabalhar cooperativamente e preencheram a tabela individualmente; no máximo copiavam o que o colega havia marcado em sua planilha, sem compartilhar ou debater sobre sua opção de afundar ou flutuar. Este aspecto havia sido previamente cogitado pela professora, quando fizemos o planejamento dessa aula. Segundo ela, quase não organizava os alunos em grupos, porque pouco colaboravam entre si, e isso pode estar associado ao fator idade das crianças, ou pela falta do hábito de trabalharem dessa forma.

Outro fator planejado que não foi favorável, foi a forma como organizamos a tabela (FIGURA 1b). Como nessa faixa etária as crianças ainda não sabem ler, a planilha não ficou acessível porque não compreendiam o enunciado, apesar de que cada coluna ter o enunciado com cores distintas e estarmos auxiliando os grupos, muitos esqueciam qual coluna representava o afundar e o flutuar, assim os alunos tiveram dificuldade de assinalar suas hipóteses. Por vezes falavam uma coisa e, no momento de assinalar, se equivocavam.

Tais aspectos, que representaram impasses, foram os principais aspectos discutidos durante o feedback entre mentora e mentoranda; isso representou uma importante etapa do mentoring, em que pode-se alinhar os próximos planejamentos de modo a potencializar ações futuras.

Depois de terem preenchido a planilha com constante orientação minha e da professora, as respostas foram socializadas e fez-se os registros na lousa, para que pudessem ter uma boa visualização. Logo, foi proposta a prática experimental em que puderam testar suas hipóteses para comprová-las ou refutá-las, para enfim construir uma explicação às observações.

Figura 2: Alunos realizando a atividade experimental.



As explicações dos alunos para justificar suas observações oscilaram, alguns comentaram que “quanto mais pesado mais afunda”. Chamou-nos a atenção a previsão de um aluno que antes de realizar a prática compartilhou que “quanto menor, mais fácil afundar e quanto maior, vai flutuar”. Ao ser questionado a explicar seu raciocínio, não soube se expressar. Destaco ainda que outros alunos compartilharam dessa resposta. Talvez o aluno fizesse uma associação com adultos e crianças, pois os adultos geralmente sabem nadar ou dão pé na piscina mais funda e as crianças não. De fato isso foi uma suposição minha e da professora, para tentar justificar a fala do aluno que não soube explicar porque pensava que isso iria ocorrer. Ficamos surpresas com essa hipótese, porque prevíamos que as crianças diriam que objetos maiores afundam e menores flutuam.

À medida que cada objeto era mergulhado em água, os alunos verificavam suas hipóteses. Assim a discussão inicial, acerca do por que alguns objetos afundam e outros flutuam, foi sendo retomada.

Como o primeiro objeto colocado em água foi um prego e afundou, e o segundo foi um pedaço de madeira e flutuou, o aluno que lançou a hipótese inicial de que os pequenos afundam e os grandes flutuam, parecia se confirmar. Como o terceiro objeto da planilha era uma rolha, comentei com a professora que essa seria uma boa oportunidade de os alunos perceberem que não é o tamanho que define se o objeto afunda ou flutua. Então ela perguntou “quem é maior: a rolha ou a madeira?” Visto que a rolha era menor que a madeira e maior que o prego, um aluno mencionou: “a rolha é média”. Logo a professora perguntou: “mas comparando com a madeira?” e os alunos responderam que a rolha “é pequena”. Então a professora perguntou, “por que ambas (madeira e rolha) flutuam?” E um aluno mencionou “porque tem ar”. Essa discussão parecia colocar alguns em dúvida quanto ao fato do maior flutuar e o menor afundar, e essa hipótese inicial parecia se desconstruir, dando espaço a outro fator que é a presença de ar nos materiais que flutuam.

Dando continuidade à prática, o próximo objeto mergulhado na água foi uma bolinha de isopor. A professora enfatizou que um grupo havia comentado anteriormente que a “bolinha de isopor se desmanchava em pequenos pedacinhos menores”. Logo ela fez uma comparação com a pele, dizendo que “nossa pele também é um monte de pedacinhos menores de pele que se juntam formando algo maior”. A ideia dela era discutir a questão dos materiais serem formados por partículas menores que, ao se juntarem, formam algo maior.

Então a professora relatou aos alunos que “o prego também é feito de muitos pedacinhos, assim como o isopor e a rolha, mas o prego tem os pedacinhos mais juntinhos”. Como um aluno havia falado sobre a presença do ar para flutuar, comentei a fala da professora, perguntando aos alunos “o que acontece quando apertamos uma rolha com a mão?” E: “o que acontece quando tentamos apertar o prego?” Logo um aluno disse, “se apertamos a rolha, parece macia e o prego não”. Neste viés a discussão parecia tomar um rumo interessante.

Apesar disso, um aluno ainda insistia na ideia do menor afundar. Então perguntei: “o que aconteceria se tivéssemos um prego bem grande?” Alguns responderam que: “iria flutuar, porque é grande”, enquanto que haviam observado que o pequeno tinha afundado. A resposta deixou evidente que alguns alunos não associam a densidade ao tipo de matéria que constitui o objeto e sim ao tamanho do objeto. O que nos chama atenção é que esperávamos que, de modo geral, os alunos pensassem que o grande afunda e o pequeno flutua e não o oposto.

Como não tínhamos um prego grande pra fazer o teste, usamos por base uma pedra grande e outra menor, a professora perguntou: “e agora pessoal, o que vai acontecer se largar a pedra grande? E quando largar a pequena?” Não chegaram num consenso, estava difícil para eles criarem uma definição que justificasse a razão de determinados objetos afundarem e outros não, apesar da visualização e explicações da professora. Os mesmos questionamentos foram feitos em relação ao isopor, colocando um pedaço grande e outro pequeno, com intuito de que percebessem que materiais do mesmo tipo teriam o mesmo comportamento. Apesar de alguns terem percebido isso, outros ainda não conseguiam chegar a essa definição.

Como já mencionado, ao término de cada planejamento problematizado com os alunos, fazíamos um feedback, para elencar ações que deram certo e aquelas que não foram bem sucedidas. Nesta aula, por exemplo, organizamos os alunos em pequenos grupos porque em uma aula anterior havíamos percebido que a voz de alguns sempre se destacava e de outros geralmente silenciavam. Esses momentos de retomada são muito importantes para avaliar o desenvolvimento da aula, no sentido de agregar qualidade ao ensino e melhorar ações futuras.

Destaco alguns aspectos que pontuamos no encontro relatado:

- Tempo para o aluno assimilar seus conhecimentos. Alguns dias depois da prática realizada, a professora me encaminhou um vídeo em que propôs uma discussão com os alunos acerca das atividades sobre densidade, que havíamos desenvolvido, e foi evidenciado que os alunos apresentaram opiniões mais consistentes acerca do fenômeno estudado. Assim, percebemos que o fato do aluno não apresentar, durante a aula, concepções coerentes, pode não estar vinculado ao fato de não ter compreendido, mas sim ao fato de precisar de mais tempo para pensar, refletir e assimilar.

- Independência da professora. O fato, por exemplo, de a professora ter tido a iniciativa de retomar essa discussão acerca de densidade de forma autônoma, mostra seu encorajamento, e um avanço em sua prática. Relatou maior satisfação com o desempenho dos alunos e reconheceu sua superação. O fato de ter esse tipo de iniciativa e compartilhar sua evolução comigo, mostra que o ambiente de colaboração foi construído com respeito e cumplicidade, conforme previsto no mentoring.

- Trabalho em grupos. Quanto ao trabalho em pequenos grupos, primeiramente percebemos a necessidade e posteriormente a dificuldade de trabalharem colaborativamente. Talvez por falta de hábito, ou por estarem em um estágio de desenvolvimento em que tenham mais dificuldade de compartilhar opiniões. Vimos que a tentativa não foi satisfatória, porque quando se reúnem, continuam a fazer o trabalho de forma independente ou copiar do colega. Não compartilham ideias, ainda são dependentes da professora para direcionar suas ações. Consideramos que, apesar de estarem sentados juntos, não houve colaboração e para chegarem nessa etapa é necessária uma longa caminhada que a professora se mostra disposta a percorrer.

- Abordagem teórica. Durante o planejamento a professora tinha grande preocupação em compreender o contexto científico envolvido nas práticas experimentais e em discutir formas de abordar isso com os alunos por meio de um vocabulário acessível ao nível de escolaridade deles. No decorrer da aula ela busca formas de propor essa abordagem com as crianças, relata se preparar para isso, tanto com nossas discussões durante o planejamento, como com seu filho que estuda na área da engenharia, bem como pelos

recursos tecnológicos. A partir disso, tenta relacionar com situações do dia a dia e isso a auxilia a encontrar um caminho para problematizar o conteúdo com os alunos.

## CONCLUSÕES

O *mentoring* tem se mostrado uma boa estratégia de formação continuada, por meio dele é possível deslocar-se entre pesquisa e extensão, avaliar o processo de desenvolvimento da professora, sua forma de planejar, ensinar e compreender a ciência. A formação realizada no contexto de trabalho permite mudanças progressivas, amplia a concepção da professora quanto ao ensino de ciências, não se limitando para um contexto específico, geralmente o biológico.

As observações iniciais aos dados coletados apontam para uma mudança na postura de ensino da professora, que tem buscado constante auxílio no planejamento e desenvolvimento de suas aulas, por meio de atividades experimentais investigativas, visto que isso não fazia parte da rotina de ensino da referida professora. Ademais, a professora tem se mostrado motivada, persistente e ao mesmo tempo autocrítica em relação às ações desenvolvidas, conseguindo elencar aspectos que precisam de mais atenção, repensar estratégias e reelaborar problemas para promover o levantamento de hipóteses acerca do tema a ser estudado.

É possível inferir que construir um ambiente colaborativo é uma tarefa minuciosa e muito satisfatória, tanto ao mentor quanto ao mentorando, pois ambos aprendem e se desenvolvem. Sistematizar um planejamento conjunto é uma tarefa delicada, que exige tempo, dedicação e criatividade, além de um ambiente de respeito, confiança e cumplicidade, este que foi se fortalecendo ao longo deste processo formativo.

## REFERÊNCIAS

- ABIB, Maria Lucia Vital dos Santos. Física no ensino fundamental? In: PAVÃO, Antônio Carlos; FREITAS, Denise de. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: Edufscar, 2011. p. 123-128.
- AMADO, Maria Pontes Nélia. **O professor estagiário de Matemática e a integração das tecnologias na sala de aula: relações de mentoring numa constelação de práticas**. 2007. 723 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Matemática – Especialidade em Didática da Matemática, Universidade do Algarve, Algarve, 2007
- KRAM, Kathy. Phases of the mentor relationship. **The Academy Of Management Journal**, Boston, v. 26, p.608-625, 1983
- MULLEN, Carol A.. Mentoring: An Overview. In: FLETCHER, Sarah J.; MULLEN, Carol A.. **The SAGE Handbook of Mentoring and Coaching in Education**. London: Sage Publications Ltd, 2012. p. 7-23.
- OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga de. O que se fala e se escreve nas aulas de Ciências? In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2016. p. 63-75.
- PARSLOE, Eric; LEEDHAM, Melville. **Coaching and Mentoring: Practical Conversations to Improve Learning**. 2. ed. London: Kogan Page, 2000.
- SHIMAZUMI, Marilisa. **O papel do mentor e da mentoria em um programa de formação de professores de inglês em um instituto de idiomas**. 2016. 143 f. Tese (Doutorado) - Curso de Linguística Aplicada e Estudos de Linguagem, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/19717>>. Acesso em: 08 abr. 2019.
- VERGARA, Sylvia Constant. **Gestão de pessoas**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2005. 213 p.
- ZANCUL, Maria Cristina de Senzi. Ensino de Ciências e a Experimentação: Algumas reflexões. In: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise de. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: Cengage Learning, 2011. p. 63-68.

## ESTUDOS COM ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE EM TESES

Nilma Silvânia Izarias (PG)\*, Cíntia Araldi (IC), José Claudio Del Pino (PQ), Eniz Conceição Oliveira (PQ)

nilma.sizarias@gmail.com

*Palavras-Chave:* Currículo, Licenciatura, CTS

Área Temática: Currículo

**RESUMO:** O presente estudo apresenta a análise sobre currículo com enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) em cursos de formação inicial de professores. Para isso, partiu-se de uma investigação em teses publicadas nos últimos dez anos. Assim, o objetivo deste trabalho é identificar como estão sendo desenvolvidos os estudos sobre currículo CTS no nível superior, discutidos nas teses publicadas no Brasil no período de 2009 a 2018. Como metodologia, buscou-se identificar, categorizar e analisar cada documento, segundo orientações de Bardin (2016). Mediante as análises realizadas, os estudos evidenciados nas teses sinalizam a necessidade de mais estudos sobre currículo CTS no ensino superior. Percebeu-se também a necessidade de aproximações entre o enfoque CTS nos currículos na formação inicial de professores de química, bem como quanto à interligação dos conhecimentos científicos e os aspectos humanos, políticos e sociais.

### INTRODUÇÃO

Discussões sobre o currículo de Ciências iniciaram na década de 1930 durante o governo Getúlio Vargas, sofrendo poucas alterações até 1950, prevalecendo o ensino da ciência pura. A partir desse período, até meados da década de 1980, tem início a inclusão da ciência como produto do contexto econômico, político e social. Assim iniciaram-se as discussões do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Na América Latina, essas discussões se consolidaram, abordando “a ciência e tecnologia como processos sociais com características específicas e dependentes do contexto onde são introduzidas, compartilhando, portanto, a perspectiva CTS de não-neutralidade e não-universalidade [...]”, além da não-linearidade (LINSINGEN, 2007, p. 7).

O enfoque CTS cresceu frente a três campos de atuação: na pesquisa, na política e na educação (BAZZO; PEREIRA; BAZZO, 2014). Os estudos CTS no campo da pesquisa “têm sido colocados como uma alternativa à reflexão acadêmica tradicional sobre a ciência e a tecnologia, promovendo uma nova visão não essencialista e socialmente contextualizada da atividade científica” (LÓPEZ CERESO, 2004, p. 9). Acrescentando que, no campo das políticas públicas, defende-se a regulação “social da ciência e da tecnologia, promovendo a criação de diversos mecanismos democráticos que facilitam a abertura de processos de tomada de decisão em questões concernentes a políticas científico tecnológicas” (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003, p. 10). Para os mesmos autores (p. 127), na área educacional, “esta nova imagem da Ciência e da Tecnologia na Sociedade têm cristalizado a aparição de programas e matérias CTS no ensino secundário e universitário em numerosos países”.

Um ensino com enfoque CTS parte da premissa do seu caráter interdisciplinar, “com uma preocupação central com os aspectos sociais relativos às aplicações da Ciência e Tecnologia, vinculados diretamente com a formação da cidadania” (SANTOS; SCHNETZLER, 2015, p. 18). Para Pogge e Yager (1987, p. 221), “o ensino de ciências deve apresentar informações que preparem os cidadãos para tratar responsavelmente as questões sociais relativas à ciência”.

Durante décadas, ocorreram sucessivas propostas curriculares inserindo os termos de tecnologia nos “referenciais curriculares nacionais para os cursos de bacharelado e licenciatura” (IZARIAS et al., 2017, p. 238), trazendo relações CTS como aspectos que necessitam de abordagens na formação inicial de professores. Assim, o objetivo do presente trabalho é identificar como estão sendo desenvolvidos os estudos sobre currículo CTS no nível superior, discutidos nas teses publicadas no Brasil no período de 2009 a 2018.

## METODOLOGIA

Como metodologia, realizou-se um levantamento na Biblioteca Nacional de Teses e Dissertações (BNTD), utilizando um recorte temporal de 10 anos, considerando todas as teses publicadas no período de 2009 a 2018. O critério de busca delimitou os acrônimos “CTS”, “Ciência, Tecnologia e Sociedade”, e também a palavra “currículo”. Foram encontradas 12 teses, as quais fizeram parte do corpus desta análise e estão identificadas no Quadro 1. Cada documento foi nomeado, considerando: tese (T1, T2, T3, ..., T12).

Para este estudo, utilizou-se a análise de conteúdo, segundo as orientações de Bardin (2016), realizando uma pré-análise (leitura flutuante dos títulos, resumos e palavras-chave), seguido da exploração do material. Para esta etapa, elaborou-se um quadro com quatro categorias e duas subcategorias (Quadro 1).

As categorias de análise foram: 1- não atende nenhuma das categorias (NC); 2- que pesquisam CTS e não pesquisam currículo (CTS-NC); 3- que pesquisam currículo CTS no Ensino Médio (CTS-EM); 4- que pesquisam currículo CTS no Ensino Superior (CTS-ES). Esta última categoria foi subdividida em subcategorias: desenvolvimento de aulas (DA) ou desenvolvimento estratégias de ensino (DE).

Quadro 1: Identificação das teses e categorias de análise

Identificação	Autor/Ano de defesa	Categoria
T1	Marcia Regina Carletto (2009)	CTS-NC
T2	Nancy Rosa Alba Niezwida (2012)	NC
T3	Christiana Andrea Vianna Prudêncio (2013)	CTS-ES
T4	Santer Alvares Matos (2014)	CTS-ES
T5	Albina Oliveira Nunes (2014)	CTS-ES
T6	Bethania Medeiros Geremias (2014)	NC
T7	Karolina Martins Almeida Silva (2016)	CTS-NC
T8	Vagner Ricardo de Araújo Pereira (2017)	CTS-ES
T9	Fabiane Fabri (2017)	CTS-NC
T10	Patrícia Caldeira Tolentino (2017)	CTS-ES
T11	Jucelino Cortez (2018)	CTS-ES
T12	Diego Felipe dos Santos Silva (2018)	NC

Fonte: Elaborado pelos autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Das doze teses encontradas, três delas (T2, T6, T12) não atendem nenhuma das categorias, pois apresentam estudos com características mais epistemológicas. As teses T1, T7 e T9 que pesquisam CTS e não pesquisam currículo, trazem estudos de características, sugestões e críticas quanto à educação CTS. Nenhuma das teses analisadas pesquisa currículo CTS no Ensino Médio. As teses T3, T4, T5, T8, T10 e T11 pesquisam currículo CTS no Ensino Superior.

Quanto às teses que não atendem a nenhuma das categorias, o trabalho T2, sob o título de “Educação tecnológica com perspectiva transformadora: a formação docente na constituição de estilos de pensamento” (NIEZWIDA, 2012), através de uma abordagem qualitativa, e método de pesquisa bibliográfico, análise documental, sobre a formação do currículo da escola básica e média da Argentina, faz uma discussão teórica e epistemológica entre o enfoque CTS, Paulo Freire e Ludwik Fleck, concluindo que iniciativas transformadoras são favoráveis à Educação Tecnológica contemporânea reconhecendo que, a partir da

proposta de Fleck (1986), a formação docente em Educação Tecnológica possibilita a circulação inter-coletiva de opiniões e novos conceitos, possibilitando uma ruptura de velhos paradigmas, favorecendo um novo olhar sobre o mundo.

No trabalho T6, “Produção de sentidos sobre tecnologia no grupo observatório da educação-ciências: Discursos e problematizações” (GEREMIAS, 2014), a autora realizou análise do discurso dos professores e também uma revisão das principais revistas e eventos da área, buscando fazer um levantamento do que tem circulado sobre tecnologia nas pesquisas mais recentes na área da Educação Científica e Tecnológica. Desta forma, a tese T6 objetivou compreender quais “sentidos sobre tecnologia são e podem ser produzidos por professores em processo formativo, visando a problematização dos discursos e a produção de novas leituras” (GEREMIAS, 2014, p. 9).

A tese T12 não se encaixa em nenhuma das categorias, pois trabalha o processo de formação continuada. Nela, a autora investiga os professores dos anos finais do Ensino Fundamental da rede municipal de educação de Petrolina-PE. Utilizando da temática alimentação e nutrição na disciplina de Ciências, ela oferece um curso de capacitação, cuja proposta metodológica é provocar uma análise da realidade local para o ensino, através de oficinas temáticas, baseada na perspectiva (SILVA, 2018).

Quanto às teses que pesquisam CTS e não pesquisam currículo (CTS-NC, T1, T7 e T9). Em T1, sob o título “Avaliação de impacto tecnológico: alternativas e desafios para a educação crítica em engenharia”, o autor descreve que o objetivo principal de sua pesquisa é “apresentar alternativas e princípios educativos para estimular a aprendizagem da avaliação de impacto tecnológico na educação em engenharia e na formação inicial e continuada do professor-engenheiro” (CARLETTO, 2009, p. 24). O mesmo autor (p. 20) relata que, em entrevista com gestores e empreendedores, eles apresentam uma maior preocupação com a “competitividade e o lucro, sem uma preocupação com outras questões, no desenvolvimento de novas tecnologias”.

A T7, cujo título é “Questões sociocientíficas e o pensamento complexo: Tessituras para o ensino de Ciências” (SILVA, 2016). O presente trabalho objetivou traçar uma reflexão envolvendo o pensamento complexo de Edgar Morin, e os princípios epistemológicos presentes nas discussões sobre Questões Sociocientíficas (QSC) em aulas de ciências. Nesse sentido, os estudos foram divididos em duas partes que se complementam: a parte epistêmica e a didático-pedagógica, “sendo que, cada uma delas comporta elementos teórico-reflexivos voltados à análise da natureza complexificada das QSC” (SILVA, 2016, p. 15). Em T9, com o título de “Formação continuada para o ensino de Ciências na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): Contribuições para professores dos anos iniciais” (FABRI, 2017). Este estudo, com a abordagem metodológica qualitativa e nos princípios da pesquisa-ação e da análise textual discursiva, ancorados em Moraes e Galiuzzi (2006) e Torres et al. (2008), tem como objetivo principal analisar as contribuições de um curso de Formação Continuada na área de Ciências com um enfoque CTS para os professores que atuam nos anos iniciais da Rede Municipal de Ensino da cidade de Ponta Grossa, Paraná/Brasil (FABRI, 2017).

No Quadro 2 estão as descrições das principais características das teses que pesquisam CTS no ensino superior (CTS-ES).

Quadro 2: Descrições das teses que pesquisam CTS no ensino superior.

Identificação	Título	Objetivos principais das teses
T3	Perspectiva CTS em estágios curriculares em espaços de divulgação científica: Contributos para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia.	Buscar construir junto aos licenciandos outras maneiras de se conceber a ciência, a tecnologia e suas relações com a sociedade.

T4	Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade em uma disciplina do curso de especialização em ensino de Ciências por investigação.	Compreender as abordagens Ciência-Tecnologia-Sociedade presentes na disciplina Ensino de Ciências na Abordagem Ciências, Tecnologia e Sociedade.
T5	Possibilidades de enfoque CTS para o Ensino Superior de Química: Proposta de uma abordagem para ácidos e bases.	<p>Analisar a possibilidade de inserção do enfoque CTS na disciplina Química</p> <p>Geral, ofertada aos cursos superiores, e proposição de um material complementar para os conceitos de ácido e base.</p>
T8	Fóruns de negociações simulados: Uma estratégia didática no ensino de Engenharia.	Fazer uma análise qualitativa, na forma de estudo de caso, sobre a implantação de Fóruns de Negociações Simulados, como uma estratégia didática que possa contribuir para a formação de engenheiros no país, conforme propõe as diretrizes curriculares.
T10	Os estudos ciência, tecnologia e sociedade e a prática como componente curricular: tensões, desafios e possibilidades na formação de professores nas ciências biológicas.	<p>Investigar a inserção dos estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade na Prática como</p> <p>Componente Curricular no contexto da formação inicial de professores nas Ciências Biológicas.</p>
T11	A abordagem CTS no contexto da formação e da atuação dos professores da área de Ciências da natureza.	Entender e analisar junto à formação e durante a atuação dos professores de educação básica, quais os fatores e as condições que influenciam na utilização da abordagem CTS, na área de Ciências da Natureza, na Educação Básica.

Fonte: dos autores, pautado nos dados das Teses.

Prudêncio (2013), em T3, discutiu a perspectiva curricular CTS, aliando a filosofia de Paulo Freire, como promotora da alfabetização científica, visando adquirir criticidade. A autora se posiciona quanto ao trato dos espaços de Educação Não Formal, se dispondo a favor “da concepção que considera que esses espaços são lugares de se discutir o conhecimento agregado a um caráter social, de defesa do comunitário e da luta contra preconceitos e exclusões” (p. 16). Essa pesquisa buscou, junto aos licenciandos, outras maneiras de se conceber a Ciência, Tecnologia e a Sociedade, em que foi solicitado que desenvolvessem projetos de extensão para espaços de Educação Não Formal, utilizando os referenciais da alfabetização científica, da perspectiva curricular CTS e das ideias freireanas (PRUDÊNCIO, 2013).

Matos (2014), em T4, investigou as tarefas dos cursistas de um fórum de discussão quanto às abordagens CTS presentes na disciplina de “Ensino de Ciências na Abordagem Ciências, Tecnologia e Sociedade I – (CTS I)” de um Curso de “Especialização em Ensino de Ciências por Investigação” ofertado na modalidade à distância. Para isso, foram analisados os “textos presentes nas tarefas da disciplina e as participações dos cursistas e da tutora no fórum de discussão presente, como tarefa, na disciplina” (MATOS, 2014, p. 93).

Nunes (2014), em T5, aborda os conceitos de ácidos e bases presentes na disciplina de Química Geral, segundo o enfoque CTS e Química-Sociedade- Ambiente (QSA) em um curso de Licenciatura em Ciências (Química/Física/Biologia). A autora partiu do conhecimento das atitudes e crenças de licenciandos sobre as relações CTS e QSA. Analisou a presença de elementos CTS/QSA nos principais livros de Química Geral disponíveis aos estudantes que cursam a disciplina Química Geral no Rio Grande do Norte. Após um levantamento do panorama sobre as pesquisas e propostas didáticas sobre o ensino de ácidos e bases na literatura especializada, elaborou e avaliou “um material didático de apoio para trabalhar os conceitos de



ácidos e bases na disciplina Química Geral, que possibilite uma abordagem interdisciplinar contextualizada em consonância com o enfoque CTS” (p. 21).

O material didático produzido por Nunes (2014) buscou relacionar os conteúdos CTS aos conhecimentos específicos da química, visando colaborar no entendimento das relações CTS/QSA “com a problematização das visões já presentes, sem, no entanto, avançar sobre a questão do engajamento social, tão própria da abordagem CTS”. A autora reforça a possibilidade da inserção de elementos CTS/QSA na abordagem de conceitos estudados, em especial em cursos de licenciatura em ciências naturais” (NUNES, 2014, p. 226).

A tese T8 apresenta um estudo de caso desenvolvido por Pereira (2017), a partir de uma sequência de atividades didáticas com enfoque CTS, com a participação ativa de 25 estudantes de três cursos de engenharia (mecânica, produção e química). Foi um trabalho extracurricular desenvolvido por dois semestres consecutivos o qual apresentou ênfase “para ideias sobre a Sociedade de Risco e a Modernidade Reflexiva” [...], bem como destaque também nas discussões sobre os conceitos de “flexibilidade interpretativa, neutralidade e visão multidirecional do desenvolvimento tecnológico, considerando as negociações que ocorrem entre os diversos grupos de atores interessados em determinado fato ou artefato tecnológico” (PEREIRA, 2017, p. 78). O autor optou pela pesquisa do tipo qualitativa, uma vez que foram “interpretadas as estratégias didáticas, percepções e argumentos dos estudantes, à luz do campo de estudos CTS e do Esquema de Argumentos de Toulmin” (PEREIRA, 2017, p. 21).

O autor da T8 busca constituir “uma relação causal (covariação) entre os Fóruns de Negociações Simulados e o estímulo aos raciocínios crítico e reflexivo de estudantes de engenharia, vinculados a uma estrutura argumentativa” (PEREIRA, 2017, p 21), verificando se estes podem contribuir com o rompimento da visão determinista e neutra sobre o desenvolvimento tecnológico que ainda paira no ambiente acadêmico, de forma a possibilitar “condições de análise sob diversos aspectos, sociais, políticos, econômicos, dentre outros, ou seja, é possível elaborar estratégias didáticas que forneçam elementos de como o processo de desenvolvimento tecnológico é socialmente construído” (PEREIRA, 2017, p. 189).

Tolentino (2017), na tese T10, analisou as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em nível superior e para Formação Continuada, bem como a configuração da Prática como Componente Curricular (PCC), quanto aos conhecimentos relativos aos estudos CTS, verificando se eles se conectam e se inserem no contexto da formação de professores na Licenciatura das Ciências Biológicas, da Universidade Estadual de Ponta Grossa/PR. Ao final do trabalho a autora sinaliza as possibilidades dos estudos CTS na efetivação de um espaço de conhecimento crítico e reflexivo no cotidiano da PCC nas licenciaturas em Ciências Biológicas. Conclui dizendo “a ciência estudada na escola não deve estar focada especificamente em seus aspectos conceituais, mas sim em suas conexões com o contexto sócio-histórico e cultural dos estudantes, em uma perspectiva multidimensional” (TOLENTINO, 2017, p. 261).

Cortez (2018), em T11, realizou um estudo das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para a Educação Básica, das DCNs para os Cursos de Licenciatura e dos Planos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) de Licenciatura em Química, Física e Ciências Biológicas nas IES da região Sul do País. Após este levantamento, realizou dois estudos de caso: um junto aos coordenadores dos cursos de licenciatura na área de Ciências da Natureza, e o outro junto aos egressos destes cursos, que já estão inseridos no quadro dos professores das escolas públicas no entorno destas IES.

Como conclusão desses estudos, Cortez (2018) identifica que os documentos analisados estão alinhados quanto ao enfoque CTS, de forma a influenciar nas principais atividades desenvolvidas nos cursos de graduação. O autor conclui que a ação docente dos professores da educação básica quanto a utilização da abordagem CTS em suas práticas pedagógicas sofreram influência da sua formação inicial.

Quanto a divisão dos estudos da categoria 04 (que pesquisam currículo CTS no Ensino Superior (CTS-ES) em duas subcategorias: desenvolvimento de aulas (DA) ou desenvolvimento estratégias de ensino (DE), foi possível identificar que das 12 teses, apenas T3 e T10 apresentaram um estudo do currículo com enfoque CTS em um componente curricular da formação inicial. T4 e T5 discutiram CTS em um componente curricular, sendo que a primeira realizou a pesquisa na formação continuada, e a segunda na formação inicial de professores. T8 realizou o estudo sobre CTS por meio de estratégias de ensino em um projeto desenvolvido nos cursos de Engenharias. Já a T11 trouxe uma discussão abrangente quanto ao currículo com enfoque CTS na formação inicial e na prática docente, não detalhando estudos em componentes ou conteúdos curriculares. Destas teses, duas trabalham com ensino de química.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ausência de teses que estudam currículo no Ensino Médio chama a atenção, quanto à necessidade de estudos neste nível de ensino. Percebeu-se também a existência de poucos estudos e propostas curriculares que tenham o enfoque CTS na formação inicial, como eixo principal no ensino de química, bem como os estudos envolvendo CTS e estratégias de ensino em componente curricular são insuficientes. Entende-se a necessidade de ampliar os estudos de caráter didático-pedagógico dessa temática nos cursos de formação de professores.

Considera-se que em uma formação inicial, o enfoque CTS contribui no sentido de mobilizar os futuros professores a se assumirem como sujeito de múltiplas possibilidades, capazes de intervir criticamente na vida cotidiana, adotando uma postura de luta por mudanças.

## REFERÊNCIAS

BAZZO, Walter A.; LINSINGEN, Irlan von; PEREIRA, Luís T. do V. (ed.). **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madri: Cadernos de Ibero-América. Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), 2003. *E-book*. Disponível em: <https://www.oei.es/historico/salactsi/introducaoestudoscts.php>. Acesso em: 25 fev. 2019.

BAZZO, Walter A.; PEREIRA, Luís T. do V.; BAZZO, Jilvania L. dos S. **Conversando sobre educação tecnológica**. Florianópolis: EDUFSC, 2014. 204 p.

CARLETTO, Marcia R. **Avaliação de impacto tecnológico: Alternativas e desafios para a educação crítica em Engenharia**. 2009. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2009.

IZARIAS, N. S.; MARTINS, S. N.; DEL PINO, J. C.; OLIVEIRA, E.C.; Identidade Curricular Nos Cursos De Formação Inicial De Professores De Química Na Perspectiva CTS. In. DULLIUS, M. M. (Coord.). **Anais do I Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia e Conhecimento**. De 01 a 02 de jun., Univates, 2017. Lajeado, RS. p. 238.

LINSINGEN, Irlan von. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Revista Ciência e Ensino**, Piracicaba, SP, v. 1, n. especial: "Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente", Unicamp, p. 1-19. 2007.

LÓPEZ CERREZO, José A. Ciência, tecnologia e sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos. In: SANTOS, Lucy W. dos; ICHIKAWA, Elisa Y.; SENDIN, Paulo V.; CÁRGANO, Doralice de F. (org). **Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da interação**. Londrina, PR: IAPAR, 2004. v. 1. p. 3-39.

NIEZWIDA, Nancy R. A. **Educação tecnológica com perspectiva transformadora: a formação docente na constituição de estilos de pensamento**. 2012. Tese de doutorado - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2012.

PRUDÊNCIO, Christiana A. V. **Perspectiva CTS em estágios curriculares em espaços de divulgação científica: contributos para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia**. 2013. Tese de Doutorado - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

MATOS, Santer. **Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade em uma disciplina do curso de especialização em ensino de Ciências por investigação**. 2014. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

NUNES, Albino O. **Possibilidades de enfoque CTS para o ensino superior de química: proposta de uma abordagem para ácidos e bases.** 2014. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

GEREMIAS, Bethânia M. **Produção de sentidos sobre tecnologia no grupo Observatório da Educação-Ciências: discursos e problematizações.** 2016. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

SILVA, Karolina M. A. **Questões Sociocientíficas e o Pensamento Complexo: Tecituras para o ensino de Ciências.** 2016. Tese de Doutorado - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

PEREIRA, Vágner R. de A. **Fóruns de Negociações Simulados: uma estratégia didática no ensino de engenharia.** 2017. Tese de Doutorado - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.

POGGE, Alfred; YAGER, Robert E. Citizen groups' perceived importance of the major goals for school science. **Science Education**, New York, v. 71, n. 2, p. 221-227, 1987.

FABRI, Fabiane. **Formação continuada para o ensino de ciências na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): contribuições para professores dos anos iniciais.** 2017. Tese de Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2017.

TOLENTINO, Patrícia C. **Os estudos Tecnologia e Sociedade e a prática como componente curricular: Tensões, desafios e possibilidades na formação de professores nas Ciências Biológicas.** 2017. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

CORTEZ, Jucelino. **A abordagem CTS no contexto da formação e da atuação dos professores da área de ciências da natureza.** 2018. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018.

SANTOS, Wildson. L.P.; SCHNETZLER, Roseli. P. **Educação Química: um compromisso com a cidadania.** 4 ed. Ijuí: Ed. Unijuí. p. 160, 2015.

SILVA, Diego F. dos S. **Formação de professores do ensino fundamental na cidade de Petrolina-PE: a abordagem do tema alimentação e nutrição no componente curricular de ciências.** 2018. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018.

## ESTÁGIO DE DOCÊNCIA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO: DESAFIOS DAS AULAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

\*Aline Guterres Ferreira<sup>1</sup> (PG), José Vicente Lima Robaina<sup>2</sup> (PQ), Marilisa Bialvo Hoffmann<sup>3</sup> (PQ), Saul Benhur Schirmer<sup>4</sup> (PQ).

<sup>1</sup>. *\*alinede@ufpr.br*, <sup>2</sup>. *jose.robaina@ufrgs.br*, <sup>3</sup>. *marilisa.ufrgs@gmail.com*, <sup>4</sup>. *sschirmer@gmail.com*.

*Palavras-Chave: Ciências da Natureza, Ensino de Ciências, Estágio de docência, Educação do Campo.*

Área Temática: Formação de professores.

**RESUMO:** Este artigo traz uma análise da experiência de estágio de docência do curso de Licenciatura em Educação do Campo – Ciências da Natureza da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), realizado na Escola Família Agrícola da Serra Gaúcha (EFASerra), no segundo ano do Ensino Médio, que é oferecido concomitante ao Técnico em Agropecuária. No presente trabalho, é descrito o desenvolvimento das aulas na área de conhecimento Ciências da Natureza, Biologia, Química e Física do Ensino Médio, com foco nas aulas de Química e sua contribuição no cotidiano das famílias desses estudantes. Destaca-se também a utilização dos instrumentos pedagógicos que dão legitimidade à Pedagogia da Alternância, regime no qual se desenvolve as aulas na Escola. Assim percebe-se a necessidade de diminuir a fragmentação de conhecimentos nas disciplinas da área de ciências da natureza e desenvolvermos nossos trabalhos na busca de uma educação integral e com o compromisso de formação humana e crítica desses jovens agricultores.

### 1. Introdução:

O Curso de Licenciatura em Educação do Campo é desenvolvido em regime de alternância que transcorre entre períodos de tempo e espaço diferentes: o Tempo Universidade (TU) com aulas práticas e teóricas, desenvolvido na Faculdade de Educação e Agronomia, e o Tempo Comunidade (TC) desenvolvido nas Escolas do Campo, onde trabalhamos com projetos com os estudantes, professores e a comunidade em que a escola está inserida. Além disso, durante os estágios de docência está prevista uma parte da carga horária para a realização de ações educadoras em espaços não escolares, sem esquecer que há uma recomendação para que estas atividades estejam preferencialmente relacionadas com o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) dos licenciandos. Este curso de graduação é resultado das demandas dos movimentos sociais do campo para uma educação digna, contextualizada e adequada às realidades históricas, sociais e produtivas da população do campo.

A experiência do estágio de docência nos cursos de Licenciaturas é o momento em que o/a licenciando/a inicia seu processo de transformação de estudante em professor/a e deve ser conduzido de uma maneira gradual para que não se torne traumatizante. Isso perpassa pela escolha da instituição escolar para viver essa experiência. Em uma Escola Família Agrícola (EFA) essa experiência vai além de ministrar aulas, pois consiste também em viver intensamente a história dessa instituição, revisitando sua origem, adaptando a realidade local e analisando o perfil de egresso que queremos formar, diariamente. Assim sendo, trazemos neste artigo a experiência das aulas de Ciências, mais especificamente as aulas de Química na Escola Família Agrícola da Serra Gaúcha (EFASerra), referente ao estágio de docência II no ensino médio, realizado no segundo semestre de 2018 do curso de Licenciatura em Educação do Campo – Ciências da Natureza da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que busca formação por área de conhecimento em ciências da natureza em uma visão contextualizada da realidade histórico-social dos sujeitos.

Para o estágio de docência no ensino médio, foi proposto o cumprimento de uma carga horária de observação das aulas e do cotidiano escolar de 15 horas, sendo 50% nas disciplinas de ciências e 30 horas de regência, distribuídas nas disciplinas da área de conhecimento Ciências da Natureza do Ensino Médio, ou seja, nas disciplinas de Biologia, Química e Física. Entre outras demandas, houve a construção de um projeto de estágio que abrangesse, a partir de um tema comum, a integração das três disciplinas, além do planejamento e aprovação dos planos de aula antes de entrar em regência. Desta maneira, nossa proposta de estágio propunha um diálogo dessas três disciplinas, voltado para a produção animal e vegetal da realidade

dos estudantes, sem subtrair os conteúdos programáticos obrigatórios previstos, porém considerando a constituição histórico-social desses.

## 2. As Metodologias das Escolas Famílias Agrícolas:

As EFAs são experiências de escolarização comunitária, onde a família é basilar para o desenvolvimento do trabalho educacional. De acordo com a União Nacional das Escolas Famílias Agrícolas do Brasil (UNEFAB), traz a definição e os objetivos das escolas e as características de cada um desses pilares: “Uma EFA é uma Associação de Famílias, Pessoas e Instituições que buscam solucionar a problemática comum da evolução e do desenvolvimento local através de atividades de formação, principalmente dos jovens, sem excluir os adultos”. Os meios e as finalidades destas instituições estão ilustrados na figura 1 a seguir.

Figura 1: pilares da formação da Escola Família Agrícola.



Fonte: Fonte: Puig-Calvó, 2001.

São objetivos das EFAs: “Facilitar os meios e os instrumentos de formação, adequados ao crescimento dos educandos, estes constituindo os principais protagonistas da promoção e do desenvolvimento integral (profissional, intelectual, humano, social, econômico, ecológico, espiritual) e de todo o processo de formação”.

Constituem características das EFAs:

1) Associação: A presença de uma Associação responsável nos diversos aspectos: econômicos, jurídicos, e administrativos, assegurando autonomia filosófica e gerencial. Ou seja, presença efetiva das famílias.

2) Pedagogia da Alternância: Uma metodologia pedagógica específica: a Alternância Integrativa, alternando momentos no ambiente escolar e momentos no ambiente familiar comunitário, organizados em três etapas sucessivas:

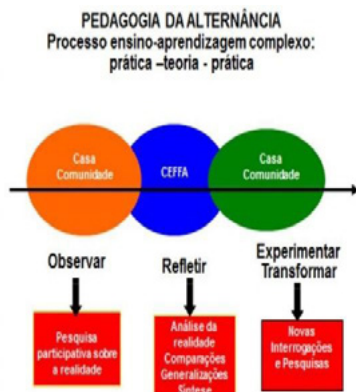
Observar/pesquisar (meio sócio-profissional).

Refletir/aprofundar (meio escolar).

Experimentar/transformar (meio sócio-profissional).

Assim a Pedagogia da Alternância se torna a pedagogia do interesse e do concreto, em que a formação se desenvolve a partir da realidade específica de cada jovem e na troca de experiências com os colegas, famílias, monitores e outros atores envolvidos. Como na figura 2 a seguir.

Figura 2: Pedagogia da Alternância.



Fonte: Puig-Calvo, 2005, p. 29.

3) Formação Integral: Promove a educação e formação integral da pessoa, pois considera o ser como um todo. Além da formação geral e profissional leva em consideração todas as dimensões da pessoa humana, buscando descobrir, valorizar e desenvolver as capacidades de cada jovem, num tratamento personalizado, através do espírito da iniciativa, criatividade, trabalho de grupo, senso de responsabilidade e de solidariedade, ajudando a construir o Projeto de Vida / Profissional junto com a família e o meio em que vive.

4) Desenvolvimento Local: Busca o Desenvolvimento Local Sustentável, através da formação dos jovens, suas famílias e demais atores envolvidos, tendo como enfoque principal o fortalecimento da agricultura familiar e inserção profissional e empreendedora dos jovens no meio rural. O sucesso da Pedagogia da Alternância só acontece se estes quatro pilares são desenvolvidos e aplicados conjuntamente.

A escolha desta escola para a realização do estágio se deu pelo desenvolvimento do seu trabalho por atividades relacionadas à realidade dos estudantes, aliando a teoria à prática, e que busca apresentar alternativas para a permanência dos jovens no campo com qualificação, desenvolvimento do meio e geração de renda. Por ser uma escola comunitária de educação do campo, fundada por uma associação de agricultores e que tem como objetivo promover a formação integral de seus filhos e filhas, e o desenvolvimento do meio onde estão inseridos, além de formar uma consciência coletiva sobre a situação de seu próprio ambiente.

Também oferece uma formação baseada nas capacidades de cada um e estimula o espírito de iniciativa e criatividade, trabalho em equipe, senso de responsabilidade e de solidariedade. A Escola Família Agrícola da Serra Gaúcha oferece Curso Técnico em Agropecuária concomitante ao Ensino Médio.

A Escola Família Agrícola da Serra Gaúcha, nasce a partir do anseio de familiares e de instituições presentes no meio rural que se preocupam com o recorrente êxodo dos jovens do campo, a perda da sucessão familiar e o bem viver no meio rural. Assim partem em busca de experiências que tentam amenizar as consequências do esvaziamento do campo a partir de oportunidades para a juventude e acabam conhecendo a Escola Família Agrícola Santa Cruz do Sul, de acordo com plano de curso da instituição.

Após terem conhecido o projeto piloto no Rio Grande do Sul, a EFASC (Escola Família Agrícola de Santa Cruz do Sul), estes mesmos agricultores, que simpatizaram com a ideia, a trouxeram para a Região da Serra Gaúcha. Surgiu assim a AEFASERRA (Associação Escola Família Agrícola da Serra Gaúcha), a qual é composta por agricultores e jovens do meio rural, que visam mudar essa realidade nos municípios da região através do empenho dos associados juntamente com seus familiares e voluntários, que também lutam, apostam e acreditam nessa forma de educação diferenciada, tendo como base a Pedagogia da Alternância que priorizando a valorização do campo e a sucessão da agricultura familiar. (PLANO DE CURSO, p.03, 2014).

A EFASerra Gaúcha está localizada a 16 km do centro de Caxias do Sul no Estado do Rio Grande do Sul. A comunidade da Terceira Léguas foi na antiguidade a passagem de tropeiros e imigrante para a construção da

cidade e seu principal acesso, hoje asfaltado, é batizada de “Estrada do Imigrante” e ainda resistem algumas construções e casarões desta época. O prédio escolar é um antigo seminário católico localizado na área central da comunidade, vizinho da principal igreja, do salão paroquial e do mercadinho local, próximo a uma escola municipal de ensino fundamental e a inúmeras vinícolas e propriedades familiares. Possui estrutura de alojamento, salas de aulas, laboratórios de ciência e informática, biblioteca e salas administrativas, ainda com área externa de produção vegetal em horta, Mandala, Estufa, Pomar, Videiras e Agrofloresta.

Para além desse contexto estrutural, realizar o estágio docente em uma Escola Família Agrícola é viver o seu sistema de ensino, a Pedagogia da Alternância e seus instrumentos pedagógicos, que validam esse sistema tão inovador. E como fiquei responsável por apenas a turma do segundo ano no estágio, pude realizar a alternância juntamente com os estudantes, onde uma semana eu ministrava as aulas e noutra eu realizava as visitas às suas famílias. O movimento da alternância é o deslocamento entre tempo e espaço que os estudantes vivem no decorrer de sua formação, estando uma semana na escola, a chamada sessão escolar, com aulas teóricas e práticas e a semana seguinte em casa experimentando o aprendizado e alimentando os conteúdos a ser trabalhada nas aulas, a sessão familiar. Como destaca Pessotti:

A alternância consiste em repartir o tempo de formação do jovem em períodos de vivência na escola e na família. Esse ritmo alternado rege toda a estrutura da escola e busca a conciliação entre a escola e a vida. Não permitindo ao jovem desligar-se de sua família e, por conseguinte, do meio rural (PESSOTTI, 1978, p. 37).

Para que os professores realizem seus planejamentos e ações, os educandos devem trazer suas demandas, dúvidas, anseios e ideias nos Planos de Estudos, Cadernos de Acompanhamento e Realidade e demais instrumentos pedagógico, além disso, durante o trabalho ocorre também a visita dos professores em suas propriedades familiares. A legitimação da Pedagogia da Alternância se dá pelo desenvolvimento de seus instrumentos pedagógicos, que deve ser compartilhado com toda comunidade escolar, estudantes, pais e professores, como destaca Costa:

Os instrumentos pedagógicos são as ferramentas que permitem a partilha e a elaboração dos conhecimentos advindos da família/comunidade para a escola, que tem por obrigação a construção de uma reflexão com os estudantes, que retornam essa elaboração para a sua família/comunidade, em muitos casos experimentando esse “novo” conhecimento na propriedade. Os instrumentos pedagógicos quando vivenciados de forma intensa, acabam instrumentalizando os estudantes para uma ação concreta, seja de fórum íntimo/individual ou na construção do seu intelecto e personalidade evidenciados pelas suas práticas sociais na família/comunidade. (COSTA, 2012, p. 170).

Nas aulas da área de ciências da natureza do estágio, tivemos o compromisso de seguir com o planejamento dos professores, cumprindo com o conteúdo programático obrigatório, mas tendo em vista que a proposta era que esse conteúdo estivesse relacionado com a realidade produtiva vegetal e animal desses estudantes, além de sua constituição histórico-social, propusemos a abordagem dos conceitos das ciências, através do cotidiano familiar deles e para isso, nos comprometemos com o desenvolvimento dos instrumentos pedagógicos que permitiam maior proximidade dessa realidade, o Envio do Plano de Estudos ao final da sessão escolar na sexta-feira. Segundo a Cartilha dos Instrumentos Pedagógicos da EFASerra Gaúcha, o Plano de Estudos e o Envio se constituem da seguinte maneira:

O Envio e Plano de Estudos são instrumentos pedagógicos que engloba todas as áreas do conhecimento. É baseada em um tema gerador, que segue uma sequência durante os três anos de formação. O Plano de Estudo é um instrumento que possibilita ao jovem conhecer sua realidade e agir sobre ela. É base para o planejamento das aulas da semana. Também servirá para a construção do PPI. Acontece em dois momentos: na sessão escolar (sexta-feira), quando os estudantes recebem o tema a ser pesquisado no Envio, a partir de questionamentos elaborados junto com os monitores, e na sessão familiar, quando os jovens buscam, juntamente com a família, as informações sobre o tema proposto. (CIPPA EFASerra Gaúcha, p. 04, 2013).

Igualmente importante é a Colocação em Comum, que é o desenvolvimento deste plano na sessão familiar e o seu compartilhamento na segunda-feira pela manhã. Esse momento deve ser assistido por todos os professores, pois ali percebemos por quais caminhos nossas aulas devem permear para sanar as

demandas da realidade dos estudantes, além de decidir quais abordagens poderemos fazer com os conceitos que temos que desenvolver. Para isso, devemos ter bastante clareza e domínio dos conceitos que serão trabalhados com os estudantes. Ainda com a Cartilha da Escola, a Colocação em Comum é definida como.

Um momento de socialização do Plano de Estudos, onde estão presentes os estudantes e os monitores. Serve para que os estudantes possam mostrar sua realidade aos seus colegas e monitores e para que eles também conheçam outras realidades diferentes da sua. Acontece durante a sessão escolar, na segunda-feira. As apresentações podem ser coletivas ou individuais, conforme tema e proposta de atividade. A partir dos debates realizados na Colocação em Comum, os monitores planejam tópicos a respeito do assunto, para suas aulas. Quando os estudantes não realizam o Plano de Estudo ou o trazem em incompleto, o debate torna-se menos rico, o que compromete a qualidade da colocação em comum e do planejamento da semana. (CIPPA EFASerra Gaúcha, 2013, p. 07).

Na segunda-feira pela manhã, após reunião pedagógica, nos dirigimos à Colocação em Comum, onde se fazia a mediação deste momento, acompanhada dos demais professores que anotavam as perspectivas que poderiam dar nas suas aulas a partir da fala dos estudantes. A tarde ocorria a aula de Biologia, onde estavam programados os conteúdos de animais peçonhentos, vertebrados, equinodermos e outros, à noite, mais uma reunião pedagógica para alinharmos nossas aulas e a perspectiva que seriam trabalhados os conteúdos. Nos demais dias, eram ministradas as aulas das outras disciplinas que compunham as ciências da natureza. Na terça pela manhã, era a disciplina de Química no horário oficial, que tinha como conteúdos a serem trabalhados, Cinética e Equilíbrio Químico, reações exotérmicas e endotérmicas e demais. Na quarta à tarde, ocorriam as disciplinas de Física, Solos e Adubação, que decidi desenvolver Ondas e Óptica com os estudantes e outras formas de agricultura. E para finalizar, na sexta, havia o instrumento pedagógico Envio do Plano de Estudo e a disciplina de Produção Vegetal.

### 3. Análise e Discussão:

Demos início às aulas de Biologia solicitando que os estudantes apresentassem um seminário sobre os acidentes com animais peçonhentos que sofreram ou de conhecidos, as características do animal e receitas caseiras para tratamento. Tivemos momentos de muitos diálogos, pois cada grupo trouxe as experiências que vivenciaram os animais que acometeram e os inúmeros efeitos dos tratamentos caseiros que utilizaram. Pudemos fazer a ligação do conteúdo proposto com uma atividade contextualizada. Essa metodologia foi utilizada por mais vezes nessa disciplina com os mais diversos assuntos de biologia.

A importância de conectar esse conteúdo programático obrigatório com a realidade dos estudantes, parte dos inúmeros casos de acidentes que seus familiares e conhecidos já sofreram, e que acabaram causando a invalidez temporária e até mesmo permanente do trabalho agrícola por um determinado período e até mesmo a morte das vítimas.

Dos 28 relatos em aula, podemos destacar que em 17 vezes, os acidentes foram causados por serpentes ou aracnídeos, muito comum na região Serrana do Estado, por ainda apresentar áreas de preservação permanentes nas propriedades familiares. Os membros corporais que mais foram atacados se resumem em mãos e pés, pelo trabalho manual característico da produção agrícola, a viticultura, produção de uvas e vinhos. Devido o relevo ser acidentado, a utilização de maquinários agrícolas é quase inviável, tornando os agricultores suscetíveis ao ataque de animais peçonhentos. Os preparos caseiros que mais se destacaram, foram à utilização de plantas medicinais cicatrizantes e anti-inflamatórias, como “babosa” e “confrei” e o uso de dentes de alho para a assepsia das picadas. A limpeza dos arredores das parreiras e edificações agrícolas para prevenção de novos acidentes, também foi relatada, bem como o atendimento médico após os acidentes. A identificação dos animais que causaram os acidentes foi relatada, a partir do conhecimento desses no convívio na produção agrícola. Assim, conseguimos construir um registro dos principais animais que causam acidentes na região da Serra Gaúcha e as formas de prevenção e primeiros socorros.



Para a disciplina de Química, e os conceitos que tivemos que desenvolver, tais como Reações exotérmico-endotérmicas, cinética e equilíbrio químico, utilizamos videoaulas onde traziam o conceito deste conteúdo, após a explicação tentávamos encontrar esse conceito no cotidiano dos estudantes, como na fabricação de vinho, vinagres e sucos e, para finalizar, fazíamos a experimentação desses conceitos no laboratório de ciências da escola, utilizando materiais disponíveis no ambiente escolar e que eles pudessem encontrar no seu cotidiano também, tais como, frutas podridas, velas e demais objetos que poderíamos observar a velocidade de reação.

Nas disciplinas de Física e das ciências agrárias, conseguimos trabalhar as questões da agricultura biodinâmica, via estações do ano, posição e eclipse solar, lunar e dos demais astros e suas influências na agricultura e pecuária. Também, tentamos trazer esses conhecimentos de seus ancestrais, questionando quais eram as influências que sentiram no decorrer dos anos de produção e quais as contribuições que eles relacionavam aos astros, assuntos esses trabalhados no conteúdo de óptica. Para desenvolver o conteúdo de Ondas, efetuamos a explicação escrita desse conceito no quadro e após fizemos a experimentação com diferentes tipos de cordas e bacias de água na sala de aula.

Em todas as aulas, os estudantes eram organizados em grupos sorteados e tinham que entregar o material escrito ao término da aula dos assuntos que foram debatidos.

#### 4. Considerações Finais:

Uma Escola Família Agrícola é uma experiência de resistência e oposição ao poder hegemônico e dominador, no que tange aspectos sociais, econômicas e ambientais. Por vezes, não encontramos essas características tão explícitas, mas apenas vivendo essa experiência, podemos encontrar ilhas de resistência, resiliência e ressignificação nesse ambiente, tais como professores que se entregam por inteiro para pensar e construir um futuro mais justo para com os estudantes e seus familiares.

Nessas experiências, entendemos que as ciências da natureza, no âmbito escolar, devem superar a simples compartimentalização em Biologia, Química e Física, compreendendo que a realidade é complexa e por si só, interdisciplinar. A superação dessa divisão já deve iniciar pelos profissionais que fazem parte da equipe e enxergam essa ciência num aspecto mais amplo e não mais agarrado aos conteúdos programáticos obrigatórios tradicionais, que muitas vezes não dão conta de sozinhos, explicar e problematizar a realidade. Para, além disso, devemos ter em mente a formação integral do Técnico em Agropecuária, em que as ciências da natureza devem proporcionar conhecimentos na perspectiva de contribuir para essa formação, não mais agarrada em conceitos isolados, mas sim em contextualizar esses com a produção vegetal e animal da realidade dos estudantes e de sua constituição histórico-social.

#### Referências:

CIPPA EFASerra Gaúcha. Cartilha dos Instrumentos Pedagógicos da Pedagogia da Alternância da Escola Família Agrícola da Serra Gaúcha. Caxias do Sul. 2013. 19 p.

COSTA, J. P. R. Escola Família Agrícola de Santa Cruz do Sul - EFASC: uma contribuição ao desenvolvimento da região do Vale do Rio Pardo a partir da pedagogia da alternância. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional). Universidade de Santa Cruz do Sul, 2012.

PLANO DE CURSO EFASERRA. Escola Família Agrícola da Serra Gaúcha. 2014.

PESSOTTI, A. L.; Escola da Família Agrícola: uma alternativa para o ensino rural. Rio de Janeiro, 1978. 194p. Dissertação (Mestrado). Fundação Getúlio Vargas, IESAE. 1978.

PUIG-CALVÓ, Pedro. Definiciones de alternância. Coloquio na sesión de avaliación de Monitores, UNEFAB, Brasília, 2001. Apostila não publicada.

PUIG-CALVÓ, Pedro. Que orientação profissional é possível promover no ensino fundamental. Revista da Formação por Alternância, Brasília; CEFFA, v.1, n.1,2005.

UNEFAB, União Nacional das Escolas Famílias Agrícola do Brasil. Objetivos e características das Escolas Famílias Agrícolas. Acessado em 10 de maio de 2019 <<http://www.mepes.org.br/nosso-trabalho/efas>>.

## ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA – CONTRIBUIÇÕES DOS TRABALHOS PUBLICADOS NO EDEQ

Débora Luana Kurz<sup>1\*</sup>(PG), Everton Bedin<sup>2</sup>(PQ)(FM). E-mail: [kurz.deboraluana@gmail.com](mailto:kurz.deboraluana@gmail.com)

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

<sup>2</sup> Doutor em Educação em Ciências. Professor no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

*Palavras-chave: Alfabetização científica, Ensino de Ciências da Natureza, Anos Iniciais.*

Área temática: Formação de professores

**RESUMO:** Este estudo tem como finalidade investigar e discutir acerca de pesquisas relacionadas ao processo de alfabetização científica no ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no que tange aspectos relacionados à formação de professores, bem como propostas pedagógicas que visam corroborar para os processos de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, considerando o caráter qualitativo desta investigação, realizou-se uma revisão bibliográfica para elucidar os trabalhos publicados a partir da 33ª edição do Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ). A partir da análise das pesquisas selecionadas, constata-se que há um consenso entre os autores em relação à importância do ensino de Ciências da Natureza desde o início do processo escolarização, entretanto, ainda, evidencia-se algumas lacunas remanescentes em relação a este tópico, sendo necessário que mais pesquisas sejam desenvolvidas e socializadas, de modo a suprir as demandas relacionadas ao ensino de Ciências da Natureza.

### INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais tem como compromisso a promoção da alfabetização científica, a qual propicia subsídios para a elaboração dos significados elementares acerca do mundo, desenvolvendo e aperfeiçoando os conhecimentos dos discentes, assim como sua cultura e, principalmente, a capacidade deste em compreender e transformar o mundo, capacitando-o para uma efetiva participação perante a sociedade em que se insere (LORENZETTI; VIECHENESKI; CARLETTI, 2012).

Nessa perspectiva, compreende-se como alfabetização científica um processo em que se objetiva promover ao estudante uma atuação crítica e consciente em seu cotidiano, instrumentalizando-o a observar, analisar, compreender e discutir. Para tanto, faz-se necessário à ruptura de um ensino dogmático e acrítico, pautado na postura passiva e superficial do estudante, no qual este se posiciona como um mero receptor de informações, memorizando-as sem fins sociais e culturais (SOBREIRA, 2017).

De acordo com Sasseron e Carvalho (2008), compreende-se como um indivíduo cientificamente alfabetizado àquele sujeito que atende aos eixos estruturantes da alfabetização científica, sendo eles: a) a apropriação básica dos conhecimentos científicos; b) o entendimento em relação a Ciências da Natureza; c) a compreensão sobre os aspectos éticos e políticos atrelados a seu exercício; e d) a apreensão das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Para tanto, quando o professor almejar promover a alfabetização científica durante a realização de atividades, tais aspectos devem ser por ele considerados durante o planejamento e a análise de suas propostas pedagógicas.

Dessa maneira, Sobreira (2017) destaca que cabe ao docente proporcionar estratégias didáticas e metodológicas, as quais direcionam o estudante a buscar os conhecimentos científicos necessários para embasar a sua ação. Tais estratégias devem contemplar propostas pedagógicas significativas, propiciando aos estudantes compreensão e aplicação de seus conhecimentos nas situações que permeiam seu cotidiano, desenvolvendo hábitos de um sujeito cientificamente alfabetizado. Não diferente, salienta-se que a alfabetização científica se refere a um processo sistematizado de ensino e de aprendizagem, o qual deve

contemplar a articulação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos prévios dos estudantes, àqueles advindos de sua formação sociocultural e sociohistórica.

Este desenho é importante porque, a partir dessa abordagem, espera-se mobilizar o discente nos processos de ensino e aprendizagem, bem como corroborar para a compreensão tanto do objeto de estudo, quanto do mundo e de suas transformações (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; VIVEIRO; ZANCUL, 2014; SOBRERA, 2017; SANTOS; SOUZA, 2019).

Desse modo, entende-se que a abordagem no ensino de Ciências da Natureza no início da escolarização deve tanto proporcionar subsídios para a formalização do conhecimento científico quanto propiciar um ensino direcionado ao desenvolvimento da criticidade em consonância com o nível do sujeito. Dessa maneira, delineou-se a seguinte indagação como norte desta pesquisa: Quais as contribuições de estudos atrelados ao processo de alfabetização científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no que tange aspectos relacionados à formação inicial e continuada de professores, bem como propostas pedagógicas que visam corroborar para os processos de ensino e aprendizagem, foram investigadas, socializadas e publicadas no Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ) nos últimos 5 anos?

Portanto, considerando que **“é preciso salientar que o ensino de ciências não se limita a inserção de conceitos e fenômenos físicos ou químicos nos currículos escolares, sendo imprescindível incorporar tais conhecimentos específicos à prática pedagógica”** (KURZ; BEDIN, 2019, p. 2), este artigo tem por objetivo investigar e discutir acerca de pesquisas relacionadas ao processo de alfabetização científica no ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, dando-se ênfase à aspectos relacionados à formação de professores e à propostas pedagógicas que visam corroborar para os processos de ensino e aprendizagem.


## METODOLOGIA

A partir de tais pressupostos, considerando o caráter qualitativo desta investigação, realizou-se uma revisão bibliográfica para elucidar os trabalhos atrelados a esta problemática, os quais foram publicados nos anais do Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ). Sendo assim, pontua-se que nesta investigação adotou-se somente anais que se encontram disponíveis no formato digital; logo, analisou-se os trabalhos publicados a partir da 33ª edição à 3ª edição do EDEQ, uma vez que, apesar de a 3ª edição já ter ocorrido, os anais ainda não haviam sido dispostos.

Do mesmo modo, elegeu-se alguns descritores para nortear e refinar a busca de pesquisas relacionadas à temática em discussão. Ou seja, utilizou-se as seguintes expressões: “Ciências”; “Alfabetização Científica”, “Letramento Científico”, “Anos Iniciais”, “Ensino Fundamental I”, “1º ano”, “2º ano”, “3º ano”, “4º ano” e “5º ano”, para identificar os artigos que seriam analisados. Estas expressões deveriam estar presentes no título do trabalho, para, então, este ser analisado.

É importante ressaltar que a escolha pela temática presente no título deriva da ideia de que, como os anais são dispostos em meio virtual, em uma forma repita e hábil, a identificação se torna mais minuciosa e precisa, como demonstra-se na imagem 1 abaixo.

Imagem 1: Exemplo de busca pela expressão no 35º EDEQ.



Situação de estudo: contextualização de conceitos Químicos a partir de Atividade Experimental .....	138
Aprendendo sobre polímeros e educação ambiental através de um experimento com batatas .....	143
A presença de Carbonato de Cálcio nas rochas: contribuições de um Experimento para o Ensino Fundamental .....	147
Proporcionando um ensino diferenciado com relação ao estudo da Tabela Periódica .....	151
Ensino de conceitos científicos em espaços não formais de educação: experiência de um centro de educação ambiental .....	157
Revisitando conceitos químicos através da temática "Poluição do Solo e da Água" .....	162
Investigando a abordagem do tema Energia associada à proposta de trabalho do Ensino Médio Politécnico: utilizando como instrumento a experimentação .....	168
Oficina para fabricação de álcool gel: uma proposta com abordagem CTS para o ensino médio .....	172
Separação de mistura em aula prática de Química: relato de uma vivência formativa .....	177
Coloides: uma abordagem a partir da experimentação .....	180
Estudo da Estequiometria em aula prática no ensino de química .....	185
A experimentação investigativa a partir de protótipos construídos no PIBid-Química .....	190
Aspectos teóricos da experimentação em Ciências .....	194
Elaboração de kits para a realização de aulas experimentais do ensino médio em escolas da Região do Médio Alto Uruguai .....	199
O diálogo entre três saberes: acadêmicos, escolares e primeiros, ampliando a alfabetização científica .....	205
O ensino de Química e Biologia através de um estudo de caso a partir do tema gerador drogas .....	208

Nesse sentido, com o intuito de sistematizar e analisar as produções, assim como pontuar tendências e identificar lacunas, realizou-se a análise dos artigos completos para averiguar a adequação do estudo em função da temática sobre investigação. Nesse sentido, o levantamento oriundo dessa investigação, evidenciou 16 pesquisas no período de 2013 (33º EDEQ) a 2017 (37º EDEQ), que atenderam aos critérios estabelecidos nessa busca. Portanto, na sequência, apresentar-se-á uma caracterização de parte dos artigos selecionados, a fim de proporcionar a análise, discussão e reflexão em relação à alfabetização científica no ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no que se refere aos eixos propostas pedagógicas e formação de professores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os autores das pesquisas selecionadas, compreende-se como alfabetização científica um processo sistemático que visa desenvolver competências e habilidades no estudante, de modo que este possa compreender o mundo que o rodeia, sendo crucial para a sua formação integral, bem como para o exercício pleno da cidadania. Não obstante, esta também norteia e fomenta a ação docente, perante os processos de ensino e aprendizagem (ARAGÃO; RIBEIRO, 2013). Desse modo, analisou-se os artigos selecionados em função destas duas unidades de discussão, primeiramente à luz das propostas pedagógicas e, na sequência, acerca dos aspectos atrelados à formação de professores, os quais são fundamentais para efetivação do processo de alfabetização científica no ensino de Ciências da Natureza nos primeiros níveis de ensino.

De acordo com Oliveira et al. (2016), e como supracitado por Sobreira (2017), a construção do conhecimento nos estudantes no início do processo de escolarização efetiva-se mediante o envolvimento e a participação destes nas diferentes práticas que permeiam o cotidiano, as quais podem ser vivenciadas nos mais diversos espaços e dimensões. Em corroboração a tais pressupostos, Quos et al. (2017), apresentam as contribuições do projeto "Eu cientista", o qual visa, por meio de atividades experimentais e discussão crítica, fomentar o interesse e a curiosidade dos estudantes da Educação Infantil e Anos Iniciais para o estudo e pesquisa em Ciências da Natureza, assim como proporcionar o entendimento e compreensão acerca dos fenômenos presentes em seu entorno. Nesse contexto, tendo como premissa que a criança aprende pela ação, os pesquisadores realizaram uma série de atividades, dentre elas a reações do magnésio, "indicador vegetal de pH" e "sopro mágico".

Do mesmo modo, Souza e colaboradores (2016) relatam que, apesar de estar iniciando suas atividades, o “Clube de Ciências Semeando o Saber” caracteriza-se como um espaço de estudo e discussão, visando sensibilizar os estudantes em relação à importância do ensino de ciências, bem como a compreensão dos fenômenos de seu contexto, proporcionando-lhes uma formação consciente de sua função social. Nesse contexto, os encontros semanais pautam-se em uma série de problemáticas, dentre elas encontram-se a questão de preservação ambiental, o descarte correto de resíduos e a alimentação adequada. Os autores, ainda, afirmam que para a efetivação do projeto, foi necessário articular parcerias com empresas privadas e secretarias municipais no intuito de arrecadar fundos para aquisição de materiais e recursos didáticos pedagógicos, os quais proporcionaram a elaboração de produtos educacionais e informativos acerca das temáticas em estudo, sendo, posteriormente, divulgados para a comunidade escolar.

Neste viés, Freitas et al. (2017), assim como Klug et al. (2016), apresentam possibilidades de abordagens didáticas que visam a articulação entre teoria e prática, proporcionando aos estudantes, desde os primeiros anos do ensino fundamental, a iniciação científica e o acesso ao conhecimento científico atrelado ao cotidiano destes. Desse modo, Freitas et al. (2017) apresentam a proposta “Dia da Fruta”, a qual tem como finalidade investigar a qualidade alimentar de estudantes do Ensino Fundamental I, para posteriormente propor intervenções pedagógicas. Klug et al. (2016), por outro lado, propuseram em seus estudos uma intervenção pedagógica que visa por meio de ações promover a conscientização da população em relação ao descarte adequado de materiais.

Herber e Del Pino (2015) ressaltam que bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID) do subprojeto Química, ofertavam, durante o turno integral, oficinas de ciências para alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Em uma das reuniões da escola, a coordenação pedagógica apontou que os pais dos estudantes notaram o interesse e a importância da participação destes nas atividades ofertadas no contra turno. **Não diferente**, Machado et al. (2015) destacam o projeto “Alimentação Saudável”, também realizado por bolsistas PIBID, que tem como objetivo abordar investigação e reflexão sobre as propriedades das substâncias e das misturas, a partir da confecção de um livro receitas, bem como a realização das mesmas.

Nessa perspectiva, evidencia-se o desenvolvimento de propostas pedagógicas contextualizadas e centralizadas nos estudantes, proporcionando que este atue como protagonista do processo de ensino e de aprendizagem, e conseqüentemente, corroborando para a construção do conhecimento científico. A partir de tais propostas, propicia-se o desenvolvimento do estudante por meio de subsídios para uma leitura crítica e reflexiva sobre o mundo, capacitando-o para atuar de modo crítico e ativo na sociedade em que se insere, demonstrando o exercício pleno da cidadania. Para tanto, cabe ressaltar o papel potencializador do professor, o qual se caracteriza como agente responsável pela mediação entre o conhecimento científico e os discentes, principalmente no que se refere a formação inicial destes, a fim de que os mesmos possam ressignificar seus saberes à luz da cientificidade da sociedade.

Nesse sentido, em seus estudos Cagliari (2013) pontua aspectos relacionados à formação inicial de profissionais da área de pedagogia à luz da temática, visto que serão responsáveis por ensinar ciências aos discentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Do mesmo modo, Frozza e Santos (2016) propuseram, durante a realização da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado II, o desenvolvimento de uma proposta pedagógica a partir da utilização de imagens, propiciando a problematização acerca da temática cosméticos, em uma turma de 3º ano de Formação Docente.

Não diferente, Herber et al. (2013) também destacam uma proposta realizada no Curso Normal, a qual se caracteriza como uma análise de livros didáticos de ciências destinados aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a fim de selecionar as atividades experimentais atreladas aos conhecimentos físicos e químicos para, posteriormente, organizar uma coletânea de atividades, a qual se desenvolveu em uma feira de ciências.

Destarte, pontua-se uma preocupação em relação à formação inicial dos pedagogos, visto que a *ação docente* destes sujeitos se caracteriza como um fator crucial para a efetivação do ensino de Ciências da Natureza à luz do processo de alfabetização científica. Nesse sentido, as pesquisas apresentam uma série de estratégias que visam à discussão acerca de conhecimentos relacionados à Química, a Física e a Biologia, bem como proporciona subsídios de como abordá-los nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a fim de suprir eventuais lacunas oriundas de um currículo polivalente.

Do mesmo modo, propõe-se uma reflexão no intuito de fomentar tanto a prática dialógica quanto a valorização dos saberes prévios e os elementos que permeiam o cotidiano dos estudantes, a fim de que ações como a mobilização de competências, habilidades e atitudes estejam presentes durante a realização do planejamento docente. Afinal, de acordo com Kurz e Bedin (2019, p. 3) é importante que haja “participação e envolvimento dos estudantes durante a ação pedagógica para, a partir da emergência das concepções e dos saberes prévios dos estudantes, promover um espaço de diálogo”.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo, constatou-se que as pesquisas socializadas nas respectivas edições dos últimos 5 EDEQs evidenciam um consenso em relação à importância da alfabetização Científica no ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Do mesmo, percebeu-se expressivas contribuições destas em relação à formação cidadã do sujeito, em decorrência de uma constante preocupação na construção significativa do conhecimento, por meio de propostas que articulam os conhecimentos científicos aos saberes prévios e elementos que permeiam cotidiano do estudante.

Não diferente, também se destaca a realização de propostas que visam o desenvolvimento do posicionamento reflexivo e crítico do aluno, os quais se caracterizam como aspectos fundamentais para o exercício pleno da cidadania. De outra forma, entende-se que é preciso desenvolver no sujeito o hábito de analisar e interpretar cientificamente o mundo que o rodeia, a fim de que este possa fazer uso da ciência para melhorar e qualificar a sua vida e a de sua comunidade. Assim, implica-se na ideia “que a construção do conhecimento deva partir de um processo investigativo, o qual deve contemplar questões desafiadoras que consideram a diversidade cultural e social dos estudantes e incentivam a curiosidade e o interesse acerca dos conhecimentos científicos” (KURZ; BEDIN, 2019, p.3).

Além do mais, apesar de incipiente, as pesquisas atentam a necessidade de incorporar a discussão e a reflexão em relação a esta problemática nos currículos de formação inicial dos profissionais que atuarão no Ensino Fundamental I. No entanto, não se encontraram nestas edições estudos que evidenciassem esta abordagem na formação continuada de professores, de modo a aprofundar a discussão acerca desta temática e fomentar a implantação de ações pedagógicas, a fim de dinamizar o ensino de ciências e corroborar com a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem à luz do processo de alfabetização científica no estudante.

Nesse sentido, tal premissa é apontada como uma lacuna nas pesquisas desta área, aspectos atrelados ao ensino de ciências e a formação continuada de professores, caracterizando como um fator com grande potencial de estudo. Ou seja, é necessário que mais pesquisas relacionadas à temática na formação continuada de professores sejam efetivadas, seja por meio de cursos de extensão à formação docente ou ao próprio aperfeiçoamento teórico, a fim de que os sujeitos que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental possam instigar e desenvolver, com competências e habilidades, a interpretação e a argumentação crítica nos sujeitos.

### REFERÊNCIAS

ARAGÃO, Susan Bruna Carneiro; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Alfabetização Científica e o Ensino de Química: o que Pensam Professores em Formação. **Anais** do 33º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ). 2013.

CAGLIARI, Susana; ZOCCOLI, Margarete; SOARES, Alessandro Cury. Movimentos e articulações da ciência nos anos iniciais. **Anais do 33º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)**. 2013.

FREITAS, Pâmela da Silveira; DUARTE, Emanuele Maciel; PEDROSO, Liane Rodrigues; BOTEGA, Ana Paula Flores. A utilização do “dia da fruta” como método de ensino de Química. **Anais do 37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)**. 2017.

FROZZA, Edson; SANTOS, Julio Murilo Trevas dos. A Imagem como Proposta Didática no Ensino de Química. **Anais do 36º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)**. 2016.

HERBER, Jane; FILHO, Wolmar Alípio Severo, SOSMEYER, Taíná. Feira de Ciências e o ensino de Química e Física nos anos iniciais do Ensino Fundamental uma experiência realizada em Didática da Ciência. **Anais do 33º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)**. 2013.

HERBER, Jane; DEL PINO, José Claudio. O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência e a formação docente em Química. **Anais do 35º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)**. 2015.

KLUG, Larissa Kronbauer; GARCIA, Denis da Silva; GARCIA, Fernanda Hart; BRIKALSKI, Ingrid Souza; ROBALLO, Emersom Ciocheta; Mazzuco, Alex Eder da Rocha. Crianças como disseminadoras de boas praticas: o caso do Lixo Eletrônico. **Anais do 36º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)**. 2016.

KURZ, Débora; BEDIN, Everton. ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: concepções da prática docente. In: **II Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores – CECIFOP 2019**. Goiás/ UFG, Catalão, 2019.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**: revista do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da UFMG, Belo Horizonte, v.03 n.01. p.45-61.jan-jun. 2001.

LORENZETTI, Leonir; VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETO, Marcia Regina. Desafios e práticas para o Ensino de Ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Atos De Pesquisa Em Educação**: revista do Programa de Pós-graduação em Educação da FURB, Blumenau, v. 7, n. 3, p. 853-876, set./dez.2012.

MACHADO, Marília Diel; DAPPER, Jaqueline Mayer; MORAES, Andressa de Brum; STEINMETZ, Maria de Lourdes; LEITE, Fabiane de Andrade. Receitas caseiras auxiliam na compreensão dos conceitos de substancias puras e misturas. **Anais do 35º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)**. 2015

OLIVEIRA, Aldo Sena de; SILVA, Ana Carolina Araujo da; REGIANI, Anelise Maria; BRONDANI, Patrícia Bulegon; YUNES, Santiago Francisco; GIESE, Eduardo. Educação na sociedade contemporânea e o Ensino de Química para crianças: apontamentos iniciais. **Revista Dynamis**. FURB, Blumenau, v. 22, n. 1, 2016.

QUOOS, Ângelo; SOUZA, Denise Santos de; BACKES, Nêmore Francine; PROCHNOW, Tania Renata. Projeto “Eu Cientista”: um estímulo ao interesse pela Química na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Anais do 37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)**. 2017

SANTOS, Mateus José dos; SOUZA, Vinícius Catão de Assis. Análise dos trabalhos relacionados ao ensino de ciências por investigação publicados nos anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Química entre os anos de 2006 e 2016. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 2, n. 2, 2019.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.333-352, 2008.

SOBREIRA, Elaine Silva Rocha. **Tecnologias digitais no ensino de ciências para crianças**: autoria e interações em uma proposta educativa explorando o tema energia ‘ 27/06/2017 263 f. Mestrado em Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática Instituição de Ensino: Universidade Estadual de Campinas, Campinas Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da Unicamp.

SOUZA, Greice de; GULARTE, Carina; FERREIRA, Aline G.; COSTA, Julia F.; PEREIRA, Patrícia S.; SOUZA, José L. A.; ROBAINA, José V. L.; DALMOLIN, Antônio M. Clube de Ciências Semeando o Saber: Construindo Conhecimentos em Ciências da Natureza. **Anais do 36º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)**. 2016.



VIECHENESKI, Juliana Pinto; LORENZETTI, Leonir; CARLETTO, Marcia Regina. A alfabetização científica nos anos iniciais: uma análise dos trabalhos apresentados nos ENPECS. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, p. 1-9, 2015.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; ZANCUL, Maria Cristina de Senzi. Perspectivas para a formação de professores dos anos iniciais da escolarização em relação aos conteúdos de Ciências. In: GOIS, Jackson (Org.). **Metodologias e Processos Formativos em Ciências e Matemática**. 1.ed. São Paulo: Paco Editorial, 2014. p. 9-26.

# INTERDISCIPLINARIDADE E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Joélcio Rosa da Silva Júnior<sup>1</sup> (PG)\*, Maira Ferreira<sup>2</sup> (PQ)

jrsj\_@hotmail.com

<sup>1 2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECEM

Faculdade de Educação - FAE

Universidade Federal de Pelotas - UFPel

*Palavras-Chave: interdisciplinaridade, formação de professores, PIBID*

Área Temática: Formação de Professores

**RESUMO:** O trabalho se refere a uma pesquisa sobre a interdisciplinaridade na formação de professores de química. Para tal, é realizada uma análise no Projeto Pedagógico de Curso (PPC) do curso de licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas - UFPel, buscando identificar como a dimensão interdisciplinar é referida, bem como, é desenvolvida uma investigação com egressos do curso de Licenciatura em Química sobre suas experiências com práticas interdisciplinares desenvolvidas durante o curso de formação. A intenção é relacionar o que é referido no PPC com as percepções de egressos do curso de licenciatura em Química sobre a interdisciplinaridade. Como metodologia de pesquisa, optou-se por uma investigação de cunho qualitativo, com abordagem fenomenológica, buscando ver o modo como a prática interdisciplinar é apresentada e percebida, por meio de processos de descrição, comparação e interpretação dos dados coletados no PPC do curso e nas respostas dos egressos a um questionário. Os resultados da pesquisa mostram que o PPC indica a necessidade de haver interação entre as diferentes áreas do conhecimento e destaca que sua atualização ocorreu de modo a atender a Resolução CNE-CP nº 02/2015 que orienta a interdisciplinaridade como um dos princípios da organização e desenvolvimento curricular. Com relação à investigação com os egressos, esses apontaram que as experiências que vivenciaram com a realização de projetos interdisciplinares através de ações do PIBID foi a única formação que tiveram com esse caráter e reconhecem a dificuldade em conceituar interdisciplinaridade, e que esse tipo de formação precisa ser realizada, uma vez que os professores e a universidade precisam acompanhar o movimento atual que defende um ensino contextualizado e a integração dos saberes.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a última LDB (1996), na tentativa de melhorar a educação, a sociedade vem clamando por mudanças e transformações na escola, de modo a ser, além de um espaço de aprendizagem e aprimoramento dos conhecimentos, também um espaço para a formação de cidadãos. A educação é essencial para formação da cidadania democrática e deve ser entendida como a concretização dos direitos políticos, civis e sociais que permitem ao indivíduo a inserção na sociedade (SILVA, 2000). Além da escola básica, também a universidade apresenta um papel fundamental na formação de sujeitos aptos a contribuir com a sociedade, além de gerenciar ações que possibilitam o crescimento cultural e social dos sujeitos que a frequentam.

Entre as ações indicativas de mudanças na escola e na universidade, está a valorização de práticas interdisciplinares, nas quais os conteúdos deixem de ser desenvolvidos de modo isolado, dentro de cada disciplina, para ceder lugar à exploração de conhecimentos interligados, que possibilite aos alunos compreenderem melhor a sociedade em que vivem.

Ainda no início dos anos de 2000, as orientações curriculares para o Ensino Médio, encontradas nos PCNs+ (BRASIL, 2002, p.16), indicavam a interdisciplinaridade como possibilidade de promover a articulação de conhecimentos entre as áreas, com o tratamento de temas afins, visando o desenvolvimento social e humano dos alunos e também dos professores.

Em relação à compreensão sobre interdisciplinaridade, destacamos que não há um, conceito único e universal, variando o seu significado em função da concepção do termo e da experiência educacional envolvida. Diferentes autores expressam o conceito de interdisciplinaridade de forma distinta. Para Ferreira (2013, p.40), a interdisciplinaridade surge como possibilidade de enriquecer e ultrapassar todos os elementos do conhecimento, pressupondo a integração entre eles. Já, para Japiássu (1977, p.51), a interdisciplinaridade “caracteriza-se pela intensidade de trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas

no interior de um mesmo projeto de pesquisa”. Também, documentos curriculares oficiais, apresentam sua orientação para o trabalho com enfoque interdisciplinar, ao afirmar que a interdisciplinaridade:

*(...) não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos. (BRASIL, 2000 p.21)*

Diante da diversidade de concepções sobre o conceito de interdisciplinaridade, optamos pelo entendimento de integração entre as diferentes áreas e saberes, a fim de ampliar a visão, muitas vezes fragmentada, dos conhecimentos que passam a ser explorados de maneira isolada. Essa compreensão vai em direção ao que Fazenda (2002, p.31) considera, quando diz que o trabalho interdisciplinar deve implicar em uma relação de reciprocidade, de interação entre as disciplinas para possibilitar o diálogo entre os agentes envolvidos, bem como, quando diz que deve existir a substituição de uma concepção fragmentária do conhecimento pela concepção unitária do ser humano.

A universidade, cuja função está voltada para o desenvolvimento dos estudantes por meio do ensino, pesquisa e extensão (BRASIL, 1988), carrega consigo a importante tarefa de contribuir para a solução de problemas reais e garantir uma formação qualitativa e quantitativa de profissionais que atendam as demandas e exigências da sociedade atual (MELO; ALMEIDA FILHO; RIBEIRO, 2009). Propor e desenvolver um ensino de acordo com o contexto da atualidade significa falar na formação de sujeitos críticos, flexíveis, criativos, inovativos, de pensamento complexo e com capacidade de iniciativa (MORIN, 2003). No entanto, segundo Almeida (2010, p.71), muitas vezes, as atividades realizadas pelas universidades funcionam como formadoras de um grande banco de dados, ou seja, são repassados conteúdos e muitas informações aos alunos, porém, estes não são instigados a pensar sobre elas.

Um dos exemplos de engessamento e fragmentação do ensino acadêmico é a estrutura disciplinar que compõem os cursos de graduação. A esse respeito, Morin (2003) destaca a inadequação de saberes separados, fragmentados, compartimentados entre disciplinas, em meio a realidades com problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais, planetários.

Nesse sentido, o entendimento integral das realidades é prejudicado pelo enfoque disciplinar do ensino. Em função disso, Martins, Soldá e Pereira (2017) apontam a interdisciplinaridade como alternativa para superar essa visão compartimentada dos processos de produção do saber, visando alcançar a socialização de conhecimentos na perspectiva da totalidade.

Também, a Resolução CNE-CP nº 02/2015, que constituiu Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada de Professores (DCNFP), destaca a orientação da interdisciplinaridade como um dos princípios da organização e desenvolvimento curricular.

Ao analisar o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Química da UFPel, esperamos encontrar recomendações/considerações que contemplem a interdisciplinaridade formação de professores para o Ensino Médio, especialmente porque, neste nível de ensino, a organização curricular se dá por áreas de conhecimento, sendo a Química um dos componentes da área de Ciências da Natureza. Ao conhecer a percepção de licenciandos egressos do curso de Licenciatura em Química que participaram do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, procuramos ver como esses percebem a formação interdisciplinar no curso de licenciatura, considerando o PIBID como um espaço fértil para o planejamento e execução de projetos interdisciplinares na área de Ciências da Natureza, em escolas da cidade de Pelotas-RS, especialmente para os licenciandos que participaram do PIBID, entre os anos de 2009 a 2013.

## METODOLOGIA

A pesquisa, com caráter qualitativo, teve na abordagem fenomenológica (BICUDO, 2000, p.74) uma investigação que considera o fenômeno observado, em relação ao modo como é percebido e manifestado pela linguagem e o sentido que faz para o sujeito.

Inicialmente houve uma pesquisa no PPC do curso e, em um segundo momento, uma pesquisa com (quatorze) 14 egressos do curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal de Pelotas – UFPel, procurando ver como esses percebem a questão da interdisciplinaridade em seu curso de licenciatura em Química.

Os sujeitos da pesquisa, são os egressos que participaram do PIBID-Química entre os anos de 2009 a 2013, considerando que esse foi um período em que os projetos interdisciplinares desenvolvidos no projeto ocorriam, especificamente, na área de Ciências da Natureza. A seleção foi realizada de modo que a investigação fosse favorecida pela qualidade da obtenção dos dados, pois conforme Duarte (2002, p.141), os critérios de seleção de sujeitos que compõem o universo de investigação interferem na qualidade das informações e na análise e compreensão da questão problema que envolve o objeto de estudo.

Para a pesquisa com os egressos foi utilizado um questionário com questões semiestruturadas e questões abertas (Quadro 1), encaminhado, para preenchimento via formulário eletrônico na web. Os doze (12) egressos que responderam ao questionário foram codificados de E1 a E12.

Quadro 1: Questionário

Considerando a sua participação em Projetos Interdisciplinares do PIBID, comente sobre a inserção da área da Química no planejamento, desenvolvimento e execução dos Projetos Interdisciplinares.
Sendo professor(a) ou tendo a perspectiva de exercer a docência, como você avalia a possibilidade de trabalhar de forma interdisciplinar? Se considerar que é possível, exemplifique/comente.
Considerando a centralidade que a interdisciplinaridade tem tomado nas discussões curriculares, como você avalia as contribuições e/ou limitações da sua experiência no desenvolvimento dos Projetos Interdisciplinares pelo PIBID?

Os materiais de análise, o PPC do curso (2019) e as respostas ao questionário dos alunos egressos, foram analisados, tomando a interdisciplinaridade como fenômeno a ser observado e interpretado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, ao analisar o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química (UFPel, 2019), salientamos que o documento foi elaborado considerando a realidade e as necessidades da escola básica, pois orienta que:

(...) o licenciando desenvolva seus planejamentos pedagógicos, a partir da problematização dos fatos cotidianos, chamando a atenção do aluno para a necessidade de estudá-los de forma sistematizada, buscando conhecer seus princípios científicos.

Considerando esse indicativo que visa potencializar a formação dos licenciandos, o PPC indica a participação do curso em programas do governo federal como, por exemplo, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e aponta para a necessidade de se estabelecer relações com o conhecimento e com o ensino em uma abordagem mais flexível, transversal e interdisciplinar.

Em relação aos objetivos do curso, o documento também faz referência à interdisciplinaridade e indica a necessidade de haver interação entre as diferentes áreas do conhecimento, para a formação do estudante em sua área de interesse e para sua função social e humana.

No documento, é destacado que a construção do PPC objetivou o desenvolvimento de competências e habilidades previstas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a educação básica e para o Ensino Médio

(CNE/CEB 2010 e 2012), e pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores (Resolução CNE/CP nº 2/2015), as quais orientam para:

*(...) à integração e interdisciplinaridade curricular, dando significado e relevância aos conhecimentos e vivência da realidade social e cultural, consoantes às exigências da educação básica e da educação superior para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho (BRASIL, 2015, p.6).*

Com relação às concepções dos egressos sobre a interdisciplinaridade em seu curso de formação, as respostas ao questionário apontam que dificuldade em compreender seu significado, conforme indica a fala que segue:

*(...) falar de interdisciplinaridade para mim ainda é confuso porque existem concepções diferentes, no entanto, penso que o contato com outras áreas nos ajuda a entender um tema em comum e sair de uma "zona de conforto", quebrando um paradigma... (E11)*

Mas apontam também que consideram necessário romper com um tipo de organização curricular a que estão acostumados. Alguns ex-pibidianos afirmam que inicialmente também viam a interdisciplinaridade como junção de disciplinas e compartilhamento do tema entre as áreas, pois, *exploramos o tema adequando as áreas de conhecimento.*

*(...) apesar de o tema ter mais ligação com a biologia, assim, fomos aprendendo sobre as outras áreas, sem considerar uma porcentagem para cada área no projeto. (E8)*

Observa-se que, provavelmente, ao realizar leituras e estudos sobre o tema, os licenciandos puderam problematizar suas compreensões acerca da interdisciplinaridade associada apenas à junção de disciplinas.

Sobre a inserção da Química no desenvolvimento dos projetos interdisciplinares, os pesquisados destacaram que essa era bastante significativa, pois o trabalho com temas do cotidiano envolvia conhecimentos químicos para o desenvolvimento do assunto.

*(...) a inserção da química no projeto foi excelente, desde o planejamento até a execução das atividades, especialmente quando a química estava ligada ao tema. (E5)*

*(...) a química é sempre muito bem inserida nos projetos, uma vez que ela está presente em tudo no nosso dia-a-dia. (E11)*

Mas, também, reconhecem não ser fácil reunir e integrar, ao invés de dissociar, separar e fragmentar os conhecimentos.

Ao investigar a possibilidade do desempenho de ações interdisciplinares no exercício de sua profissão, os pesquisados se manifestaram dizendo:

*(...) acho que é muito mais proveitoso que o aluno veja os conteúdos no seu cotidiano, do que uma simples decoreba de fórmulas, nomenclaturas e assim por diante (E1), ou*

*(...) acredito que é possível realizar esse tipo de trabalho, porém, é preciso parcerias com outros professores para que o mesmo seja possível (E4).*

Para os que consideraram ser uma possibilidade inviável, os impeditivos seriam: sua formação acadêmica disciplinar e a falta de parceria com outros professores.

*(...) a formação inicial não nos provoca e não nos possibilita pensarmos e agirmos de forma interdisciplinar. (E12)*

*Na minha experiência não considero que seja possível desenvolver ações interdisciplinares na escola, pois muitos professores não contribuiriam ou não iriam querer trabalhar de forma interdisciplinar (E2)*

Para Fazenda (2013), algumas universidades discutem a importância da interdisciplinaridade na formação de professores em currículos que mesmo tendo originado novas disciplinas, não procuram integrar as já existentes, sendo possível perceber que os professores em formação inicial, inclusive os pibidianos que tiveram a possibilidade de desenvolver projetos interdisciplinares, reconhecem que sua formação acadêmica é fortemente disciplinar, considerando isso um entrave para o exercício da interdisciplinaridade.

As falas indicam, ainda, que, durante o desenvolvimento dos projetos nas escolas os licenciandos percebiam a falta de envolvimento dos professores frente aos projetos interdisciplinares.

(...) os professores da escola não se envolviam muito. Na verdade, somente cediam as aulas para as nossas atividades. Não percebi nenhuma mudança quanto aos professores tentarem trabalhar de forma interdisciplinar. (E3)

(...) na escola onde eu atuava, os professores não trabalhavam de forma interdisciplinar, penso que eles ainda tinham um bloqueio quanto a esse tipo de metodologia (...) (E7)

Nesse sentido, Silva (2011) refere haver resistência para o trabalho interdisciplinar, argumentando que isso acontece tanto no ensino quanto na pesquisa, e que essa resistência se dá pelo medo da perda da autonomia por parte dos docentes. Para Greco (1994) o processo interdisciplinar é entendido como algo desinstalador, no sentido em que leva a uma integração mais abrangente do conhecimento, provocando, assim, inevitavelmente reações daqueles que se sentem ameaçados ou até mesmo atingidos. Para Terradas (2011, p.99), a interdisciplinaridade é a atitude que se deve tomar para superar todo e qualquer enfoque fragmentado que ainda mantemos.

Vimos na pesquisa que a interdisciplinaridade faz parte das discussões curriculares entre os licenciados, tanto na universidade quanto na educação básica, mas vimos também que a discussão precisa se tornar coletiva, uma vez que as ações ainda parecem se manter isoladas, tal como indicado por E11, quando afirma:

O PIBID me ensinou a planejar e executar uma aula, visto que ele visa um trabalho diferenciado fugindo da rotina de ensino tradicional que geralmente são adotadas nas escolas.

Ao falarem sobre a fuga ao ensino tradicional, apontam a importância da experiência interdisciplinar no PIBID, quando afirmam que:

(...) *contribuiu muito para a minha formação visto que foi minha única experiência interdisciplinar.* (E3)  
O licenciado E5 complementa, dizendo:

(...) contribuiu de maneira significativa, pois durante a graduação, em algumas disciplinas da área da educação, houve discussões sobre a interdisciplinaridade, porém, só consegui compreender e entender melhor esse sistema na prática, através do PIBID, ou seja, consegui fazer o elo com a teoria (...)"

No entendimento de Fazenda (2013, pg.20) um projeto interdisciplinar deve conseguir captar as relações entre pessoas e coisas, pensar de forma interdisciplinar parte do princípio de que nenhuma forma de conhecimento é em si isolada, devendo existir o diálogo com outras formas de conhecimento.

Diante do apontado na pesquisa, fica evidente a importância do exercício da interdisciplinaridade para a formação de professores, sendo esse um enfoque previsto no PPC do curso de licenciatura em Química e referido pelos pesquisados como sendo uma prática que possibilita o trabalho com temas ligados ao cotidiano dos alunos através da integração entre as diferentes áreas do conhecimento, além disso, contribui para desenvolver um pensamento mais crítico diante das tomadas de decisões necessárias na vida.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, vimos que o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL, 2019), aponta a necessidade de atender a realidade da educação básica, sendo uns dos objetivos do curso a integração de conhecimentos, que remete à interdisciplinaridade, de modo a contemplar as DCNFP (Res. CNE/CP nº 2/2015). No entanto, parece não ser essa formação contemplada em disciplinas ou em outras práticas realizadas no curso, pelo menos não há explicitamente essa indicação.

Para os licenciados egressos, a interdisciplinaridade é vista como experiência que remete à compreensão de alternativa ao ensino fragmentado de disciplinas e conteúdos que não favoreceria para

um ensino contextualizado e voltado para a vivência dos alunos. Consideram, também, que a inserção e participação da área da Química no desenvolvimento de projetos como o PIBID, foi a única possibilidade de vivenciar a interdisciplinaridade ao longo do curso de formação, no qual as diferentes áreas do conhecimento foram articuladas para a compreensão de um tema ou questão relevante. Mas reconhecem a dificuldade em realizar ações interdisciplinares na escola, justificando que a sua formação acadêmica disciplinar não contemplaria essa dimensão, e que esse seria o modelo que definiria o modo como pensam a organização curricular na escola, se sobrepondo, inclusive, às experiências que vivenciaram no PIBID.

Por último, como egresso do curso de licenciatura em Química da UFPel, destaco que a realização desta pesquisa, possibilitou problematizar a questão da dimensão interdisciplinar em um curso de licenciatura e me instigar a seguir pesquisando a interdisciplinaridade em cursos de formação de professores da área de Ciências da Natureza, considerando ser esse um tema atual e necessário para a promoção de um ensino escolar contextualizado e voltado para o cotidiano dos alunos.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria da Conceição de. **Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição**. São Paulo: Editora Livraria da Física, p.71, 2010.
- BICUDO, M. A. V. A pesquisa qualitativa fenomenológica à procura de procedimentos rigorosos. In. **Fenomenologia: confrontos e avanços**. São Paulo: Cortez, 2000. p. 71-102, 167 p.
- BRASIL. LDB – Leis de Diretrizes e Bases. **Lei nº 9.394**. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>> Acesso em Junho de 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais- Bases Legais**. Brasília, p.21, 2000
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio +. Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE-CP nº 02/2015. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior e para a Formação Continuada**. Brasília, 2015.
- DUARTE, Rosália. **Pesquisa Qualitativa: Reflexões sobre o trabalho de campo**. Cadernos de Pesquisa. n.115, p.139-154. 2002
- FAZENDA, Ivani C. A. **Interdisciplinaridade Um Projeto em Parceria**. 5ª ed. São Paulo: Loyola, 2002
- FAZENDA, Ivani C. A. Interdisciplinaridade. In. FAZENDA (Coord.) **Práticas Interdisciplinares na Escola**. 13. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2013.
- FERREIRA, Sandra Lúcia. Introduzindo a noção de Interdisciplinaridade. In. FAZENDA (Coord.) **Práticas Interdisciplinares na Escola**. 13. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2013.
- GRECO. M. **Interdisciplinaridade e revolução do cérebro**. 2 ed. São Paulo: Pancast. 1994.
- JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e a Patologia do Saber**, Rio de Janeiro: Imago, p.51,1977.
- MARTINS, F.J.; SOLDÁ, M.; PEREIRA, N.F.F. **Interdisciplinaridade: da totalidade à prática pedagógica**. R. Inter. Interdisc. INTERthesis, Florianópolis, v.14, n.1, p.01-18 Jan. Abr. 2017.
- MELLO, Alex Fiuza de; ALMEIDA FILHO, Naomar de; RIBEIRO, Renato Janine. Por uma universidade socialmente relevante. **Atos de Pesquisa em Educação**—PPGE/ME FURB ISSN 1809–0354 v. 4, nº 3, p. 292-302, Set./dez. 2009.
- MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**.8 ed..Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- SILVA, W. R. Construção da interdisciplinaridade no espaço complexo de ensino e pesquisa. **Cadernos de pesquisa**. São Paulo. v, 14, n, 143, 2011. p. 583-605.

SILVA, A. M., **Escola Pública e a Formação da Cidadania**. 2000. 222 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2000.

TERRADAS, R. D. A Importância da Interdisciplinaridade da Educação Matemática. **Revista Eletrônica da UNEMAT**, Cáceres, n.16, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS – UFPEL. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Pelotas, 2019.



# PERCEPÇÕES INICIAIS DE LICENCIANDOS SOBRE O PAPEL DA LINGUAGEM NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Quédina Pieper<sup>1\*</sup> (PG), Fábio André Sangiogo<sup>2</sup> (PQ). [quedinapieper@gmail.com](mailto:quedinapieper@gmail.com)

<sup>1,2</sup>Laboratório de Ensino de Química (LABEQ), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário Capão do Leão.

*Palavras-Chave:* Formação de professores, linguagem, ensino de Química.

Área Temática: Formação de professores

**Resumo:** O presente trabalho refere-se à análise de um questionário inicial, desenvolvido no componente curricular de Estágio Supervisionado III do curso de Licenciatura em Química, o qual tinha como objetivo sondar as concepções iniciais dos licenciandos sobre questões relacionadas à linguagem química, papel do professor, dentre outros. A análise das respostas foi procedida mediante análise de conteúdo, resultando em duas categorias: Linguagem; e Papel da linguagem. Os resultados indicam que os licenciandos concebem a linguagem de um modo relativamente amplo, assim como denotam o fato de que a linguagem exerce um papel importante em sala de aula, e que a Química, como uma área do conhecimento, utiliza de uma linguagem específica e, portanto, o professor exerce um papel fundamental na mediação, na 'inserção' do aluno no discurso que tem como base o conhecimento científico em sala de aula.

## Introdução

Pesquisas envolvendo a temática 'linguagem no Ensino de Química' vem sendo trabalhada e discutida por diversos autores da educação Química, como Mortimer, Machado, Romanelli (2000), Mortimer (2000), Schnetzler (2002), Silva (2006), Sangiogo (2014), que enfatizam a mediação do professor e a importância das interações discursivas e da linguagem em sala de aula, assim como a importância da linguagem Química em processos de conceitualização e de formação do pensamento químico nos alunos (SCHNETZLER, 2002).

De acordo com Vigotski (2001), nos processos de ensino e de aprendizagem a linguagem exerce um papel determinante na elaboração e na significação conceitual, ela é constitutiva dos sujeitos e atua na interlocução dos seus pensamentos. Assim, cabe ressaltar a importância para o uso, apropriação e significação da linguagem nos processos de ensino e de aprendizagem de Ciências/Química.

Chassot (1993) fala a respeito da Ciência como uma linguagem, afirmando que "a Química é também uma linguagem [e]o ensino de Química deve ser um facilitador da leitura do mundo" (p. 39), para o autor "ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza" (CHASSOT, 2003. p. 91). Desse modo, entende-se que a Química possui uma linguagem específica, e para saber 'ler' esta linguagem é preciso ser 'alfabetizado cientificamente', daí a importância do ensino de Química na facilitação dessa leitura de mundo, pois para o autor "é um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo" (CHASSOT, 2003. p. 91).

Com base nos pressupostos apresentados é importante que futuros professores reflitam acerca da especificidade da linguagem química, visto que:

ensinar e aprender Química consiste não apenas em conhecer regras e teorias, mas também em compreender seus processos e linguagens, assim como o enfoque e o tratamento empregado por essa área da Ciência no estudo dos fenômenos. A Química apresenta, ao utilizar uma linguagem específica (fórmulas e símbolos), uma forma característica de ver o mundo um pouco diferente daquela com que os estudantes estão habituados (MEDEIROS, RODRIGUEZ, SILVEIRA, 2016, p. 48)

Ao considerar o exposto, este trabalho **objetiva** trazer a socialização dos principais resultados obtidos com a realização de um questionário inicial no componente curricular de Estágio Supervisionado III do Curso de Licenciatura em Química de uma universidade federal, em especial, sobre a linguagem, com vistas a

promover discussões e reflexões sobre o papel da linguagem e sua importância na formação de professores de Química.

### O contexto da pesquisa e metodologia

A pesquisa foi desenvolvida em uma turma do componente curricular de Estágio Supervisionado III, componente curricular obrigatório, no Curso de Licenciatura em Química de uma universidade federal. A turma contou com a matrícula e a participação de 6 licenciandos em Química.

Cabe ressaltar que o presente trabalho está relacionado a uma pesquisa de dissertação de mestrado, em que a primeira ação desenvolvida com os sujeitos da pesquisa, busca realizar um levantamento sobre suas percepções iniciais com relação a questões relacionadas a linguagem, a especificidade da linguagem química, e o papel do professor. Nesse sentido, os licenciandos, na segunda semana de aula, foram orientados pelo professor titular e pela professora-pesquisadora (PP) a responder algumas questões (Quadro 1).

Quadro 1: Questionário inicial

- 1) O que você entende por linguagem? Cite exemplos de linguagem.
- 2) Qual o papel da linguagem nas aulas de Química? Cite exemplo(s).
- 3) Quais são os cuidados e a importância da linguagem para um professor de Química?
- 4) Você estudou ou pensou sobre a linguagem que constitui a Química e os seus processos de ensino durante o Curso de licenciatura? Exemplifique.

De acordo com Gil, o questionário “constitui o meio mais rápido e barato de obtenção de informações, além de não exigir treinamento de pessoal e garantir o anonimato” (2002, p. 15). Desse modo, os questionamentos iniciais têm o intuito de sondar as concepções dos licenciandos com relação ao discurso da linguagem Química, e sua relação com o Projeto Pedagógico do curso e, com base nas respostas, planejar e desenvolver atividades de intervenção com os licenciandos.

A pesquisa é de caráter qualitativa, a qual, segundo Godoy (1995) “não procura enumerar e/ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados” (p. 58), mas “pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão” (MORAES, 2003, p. 191).

O questionário inicial foi analisado com base na *Análise de Conteúdo* que, segundo Moraes (1999), envolve entre outros elementos, a preparação das informações, a unitarização ou transformação do conteúdo em unidades, categorização ou classificação das unidades em categorias, a descrição e a interpretação.

Cabe salientar que a pesquisa segue os princípios de ética na pesquisa, sendo entregue e assinado aos/pelos sujeitos o Termo de consentimento. Os licenciandos foram codificados por “L1”, “L2”, e assim sucessivamente. Sempre que se repetia a escrita de um mesmo sujeito, repetia(m)-se a(s) letra(s) e número(s), isto como modo de preservar o anonimato dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

### Resultados e Discussões

A análise do questionário permitiu construir duas categorias emergentes, quais sejam: I) Linguagem; e II) Papel da linguagem. Deste modo, a categoria e as unidades de significado estão apresentadas no Quadro 2. Cabe destacar que as unidades de significado são representativas dos materiais.

Quadro 2: A categoria, a descrição e as unidades de significado representativas.

Categoria	Descrição e Unidades de Significado
-----------	-------------------------------------

Linguagem	<b>Nesta categoria os licenciandos expressam sobre o que entendem por linguagem:</b> “maneiras de comunicação, na qual é possível compreender determinados assuntos” (L1); “conjunto de “códigos específicos” que permitem a comunicação entre os seres” (L2); “meio utilizado para se comunicar e se expressar” (L3); “é uma forma de expressar, comunicar algo, a alguém” (L6).
Papel da linguagem	<b>Nesta categoria constam discussões sobre o que os licenciandos entendem pelo papel da linguagem na sala de aula, na disciplina de Química e na formação docente de um professor de Química:</b> “Nas aulas de química a linguagem é fundamental para caracterizar compostos, reações e resolver equações” (L3); “Acredito que na química o papel da linguagem é de suma importância, em vista, que são utilizadas muitos símbolos, palavras específicas da área” (L6); “A linguagem nas aulas de química são muito importantes para que os alunos entendam os conceitos que vão ser trabalhados” (L4); “Como a linguagem faz parte da compreensão da química, é necessário que o professor deixe claro o que representa cada simbologia, trazendo o significado daquela linguagem, utilizando das diversas formas de linguagem contribuir para o aprendizado dos conhecimentos científicos da área” (L1); “Deve-se tomar cuidado para utilizar a linguagem de forma adequada” (L2).

Com relação a categoria I, intitulada “**Linguagem**”, os licenciandos trazem compreensões acerca do que entendem por linguagem. A hipótese é de que as suas respostas são consequências de disciplinas que os licenciandos já tiveram ao longo do curso, ou seja, indica que os mesmos já tiveram o contato com discussões referentes à linguagem, mesmo que em alguns casos, de forma breve, como descrito por L6 (na questão 4 do Questionário): “*Durante algumas disciplinas as quais temos a elaboração de aulas, durante as aulas de estágio e preparação das mesmas*”. Esse resultado, reforça a relevância da pesquisa, justificando o objetivo de propiciar maiores discussões sobre a especificidade da linguagem Química, o papel da linguagem e a importância na formação de professores.

Nas respostas, nota-se que, no geral, os licenciandos concebem a linguagem como forma de expressão e comunicação, “[...] permitem a comunicação entre os seres” (L2), “[...] é uma forma de expressar, comunicar” (L6), “[...] meio utilizado para se comunicar e se expressar” (L3). Segundo Machado e Moura (1995, p. 29):

Conceber a linguagem como forma de expressão e comunicação parece evocar também a concepção da linguagem como via de mão única. Nesse sentido, a linguagem parte do emissor (em geral o professor) e chega ao receptor (em geral o aluno) e é a partir daí que a comunicação se estabelece.

Deste modo, entende-se com base no exposto acima, que existe assim uma mensagem que deve ser comunicada, e compete ao professor esta função de comunicar a mensagem, e “de preferência comunicar bem, ajustando sua forma de expressão àquela que pensa ser adequada a seus alunos” (MACHADO, MOURA, 1995, p. 28). É importante reforçar que a “linguagem nem sempre comunica, ou seja, que nem sempre o que se fala é devidamente compreendido e significado como pretendemos” (MACHADO, MOURA, 1995, p. 29), daí a importância de deixar o aluno falar aquilo que está entendendo em sala de aula, que suas vozes sejam ouvidas. Entretanto, cabe destacar que licenciandos também expressam a concepção de que a linguagem extrapola a fala, como mencionado por L3: “*Existem diversas formas de linguagem, além da mais comum que é a fala...*”, pois existe a “*linguagem química*”, “*linguagem matemática*”, “*linguagem de sinais*”, e existe, como exemplo, “[...] símbolos, expressões, gestos corporais”, (L6), “[...] símbolos, expressões, representação” (L1). Moraes et al (2014) destacam que a linguagem “além de permitir a comunicação entre as pessoas, ela simplifica e generaliza a experiência criando categorias conceituais, facilitando o processo de abstração (p. 474)”. Ou seja, a linguagem pode ser expressa de diferentes formas e também está relacionada à função de mediadora no processo de construção e assimilação de conceitos, e assim relacionada ao processo de ensino e aprendizagem (MORAIS et al, 2014).

Além disso, os licenciandos reportam para a importância da linguagem, trazendo exemplos relacionados a linguagem química, destacando que “*Na química também usamos a linguagem para comunicação específica*” (L2), “*Por exemplo, temos a linguagem química onde usamos termos que são da área como soluções, matéria, etc.*” (L4), “*Acredito que a química tem sua própria linguagem...*” (L5). Machado

e Moura (1995) em seu trabalho fazem o seguinte questionamento: “Por que falar sobre a linguagem se a aula é de química?” (p. 27), e reportam para o fato de que átomos, substâncias, moléculas, mol, partículas, soluções, são palavras que constituem o cotidiano de professores de Química, os quais carregam significados próprios, e estão inseridos em aulas de Química, daí a importância de discussões sobre linguagem em aulas de Química, neste caso, no curso de formação de professores de Química. Sabe-se que a Química, por exemplo, como uma área de conhecimento, utiliza-se de modelos explicativos específicos, com linguagens e conhecimentos que são abstratos e algumas vezes com conceitos distintos aos conhecimentos usados no contexto cotidiano (SANGIOGO; ZANON, 2012), e as tipologias de linguagem que integram o espaço escolar carecem de ser compreendidas no contexto de sua produção, validação e especificidade, pois a relação pensamento e linguagem não é diretamente acessível ao outro (VIGOTSKI, 2001; SANGIOGO, 2014).

Com relação à categoria 2, intitulada “**Papel da linguagem**”, percebe-se com base nos escritos dos licenciandos, que todos expressam a importância da linguagem na aulas de Química, a exemplo “*Nas aulas de química a linguagem é fundamental para caracterizar compostos, reações e resolver equações*” (L3), “*Acredito que na química o papel da linguagem é de suma importância, em vista, que são utilizadas muitos símbolos, palavras específicas da área*” (L6), “*A linguagem nas aulas de química são muito importantes para que os alunos entendam os conceitos que vão ser trabalhados*” (L4), destacando a especificidade da área do conhecimento que envolve a Química e o seu ensino. Com base em Roque e Silva (2008, p. 923):

a aprendizagem da Química se caracteriza pela apropriação de uma linguagem específica e apropriada para a descrição dos fenômenos materiais. Precisamos, no entanto, facilitar o aprendizado inicial da mesma se quisermos que os alunos se envolvam com o estudo, condição essencial para o seu sucesso. Para isto temos que elaborar estratégias de ensino apropriadas aos estudantes, estabelecendo relações entre os materiais macroscópicos e suas representações microscópicas, discutindo os modelos químicos em detalhe, ajudando-os a apropriar-se das palavras da Química.

Ou seja, entende-se que a Química, utiliza-se de uma linguagem que é própria, como mencionado pelos licenciandos, a exemplo: “[...] *são utilizadas muitos símbolos, palavras específicas da área*” (L6), “[...] *a química possui sua linguagem própria. Ex.: os símbolos dos elementos químicos, representações das fórmulas e reações*” (L1), e muitas vezes, essa característica da linguagem química específica pode ser entendida como uma dificuldade para os alunos, pois estes não estão habituados a usar a linguagem científica, o que causa muitas vezes um estranhamento a este “mundo novo”. Nas palavras de Machado (2004, p. 152):

a linguagem científica, e a linguagem química em especial, pode possibilitar aos sujeitos uma nova maneira de pensar/falar sobre o mundo. A linguagem científica possui características próprias, diferentes da linguagem comum, que foram historicamente estabelecidas ao longo do desenvolvimento da ciência como forma de registrar e ampliar o conhecimento científico.

Para Moraes, Ramos e Galiazzi (2004, p.3) a aprendizagem em química:

é entendida como um movimento em dois sentidos: por um lado a necessidade de enculturação em um discurso estabelecido, ou seja, a apropriação do discurso da Química, o que inclui seus conceitos, princípios e leis, além da sua linguagem específica, carregada de símbolos e nomes. Por outro, é preciso partir dos significados que alunos e professor atribuem aos fenômenos abordados pela Química.

Conforme o exposto, na Química, ou melhor, no ensino de Química, há a necessidade da “enculturação” do discurso da própria ciência Química, de partir da mediação e regulação de significados entre alunos e professores. Pauletti, Fenner e Rosa (2013), ao explicitarem compreensões sobre a linguagem Química, chama atenção ao aspecto do ensino de Química. Nesse cenário:

sabe-se que o conhecimento químico pode ser traduzido por representações macroscópicas, microscópicas e simbólicas, na exploração de inúmeros sistemas semióticos; fórmulas, equações, gráficos, símbolos, dentre outros. Então, a ascensão do ensino de Química depende do desdobramento da linguagem impressa nesses sistemas simbólicos e semióticos, visto que a variedade de tais sistemas originou-se justamente para mediar a relação do ser humano com a Química. Logo, a compreensão desses sistemas que traduzem o conhecimento químico representa um salto quântico para este

ensino. Pois, além de compreender o significado implícito em tal sistema (linguagem química), os estudantes estarão reconhecendo um produto cultural (p. 15).

Nesse sentido, entende-se que “a aprendizagem de um novo conhecimento é um processo de mudança de cultura” (LOPES, 2007, p. 144), ou seja, o aluno precisa ser inserido nessa ‘nova cultura’, a qual carrega consigo uma linguagem específica e formas de pensamento próprias, como da Química, por exemplo.

Também cabe reforçar a ideia de que aquilo que o professor ensina e tem como significado, não corresponderá necessariamente aos sentidos e significado que o aluno atribui (SANGIOGO, 2014). A exemplo do escrito de L2 ao afirmar que “*Por exemplo, quando se tem domínio da linguagem específica da química, um professor pode se utilizar dela e o aluno se tiver esse conhecimento compreenderá*” e de L4 “*Os alunos devem saber que quando falamos de solução, por exemplo, não estamos falando de “solução de problema” por exemplo, e sim de uma mistura entre substâncias*”. Essas discussões derivam da compreensão da origem do modo de pensar dos diferentes sujeitos que permeiam o contexto escolar. Isso porque o professor já está “inserido” no discurso da Química, por exemplo, dos seus modelos compartilhados no âmbito da comunidade científica, enquanto que nas aulas de Ciências/Química, os alunos, muitas vezes, ainda estão em contato pela primeira vez, com palavras, simbologias, imagens e representações que são específicos de uma comunidade científica específica.

Os licenciandos apontam ainda alguns cuidados que o professor de Química deve adotar com relação ao uso da linguagem em sala de aula, tais como: “[...] é importante cuidar alguns termos ditos, ou explicar exatamente o que cada símbolo indica, pois os alunos são leigos ao que se está expondo. Então é importante cuidar conceitos ou expressões mal colocadas” (L6), “[...] deixar clara tal linguagem e isso é importante para que os alunos não cometam erros sobre os conceitos químicos” (L3), “[...] Deve-se tomar cuidado para utilizar a linguagem de forma adequada” (L2).

Como dito anteriormente, o professor, em sala de aula, utiliza de uma linguagem Química, que é diferente da que o aluno utiliza cotidianamente, afinal, o professor já está inserido no “discurso da química”, daí a importância da mediação dos significados das palavras e simbologias, sendo o professor quem atribuiu intencionalmente e de forma regulada, os sentidos específicos da Ciência, contribuindo na (re)significação de signos específicos da Ciência, junto aos estudantes (VIGOTSKI, 2001), como destacado pelos licenciandos. Ou seja, é preciso que o conhecimento químico que permeia os discursos da Ciência, que a sua linguagem, seus signos, sejam significados junto com o aluno, para que de fato, faça sentido ao aluno, o que demanda compreensões sobre a não transparência da linguagem da Ciência (SILVA, 2006).

Neste sentido, destaca-se que é de fundamental importância trazer discussões em sala de aula e “inserir” o aluno a este discurso que envolve a linguagem química. Deste modo, o pensamento e linguagem se ampliam e se modificam na direção de novos níveis de abstração e de generalização, daí a importância à atenção para o uso da linguagem nos processos de ensino e aprendizagem (VIGOTSKI, 2001). Mattos e Wenzel (2014) falam a respeito da mediação do professor em sala de aula, do significado das representações e afirmam que para aprender Química:

**É preciso entender a sua linguagem e, por isso a defesa do seu uso qualificado e consciente no contexto do ensino de Ciências. O professor em sala de aula, por exemplo, faz uso de um discurso específico que precisa ser significado junto aos estudantes como condição para o seu aprendizado. Para o professor do Ensino Fundamental ao falar em átomo, molécula, mistura de substâncias ou reações químicas desencadeia, na sua mente, diferentes relações na formação de um pensamento químico, mas para os estudantes tais palavras ainda não apresentam um significado químico necessário. Eles atribuem a elas diferentes sentidos que estão mais próximos à sua realidade cognitiva, à sua vivência e é nesse contexto, nessa multiplicidade de sentidos, que a mediação do professor se torna um elemento fundamental (p. 141-142).**

Conforme o exposto acima, entende-se que a linguagem tem um papel fundamental na Química, e que o professor, por exemplo, em sala de aula, torna-se o mediador. É o professor quem irá inserir as primeiras palavras aos estudantes, que utiliza de um discurso específico da Química, o qual precisa ser

significado junto aos estudantes para que de fato a aprendizagem ocorra. Conforme é ressaltado por Mattos e Frison (2016, p.1): “é preciso que o estudante entenda a linguagem utilizada pelo professor em sala de aula, caso contrário a comunicação, ou seja, o aprendizado tornar-se-á muito difícil”. O que corrobora com o escrito de L1, ao dizer que: “*Como a linguagem faz parte da compreensão da química, é necessário que o professor deixe claro o que representa cada simbologia, trazendo o significado daquela linguagem, utilizando das diversas formas de linguagem contribuir para o aprendizado dos conhecimentos científicos da área*”.

### Considerações Finais

A pesquisa, com base em um questionário que busca identificar visões de licenciandos sobre a linguagem, visa qualificar as ações pedagógicas, propiciando momentos de reflexão-ação, com vistas a melhorias na formação e na prática docente.

Os resultados reportam para o fato de que a linguagem exerce um papel importante em sala de aula, e que a Química, como uma área do conhecimento, utiliza de uma linguagem específica, dotada de simbologias, representações próprias. Além disso, os resultados apontam para o fato de que o professor exerce um papel fundamental na mediação, na ‘inserção’ do aluno no discurso científico em sala de aula. Os licenciandos puderam se colocar como professores, explicitaram escritos que demonstram a preocupação com a importância do cuidado do professor em sala de aula, com o uso qualificado da linguagem.

Nesse sentido, compreende-se que a atividade acompanhada pela pesquisa pode, ainda, acompanhar ações e melhorias ao processo de ensino e de aprendizagem de Ciências/Química, em especial, na formação dos professores envolvidos, em outras concepções e práticas que do estágio supervisionado. Esse acompanhamento é importante de ser desenvolvido ao longo de um curso de formação inicial, assim como em espaços de formação continuada, haja vista que a linguagem assume papel medidor na inserção, modificação ou transformação de modos de pensar e agir.

### Referências

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, 2003.

\_\_\_\_\_. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: UNIJUÍ, 1993.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de empresas**. v.35, n. 2, p. 57-63, 1995.

LOPES, A. R. C. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MACHADO, A. H. **Aula de Química: discurso e conhecimento**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2004.

\_\_\_\_\_; MOURA, A. L. A. Concepções sobre o papel da Linguagem no processo de elaboração conceitual em Química. **Química Nova na Escola**. n. 2, p. 27-30, 1995.

MATTOS, A. P.; FRISON, M. D. O papel da linguagem na formação de professores de Química: uma (re)leitura a partir da pedagogia histórico-cultural. In: Salão do conhecimento. **Anais...Unijuí**, 2016. p. 1- 4.

MATTOS, A. P.; WENZEL, J. S. A apropriação e a significação da linguagem química no ensino de Ciências pela escrita e reescrita orientada. In. GALIETA, T.; GIRALDI, P. M. **Linguagens e Discursos na Educação em Ciências**. Rio de Janeiro: Multifoco, 2014. p. 17-33.

MEDEIROS, C. E.; RODRIGUEZ, R. C. M. C.; SILVEIRA, D. N. **Ensino de Química: superando obstáculos epistemológicos**. Curitiba: Appris, 2016.

MORAES, R.; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. C. Pesquisar e Aprender em Educação Química: Alguns pressupostos teóricos. 2004.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**. v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise Textual Discursiva. **Ciência & Educação**. v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAIS, R. O; SILVA, T. S; OLIVEIRA, J. B; SILVA, A. B.; RIBEIRO, M. E. N. P. Reflexões sobre a pesquisa em ensino de Química no Brasil através do panorama da linha de pesquisa: linguagem e formação de conceitos. **HOLOS**, v. 30, n. 4, p. 473-491, 2014.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

\_\_\_\_\_; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**. v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.

PAULETTI, F.; FENNER, R. S. F.; ROSA, M. P. A. A linguagem como recurso potencializador no ensino de Química. **Perspectiva**. v. 37, n. 139, p. 7-17, 2013.

ROQUE, N. F.; SILVA, J. L. P. B. A linguagem Química e o Ensino da Química Orgânica. **Química Nova**. v. 31, n. 4, p. 921-923, 2008.

SANGIOGO, F. A. **A elaboração conceitual sobre representações de partículas submicroscópicas em aulas de Química da Educação Básica**: aspectos pedagógicos e epistemológicos. Tese de doutorado. Florianópolis: PPGECT/UFSC, 2014.

\_\_\_\_\_. ZANON, L. B; Reflexões sobre Modelos e Representações na Formação de Professores com Foco na Compreensão Conceitual da Catálise Enzimática. **Química Nova na Escola**. v. 34, n. 1, p. 26-34, 2012.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa no ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**. v. 25, n. 1, p. 14-24, 2002.

SILVA, H.C. Lendo imagens na educação científica: construção e realidade. **Pro-Posições**. v. 17, n. 1, p. 71-83, 2006.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

# ANABOLIZANTES COMO PROPOSTA NO ENSINO DE QUÍMICA: DESENVOLVIMENTO DE UMA SITUAÇÃO DE ESTUDO

Idelso Cândido Pereira Junior<sup>1</sup> (IC)\*, Aline Sobierai Ponzoni<sup>1</sup> (IC), Ana Paula Härter Vaniel<sup>2</sup> (PQ), Lairton Tres<sup>2</sup> (PQ), Janaína Chaves Ortiz<sup>2</sup> (PQ), Ademar Antonio Lauxen<sup>2</sup> (PQ).  
159741@upf.br

<sup>1</sup> Acadêmicos(as) do Curso de Química Licenciatura e bolsistas PAIDEX da Universidade de Passo Fundo - Rodovia BR 285, Km 292,7 - São José, Passo Fundo - RS, 99052-900.

<sup>2</sup> Professor(a) do Curso de Química; Universidade de Passo Fundo - Rodovia BR 285, Km 292,7 - São José, Passo Fundo - RS, 99052-900.

*Palavras-Chave: Extensão, Reflexão, Formação Continuada*

Área Temática: Formação de Professores

**RESUMO:** Este trabalho tem como objetivo a apresentação, em linhas gerais, dos aspectos que permearam a construção coletiva de uma Situação de Estudo (SE), desenvolvida no projeto de extensão “A Formação Continuada de professores de Ciências/Química: roda de conversas, envolvendo saberes e fazeres docentes”, do curso de licenciatura em Química da Universidade de Passo Fundo, abrangendo professores de Ciências/Química de algumas escolas da Educação Básica de Passo Fundo/RS e região, acadêmicos licenciandos e professores formadores do curso. O tema proposto pelo grupo participante foi “anabolizantes”, em virtude da proximidade deste com a vivência dos estudantes e das possibilidades que ele proporciona para o ensino de Química, as quais serão exploradas no decorrer deste texto.

## 1. INTRODUÇÃO

Manter uma relação entre a Universidade e as escolas da Educação Básica possibilita o contato da comunidade com as construções que se fazem no tocante ao ensino, a extensão e a pesquisa, aspectos inerentes ao âmbito acadêmico, além de aproximar sujeitos com diferentes níveis de experiência e que estão inseridos em diferentes contextos. Entre os canais que viabilizam esta aproximação na Universidade de Passo Fundo está o projeto de extensão “A Formação Continuada de professores de Ciências/Química: roda de conversas, envolvendo saberes e fazeres docentes”, que iniciou suas atividades no ano de , a fim de proporcionar um espaço-tempo de formação continuada a professores de Ensino Fundamental e Médio, professores formadores (universitários) e acadêmicos envolvendo reflexões sobre a prática docente, discussões acerca do ensino de Ciências/Química e construção de materiais e metodologias diferenciadas para abordagem em sala de aula.

O desenvolvimento do projeto tem como base os fundamentos apresentados por Schnetzler (2002), a partir da constituição de Tríades de Interação Profissional, estabelecidas pelo contato entre professores de Ciências/Química da Educação Básica, professores da Universidade (formadores) e acadêmicos licenciandos (em formação inicial), estabelecendo assim um espaço-tempo de diálogo, debate e troca de experiências, promovendo a problematização e a reflexão sobre as práticas, possibilitando um aprimoramento nas ações docentes. Este espaço se instaurou por meio de encontros presenciais na Universidade e pela utilização do ambiente virtual *Moodle*, especialmente apoiado na realização de *chats* e compartilhamento de materiais.

A partir destes encontros se buscou instigar a leitura e a construção de propostas educacionais como elementos fundamentais, visando a constituição e a consolidação da autonomia docente, capaz de contribuir para o avanço do processo de ensino e aprendizagem. Pois, como afirmam Boff e Zanon (2014)

A reflexão coletiva que estimula a ser autor e ator de seu processo de ensino e aprendizagem pode contribuir para a transformação das práticas educativas, no espaço real de sala de aula, num processo de permanente construção e reconstrução de saberes e fazeres pedagógicos (BOFF; ZANON, 2014, p. 135).



Ao refletir, principalmente em uma perspectiva crítica, sobre sua ação docente em sala de aula, o professor se torna capaz de repensar e propor novas estratégias e formas de melhorar o processo de ensino, no qual, segundo Perrenoud

[...] a prática reflexiva pode ser entendida, no sentido mais comum da palavra, como a reflexão acerca da situação, dos objetivos, dos meios, do lugar, das operações envolvidas, dos resultados provisórios, da evolução previsível do sistema de ação. Refletir durante a ação consiste em se perguntar o que está acontecendo ou o que vai acontecer, o que podemos fazer, o que devemos fazer, qual é a melhor tática, que desvios e precauções temos de tomar, que riscos corremos etc. (PERRENOUD, 2002, p. 31).

Sendo assim, a partir das leituras e reflexões coletivas, se estabeleceu a reorganização curricular por meio da proposta de uma Situação de Estudo (SE) como uma maneira de buscar romper com a linearidade e a fragmentação no ensino tradicional de Ciências/Química, tendo em vista que esta é uma das “[...] potencialidades ainda pouco exploradas e que extrapolam visões lineares e fragmentadas” (MALDANER; ZANON, 2004, p. 44).

Ainda, a Situação de Estudo (SE) apresenta potencialidades na formação de estudantes autônomos e capazes de atuar criticamente no meio social em que estão inseridos, pois como afirmam Lauxen; Vaniel e Linck (2015), esta forma de organização curricular visa romper com a atual forma disciplinar de ensino e de se pensar os conteúdos, passando assim à busca de relacioná-los com a vivência dos estudantes.

## 2. SITUAÇÃO DE ESTUDO: ANABOLIZANTES

A partir dos encontros presenciais e via ambiente virtual *Moodle*, após o avanço na compreensão sobre a organização curricular em forma de Situação de Estudo, os participantes do projeto levantaram possíveis temas para a construção de uma SE, levando em consideração a vivência e o contexto em que os estudantes estão inseridos, sendo definido, assim, o tema “anabolizantes”. Apresentamos alguns dos argumentos e colocações que levaram à definição deste tema, identificando os membros da tríade como: “U” para os professores da universidade; “B” para os professores da Educação Básica; e “A” para os acadêmicos bolsistas, todos seguidos por uma sequência numérica.

A ideia inicial para a escolha do tema partiu de um dos professores da Educação Básica, que julgou se tratar de um assunto bem recorrente na realidade social de seus estudantes, como mostra o relato a seguir:

B1: “[...] podemos participar da realidade deles, interagindo, construindo, trocando ideias, pois é algo, creio eu, como já disse, aqui na minha cidade tem-se falado muito sobre isso, parte do interesse deles... eles buscam informações na internet e questionam os professores depois... seria válida.”

Uma das professoras da Universidade também afirma que:

U1: “os estudantes têm muitas dúvidas a respeito de anabolizantes/suplementos alimentares... muitos inclusive usam... ou gostariam de começar a usar.”

A partir da escolha do tema, se iniciou a problematização das ideias sobre os conceitos químicos, conteúdos e atividades que poderiam ser desenvolvidas a partir deste tema, como pode ser observado nos relatos abaixo:

B1: “pode ser estudado ... as estruturas e posteriormente as reações, abrindo espaço para dialogar com a Biologia, introduzindo a Bioquímica.”

B2: “[...] seria interessante para trabalhar com as reações orgânicas.”

U2: “[...] além de funções orgânicas podem ser trabalhadas as funções inorgânicas também.”

A1: “[...] daria uma boa discussão também, os malefícios VS benefícios.”

B3: “[...] levar em conta a questão de saúde.”

A2: “[...] foi pensado um momento de pesquisa, onde os estudantes investigarão sobre aspectos favoráveis e contrários, benefícios e prejuízos para a saúde.”

U2: “[...] fizemos um material que envolveu os conteúdos a serem trabalhados, a ação dos anabolizantes no organismo e problemas ambientais relacionados, questões de síntese e trabalhar com artigos que apresentem relatos de problemas do consumo exagerado dessas substâncias.”

U2: “a atividade experimental, ... pensamos em conseguir alguns anabolizantes para que possamos fazer a caracterização de grupos funcionais com testes qualitativos.”

### 2.1. “PENSANDO NA QUÍMICA A PARTIR DOS ANABOLIZANTES”: A APLICAÇÃO

A partir dos debates realizados ao longo dos encontros, por meio dos *chats* virtuais, se construiu a SE denominada “Pensando na Química a partir dos Anabolizantes”, idealizada para 3<sup>o</sup> ano do Ensino Médio e com duração prevista de 14 horas-aula. Os conceitos e conteúdos elencados pela tríade a serem contemplados pela abordagem da SE estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Relação de conceitos a serem trabalhados com a temática “anabolizantes”

Conceitos	
1-	Substâncias simples e compostas
2-	Fórmulas químicas
3-	Modelo de Ligações químicas
4-	Grupos funcionais e Funções orgânicas
5-	Polaridade das substâncias
6-	Solubilidade (hidrossolúveis e lipossolúveis)
7-	Reações químicas
8-	Bioquímica: princípio ativo
9-	Saúde e Doenças
10-	Tecnologia envolvida nos anabolizantes
11-	Impactos ambientais

Fonte: autores.

O desenvolvimento da Situação de Estudo em questão abrangeu diversas atividades, que foram organizadas em sete momentos, apresentados resumidamente no Quadro 2.

Quadro 2: Momentos da Situação de Estudo e respectivas atividades.

Momentos	Atividades desenvolvidas
1º momento – Investigando a realidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes – estratégia de ensinagem <i>tempestade cerebral</i> (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p.82);</li> <li>- Proposta de pesquisa aos estudantes sobre anabolizantes e suplementos alimentares – efeitos causados no organismo, benefícios, prejuízos e diferenças entre um e outro;</li> <li>- Realização de pré-teste, para avaliar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o tema (I-TECH, 2008, p. 1), com os seguintes questionamentos:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O que você entende por anabolizantes?</li> <li>2) O que você relaciona com anabolizantes?</li> <li>3) Em termos de estrutura química, que tipo de átomos de elementos químicos você acha que os anabolizantes apresentam?</li> <li>4) Que tipo de funções químicas você acredita que os anabolizantes possuem?</li> <li>5) Quais as relações que você conhece entre a química e o efeito dos anabolizantes no organismo?</li> <li>6) Marque a(s) opção(ões) que julga correta. Os anabolizantes são:                   <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Substâncias naturais</li> <li>b) Substâncias artificiais</li> <li>c) Substâncias inorgânicas</li> <li>d) Substâncias orgânicas</li> </ol> </li> </ol> </li> </ul>
2º momento – Debates	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuidade à atividade de pesquisa, seguida de socialização por cada estudante, debate e problematização;</li> </ul>
3º momento – Trabalhando os conceitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resgate de conceitos químicos relacionados ao tema, iniciado a partir do texto <i>Esteroides anabolizantes: força e beleza enganosas</i> (FOGAÇA);</li> <li>- Aulas expositivas dialogadas, com o auxílio da utilização de slides;</li> <li>- Realização de atividade experimental – identificação de grupos funcionais em anabolizantes;</li> </ul>
4º momento – Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Segundo momento envolvendo pesquisa proposta aos estudantes, orientados a buscar em livros, revistas e em meios eletrônicos informações sobre os efeitos biológicos e os efeitos ambientais dos anabolizantes;</li> </ul>
5º momento – Trabalho interdisciplinar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construção de trabalho teórico, sob a orientação, auxílio e mediação dos professores de Química e Biologia;</li> </ul>
6º momento – Pós-teste e evento final	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da apropriação e significação/ressignificação dos conceitos, construídas a partir das construções no processo de ensino e aprendizagem, por meio da realização de pós-teste, contendo os seguintes questionamentos:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O que você entende por anabolizantes?</li> <li>2) O que você relaciona com anabolizantes?</li> <li>3) Considerando as estruturas dos anabolizantes e relacionando-as com o organismo, eles devem interagir com qual tipo de meio no organismo, aquoso ou gorduroso?</li> <li>4) Como podemos verificar a existência de determinado grupo funcional na estrutura da substância?</li> <li>5) Conhecendo um pouco mais sobre anabolizantes, você usaria? Por quê?</li> </ol> </li> <li>- Construção de material para o evento final da Situação de Estudo, em forma de slides, apresentado a todas as turmas de Ensino Médio em cada escola;</li> <li>- Representação de uma estrutura de algum anabolizante, utilizando materiais alternativos;</li> </ul>
7º momento – Memórias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração de memórias por parte dos estudantes, a respeito das aulas realizadas durante a abordagem da Situação de Estudo.</li> </ul>

Fonte: autores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer das conversas e discussões nos *chats*, percebe-se o interesse e envolvimento dos professores e acadêmicos pela busca de um ensino menos linear e fragmentado. O processo de ação e reflexão sobre a prática docente, a interpretação da realidade social em que os envolvidos estão inseridos e a inquietação frente ao ensino atual contribuem para melhorar o processo de ensino e aprendizagem, permitindo que os membros da tríade consigam desenvolver ricas atividades e metodologias para favorecer a educação em Química nas escolas.

O projeto de extensão “A formação continuada dos professores de Ciências/Química: Roda de conversas, envolvendo saberes e fazeres docentes” proporciona a estes profissionais uma oportunidade de aprimorar esta capacidade de repensar e recriar as metodologias de ensino, de modo que tudo é enriquecido pela prática de ação coletiva, realizada através de “rodas de conversas”, seja presencialmente, ou por meio de *chats*. Como afirma Schnetzler (2014), espaços como esses, de diálogo e leituras em rodas de formação, podem despertar ainda mais nos professores o

[...] desejo de substituição do modelo estático de currículo por outro que se faz e refaz no dia a dia da escola; condições necessárias para o exercício da autonomia docente, de mudanças curriculares e para a construção e ressignificação de conhecimentos de professor; [...] (SCHNETZLER, 2014, p. 234).

Considerando estes fatores, a construção de uma Situações de Estudo permite aos professores, tanto em formação inicial quanto continuada, o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo em sua prática docente, e contribuirá cada vez mais para o processo de ensino e aprendizagem, permitindo que o mesmo se desenvolva de maneira coerente com a realidade social que ele e seus estudantes estão inseridos.

## REFERÊNCIAS

- ANASTASIOU, L.G.; ALVES, L. P. *Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*. 3ª reimpressão. Joinville, Santa Catarina: UNIVILLE, 2004.
- BOFF, E. T. O.; ZANON, L. B. *Interações de Professores em Formação Inicial e Continuada Articuladas com Processos de Reconstrução Curricular em Coletivos Escolares*. In: NERY, B. K.; MALDANER, O. A. (Org.). *Formação de Professores: Compreensões em novos programas e ações*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2014. p. 133 -158.
- FOGAÇA, J. R. V. Esteroides anabolizantes: força e beleza enganosas. *Brasil Escola*. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/esteroides-anabolizantes-forca-beleza-enganosas.htm>>. Acesso em: 03 de junho de 2019.
- INTERNATIONAL TRAINING E EDUCATION CENTER ON HIV (I-TECH). *Orientações para Pré e Pós-Teste: um guia de implementação técnica*. 2008.
- LAUXEN, A. A.; VANIEL, A. P. H.; LINCK, M. R. Trabalhando com situações de estudo para a construção dos conceitos de Ciências Naturais no ensino fundamental. In: STURM, L. (Org.). *Qualidade do ensino na educação básica: contribuições das Ciências da natureza, da matemática e de suas tecnologias*. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2015. p. 21-34.
- MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. In: MORAES, R; MANCUSO, R. *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.
- PERRENOUD, P. *A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.
- SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. *Química Nova*, v. 25, supl. 1, p. 14-24, 2002.
- SCHNETZLER, R. P. Novas e Velhas Constatações Sobre a Formação de Professores de Química/Ciências. In: NERY, B. K.; MALDANER, O. A. (Org.). *Formação de professores: Compreensões em Novos Programas e Ações*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2014. p. 15 - 41.

# A ATUAÇÃO PROFISSIONAL DO PROFESSOR DE QUÍMICA HOJE: PASSOS E DESCOMPASSOS DA FORMAÇÃO DOCENTE

Fernanda Monteiro Rigue<sup>1\*</sup> (PG), Débora Farina Gonçalves<sup>2</sup> (PG), Adriana Moreira da Rocha Veiga<sup>3</sup> (PQ)

\*fernanda\_rigue@hotmail.com

*Palavras-Chave: formação docente, atuação profissional, docência.*

Área Temática: **Formação de professores**

**Resumo:** Este estudo realiza uma revisão bibliográfica qualitativa, que se preocupa em apontar alguns aspectos que atravessam o campo da formação do professor, bem como alguns passos e descompassos da atuação do docente em Química atualmente. Quem escolhe ser professor, enfrenta desafios: processos seletivos para acesso ao mercado de trabalho, os quais, muitas vezes colocam o licenciado em desvantagem, assim como a concorrência com bacharéis e químicos industriais, que também podem atuar na carreira docente com formação pedagógica em Programas Especiais de Formação de Professores. Exigência de experiência docente, o que por vezes fica inviável quando se dedica à Pós-graduação, e vice-versa. Essas disparidades que atravessam o acesso do professor de Química ao mercado de trabalho, por vezes, é causa para a desmotivação e o mal-estar do docente, bem como de uma docência deficitária, que leva mais em conta o número de produções e suas classificações, em detrimento de um trabalho pedagógico significativo.

## Introdução

O ingresso do estudante conculinte da Educação Básica ao universo do Ensino Superior é recheado de dúvidas, inquietações e vontades. Muitos dos elementos que atravessam sua escolha pelo ingresso ao Ensino Superior são produzidos dentro de um universo escolar e familiar, que naturaliza o ingresso na universidade como uma chance para o desenvolvimento de uma trajetória de vida intelectualmente bem-sucedida, atrelada à compensação financeira e ao reconhecimento social.

Muitos dos elementos que produzem esse discurso de prospecção de futuro no ambiente escolar é utilizado contra a própria instituição escolar, quando se verifica que uma porção irrisória de estudantes pensa em cursar alguma licenciatura, tendo em vista péssimas condições de trabalho (infraestrutura, material didático, entre outros), salários e abonos salariais. Além disso, essa realidade é retroalimentada quando boa parte dos estudantes da Educação Básica olham para o trabalho pedagógico empreendido nas escolas como dispensável, tendo em vista que boa parte desses busca ingresso em cursinhos pré-vestibulares ou pré-enem para adquirir conhecimento suficiente para resolver questões em provas e exames de admissão para o Ensino Superior. O fato é que a prospecção de futuro que a escola tem historicamente alimentado nos estudantes tem sido utilizada contra a própria existência e funcionamento da escola como ela tem ocorrido no Brasil.

Todas as disciplinas que compõem esse universo disciplinar fazem parte dessa engrenagem que é a escolarização. Se tratando do Ensino de Química, é possível dizer que o mesmo sempre esteve presente no contexto educacional brasileiro,

O Ensino de Química, como é visto nesse sistema, trata-se de uma Ciência basicamente experimental, recheada de conceitos e teorizações em sua constituição cartesiana científica. Apresenta relevância no desenvolvimento do conhecimento científico em virtude dos conceitos e leis que foram universalizados, instituindo-se, então, Ciência. Por meio de regulamentações, ocupou seu espaço e, inseriu-se no Sistema Educacional Brasileiro na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 5.692 de 1971 e, de forma obrigatória com a LDBEN nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996, que universalizava a obrigatoriedade do Ensino Médio a todo brasileiro (...). (RIGUE, 2017, p. 26-27).

A Química enquanto disciplina compôs o rol de saberes tidos como necessários para a formação dos jovens. Para tanto, os conteúdos ensinados na disciplina,

São extensos e sistemáticos (...) Durante três anos do Ensino Médio, os professores precisam explorar: conceitos básicos de química; separação de misturas; estrutura atômica; classificação periódica dos elementos; ligações químicas; funções inorgânicas; reações químicas; cálculos químicos; dispersões e soluções; termoquímica; cinética química; eletroquímica; radioatividade; química orgânica; funções orgânicas; entre outros. (RIGUE, 2017, p. 27).

Nesse ponto de vista, sabendo da demanda exigida para atuação dos professores de Química no contexto da Educação Básica, o presente estudo visa apontar alguns aspectos que atravessam o campo da formação do professor, bem como alguns passos e descompassos que sobrevoam a atuação do docente em Química no contemporâneo. Para tanto, realizamos uma revisão bibliográfica, de caráter qualitativo, que permite apresentar um breve panorama acerca dos passos e descompassos que atravessam a atuação do professor de Química no contemporâneo.

### Traços da formação do professor de Química

A formação dos docentes para atuarem no contexto da Educação Básica foi sendo delineada com o passar dos anos, fortemente contingenciada por forças de caráter externo ao trabalho pedagógico empregado nos espaços educacionais, ao mesmo tempo que o Ensino de Química ia tomando corpo (RIGUE; 2017). Como é o caso da interferência dos países europeus no Brasil onde ensinar Química,

[...] é uma herança significativa dos períodos Colonial e Imperial, em virtude da 'noção' da Ciência Natural ainda estar vinculada ao Brasil com status de país subdesenvolvido de terceiro mundo, além da dependência de modelos europeus (BAZIN, 1977), que ditam os 'nortes' das pesquisas, da formação dos cientistas, professores e, também, do Ensino em países cuja marca indelével de suas instituições é, ainda, a experiência de terem sido, nas idas de suas histórias, colônias de países europeus. (RIGUE; CORRÊA, 2019, p. 186).

Do mesmo modo, pode-se afirmar que,

[...] o destaque e a relevância dos saberes da área da Química chegam até o solo brasileiro de modo mais intenso, em virtude da eclosão da Segunda Guerra Mundial e do aprimoramento das tecnologias militares com a utilização de conhecimentos da química e da física. Ademais, a inserção do Ensino de Química na grade de disciplinas escolares faz parte do movimento do Estado para a manutenção dos elementos cruciais que permitiriam, desse modo, a designação do Brasil como um país em status de desenvolvimento (RIGUE; CORRÊA, 2018, p. 226).

Nesse tom, a formação dos docentes acontece marcada e consubstanciada com a emergência do Ensino de Química e também dos interesses do Estado em se colocar enquanto país em desenvolvimento.

Historicamente nos cursos de formação havia três anos de formação específica da área do conhecimento e, um ano de formação didático-pedagógica, o conhecido modelo '3+1'. No contemporâneo, a formação já não é mais entendida dentro dessa perspectiva, com base no Conselho Federal de Educação (CFE), o que coloca a formação "[...] como preparação profissional (...) crucial, (...) para possibilitar que possam experimentar, em seu próprio processo de aprendizagem, o desenvolvimento de competências necessárias para atuar nesse novo cenário" (BRASIL, 2001, p. 11). Assim, disciplinas como: Química Geral, Química Inorgânica, Química Orgânica, Química Analítica e Físico-Química, se tramam com disciplinas de Didática da Química, Metodologias do Ensino de Química, Estágios, Libras, entre outros. Componentes disciplinares que visam qualificar a formação docente ultrapassando os limites da área do conhecimento.

A formação do professor que antecede a sua atuação em contextos escolares sejam eles de Educação Infantil, Básica ou Superior, é balizada por fundamentos teóricos epistemológicos que caracterizam a sua formação pedagógica, além de aspectos que convergem para a sua especificidade, que é o caso das Licenciaturas. (DOMINGUEZ; VEIGA; RIGUE, 2018, p. 02).

Ainda assim, essas disciplinas desenvolvidas de modo separado, dificilmente permitem que o estudante de licenciatura e futuro professor de Química consiga construir as relações pedagógicas necessárias entre os conhecimentos específicos da área e os conhecimentos pedagógicos (epistemológicos e metodológicos). Além disso, as exigências sociais e econômicas para o alcance de um 'bom desempenho' em

processos seletivos e vestibulares situou os estudantes em um espaço escolar que exige permanentemente ‘resolver questões em provas’. O caráter conteudista do ensino foi sendo sobreposto ao viés humano da formação, tendo em vista essa supervalorização de conteúdos e sua ‘simplificação’ em meras resoluções de questões. Em busca da finalização contemplada pela resposta correta o Ensino de Química foi por um bom tempo reduzido a um pressuposto educativo tecnicista, o que colocou o trabalho dos professores também enclausurado nesta premissa de ‘ensinar a resolver questões para provas’, como sinônimo de ‘bom’ professor.

A emergência das abordagens dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002) e Situações de Estudo (MALDANER; ZANON, 2001) foram importantes investimentos que produziram transformações no campo do pensar na Formação dos Professores acerca do Ensino de Química. Por sua vez, são recentes no que tange às epistemes e metodologias utilizadas nos ambientes escolares, que acessam e chegam aos estudantes da Educação Básica de todo território nacional.

Acerca do tecnicismo é importante salientar que ele também influenciou a atuação do professor, visto que a exigência para o docente de Química, em geral, passa, na maioria das vezes, pelo caráter conceitual do saber com conseqüente transmissão dos conceitos para o estudante. Além disso, em alguns casos não é exigido que o professor possua uma formação a nível de licenciatura para atuar na escola, o que permite, aqui citando um exemplo prático referente ao Ensino de Química, que profissionais habilitados para trabalharem na indústria como químicos industriais ou bacharéis possam atuar como professores de Química nas Escolas. Ao passo que além disso, o notório saber venha tomando relevo nas discussões e nas leis, como é o caso da Lei nº 13.415, de 2017, que diz “os sistemas de ensino poderão reconhecer competências e firmar convênios com instituições de educação a distância com notório reconhecimento” (BRASIL, 2017).

É a partir desse ponto, dessa situação contextual que daremos o pontapé para pensar passos e descompassos da atuação de professor de Química no contemporâneo.

### **Passos e Descompassos da atuação profissional do professor de Química**

Dentro desse cenário de formação e expectativas profissionais que começa sendo construído na própria escola, o professor de Química enfrenta desafios que compreendem desde conquistar espaço até construir uma identidade profissional como professor. Nessa oportunidade daremos ênfase nos seguintes pontos: acesso ao mercado de trabalho, tempo de experiência na docência e o Programa Especial de Graduação de Formação de Professores para Educação Profissional e Tecnológica (PEG).

No caso do acesso ao mercado de trabalho para o docente, este geralmente é composto por processos seletivos com critérios avaliativos que compreendem diferentes partes. É comum que as seleções para professor de Química, por exemplo, avaliem o currículo do candidato(a), assim como, o domínio sobre temas específicos da área da química e a capacidade de organizar e ministrar uma aula.

O currículo, por exemplo, compreende a avaliação da produção científica, onde se valorizam principalmente as publicações autorais (artigos, livros, capítulos, etc.). O critério de pontuação para a produção científica é estabelecido em consonância com o sistema ‘Qualis<sup>1</sup>’ onde revistas científicas com maior *index*<sup>2</sup> conferem maior credibilidade científica sendo valorizadas. Todavia, no caso de uma seleção para professor de Química, esse sistema coloca o licenciado em desvantagem em relação a um Químico Industrial ou um Bacharel em Química, por exemplo, visto que a produção científica ligada a áreas específicas da Química (sínteses, determinação de elementos traço, avaliação bioquímica de compostos) por não

1 Trata-se de um sistema brasileiro de avaliação de periódicos, mantido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

2 Método de avaliação de periódicos científicos, com base no número de citações dos artigos publicados, estabelecendo assim um fator de impacto o qual é dado por um número que é diretamente proporcional à qualidade da revista científica em questão.

possuírem especificidades ou dependência direta com o contexto social são, majoritariamente, publicadas em periódicos internacionais, os quais possuem um alto valor dentro do sistema de avaliação curricular.

Pelo contrário, o Licenciado em Química possui uma produção científica mais voltada para investigações da área do ensino e/ou educação, com pesquisas mais específicas no que tange o contexto sócio-político-cultural e que, por esse motivo, são preferencialmente publicadas em revistas nacionais, as quais, na maioria das vezes são menos valorizadas/pontuadas dentro do critério avaliativo curricular.

Adicionalmente, é preciso considerar que para o acesso do professor de Química no mercado de trabalho exige-se tempo de experiência na área do conhecimento em instituições de ensino. Nesse caso, percebemos uma situação problemática, tendo em vista que dificilmente um professor de Química que decide ingressar na Pós-graduação (de qualquer natureza) tenha condições para dedicar-se, ao mesmo tempo, à atuação docente. Igualmente um professor de Química que tenha optado por ingressar imediatamente no mercado de trabalho, possa se dedicar ao campo da Pós-graduação, bem como a produção de textos para publicações (periódicos, livros, entre outros). Com uma tentativa de resumir podemos considerar: ou você opta por desenvolver tempo de docência, ou você se dedica a Pós-graduação.

De qualquer modo, é possível perceber que o ingresso do professor de Química no mercado de trabalho é uma situação problemática, tanto pelas exigências e suas controvérsias, quanto pelas novas regulamentações, como é o caso do PEG.

O PEG foi criado com base na Resolução do Ministério da Educação (MEC) nº 2, de 01 de julho de 2015. Sua criação é justificada pela falta de profissionais habilitados em licenciatura, visando suprir a falta de professores nas escolas profissionalizantes e técnicas. Por sua vez, o que podemos argumentar é que essa resolução de criação do PEG acaba contingenciando um ciclo vicioso nas áreas do conhecimento que já possuem cursos de licenciatura para formação inicial. O que queremos dizer com isso é que, de certa forma, quando se autoriza um bacharel ou industrial a cursar o PEG (por volta de um ano), isso atualiza a lógica do 3+1 na formação, o que 'encurta' a possibilidade de um graduado em área afim a se tornar professor. Por sua vez, o contrário não é verdadeiro, um licenciado não pode tornar-se bacharel ou industrial em período de um ano. A nosso ver, essa resolução acaba por produzir uma desvalorização institucionalizada quanto a formação inicial de professores de Química, além das demais áreas das Ciências Naturais (Biologia e Física) que também possuem cursos de licenciatura. Se trama aqui um profissional, por exemplo, que possivelmente possui um largo espectro de produção na área específica (conforme supracitado), que com um ano de PEG pode concorrer com um professor de Química licenciado.

Essas disparidades que atravessam o acesso do professor de Química ao mercado de trabalho, por vezes, é causa para a desmotivação e o mal-estar do docente. Problemáticas que influenciam diretamente na não escolha de estudantes concluintes da Educação Básica para ingresso em cursos dessa natureza.

Assim, com apenas alguns elementos que atravessam a atuação do profissional do professor de Química no contemporâneo, podemos mensurar alguns passos e descompassos que se encontram latentes, tanto na escolha por cursar (ou não) licenciatura, quanto pela permanência na profissão (ou não).

### **Considerações Finais**

Com base nessa revisão bibliográfica, de caráter qualitativo, foi possível constatar alguns aspectos que atravessam o campo da formação do professor no Brasil, o que a vincula com a emergência compulsória do Ensino de Química para todos (RIGUE; 2017).

Ademais, alguns pontos como: acesso ao mercado de trabalho, tempo de experiência na docência e o PEG, tomam corpo como elementos que contingenciam passos e descompassos para escolha de estudantes ao acesso em cursos de licenciatura, bem como a permanência de formados em licenciatura na profissão



de professor, prejudicando a construção de uma identidade docente, e a consideração da docência como profissão.

Na formação dos professores tem-se aperfeiçoado estratégias pedagógicas metodológicas para melhor formar um docente em Química, como é o caso dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002) e Situações de Estudo (MALDANER; ZANON, 2001), já mencionados anteriormente. Por sua vez, a busca por um refinamento do trabalho pedagógico encontra-se em situação de vulnerabilidade, no sentido de que o acesso do licenciado no mercado de trabalho vem sendo afetado por problemáticas, como as quais supracitamos, colocando muitos anos de pesquisa e investimento em qualificação docente para situação de escanteio.

Além disso, esses fatores influenciam a decisão profissional, podendo desestimular a escolha pelas licenciaturas como formação inicial. Obviamente, no caso da formação em Química, a preferência dos estudantes que concluem a Educação Básica acaba sendo direcionada aos cursos de Química Bacharelado ou Química Industrial, já que a formação pedagógica (com duração de aproximadamente um ano) permite também a atuação docente, aumentando o nicho de atuação profissional, enquanto o licenciado em Química pode atuar somente como docente.

Sabemos que o trabalho docente traz consigo uma série de saberes e sabores significativos e que tornam a escolha pela profissão professor uma escolha única e assertiva. Por sua vez, até que o docente em Química consiga se inserir de forma efetiva no mercado de trabalho, muitas são as dúvidas que pairam sobre o ar e descompassam os caminhos a serem traçados na docência. Com isso, queremos argumentar acerca da importância da escola em produzir um pensamento mais amplo e complexo acerca da escolha da profissão para com os jovens, ao passo da sociedade como um todo de repensar aspectos econômicos e culturais quanto à valorização e reconhecimento efetivo do docente como agente educativo de transformação.

As problemáticas, os passos e descompassos do ingresso do Licenciado em Química no mercado de trabalho para atuar profissionalmente, só terão condições positivas de efetivação quando o coletivo que compõe a sociedade, suas mais diversas organizações (econômicas, políticas e culturais) se engajarem para reconhecer a importância de uma coerência nos processos seletivos docentes, bem como parâmetros que levem em conta (principalmente) a atuação didática do docente, que embora precise desenvolver atividade de pesquisa e extensão na universidade, tem como atividade principal exercer o ensino, à docência.

## Referências

BRASIL. Parecer CNE/CP 009/2001, de 8 de maio de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: Ministério da Educação, 2001.

BRASIL. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: Ministério da Educação, 2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 30/07/2019.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2017/lei-13415-16-fevereiro-2017-784336-publicacaooriginal-152003-pl.html>. Acesso em: 29/07/2019.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DOMINGUEZ, Fabiane da Rosa; VEIGA; Adriana Moreira da Rocha; RIGUE, Fernanda Monteiro. O trabalho pedagógico do professor iniciante no contexto do PEG: Um olhar para a escuta sensível. Anais do Compartilhando Saberes [recurso eletrônico]. Universidade Federal de Santa Maria, Pró-Reitoria de Graduação. – Vol. 2, n. 2, 2018.

MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir Basso. Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. Revista Espaço da Escola, Ijuí: Ed. Unijuí, n. 41, p. 44, 2001.

RIGUE, Fernanda Monteiro. Uma Genealogia do Ensino de Química no Brasil. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.

RIGUE, Fernanda Monteiro; CORRÊA, Guilherme Carlos. O Ensino de Química no Período Desenvolvimentista Brasileiro: Enunciações e Discursos. Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional, v. 13, n. 35, p. 224-234. 2018.

RIGUE, Fernanda Monteiro; CORRÊA, Guilherme Carlos. As forças do Brasil colonial e imperial que contribuíram para a emergência do ensino de química na escola brasileira. Cadernos de Pesquisa, v. 26, n. 1, p. 167-187. 2019.

## SUBSTÂNCIA E MISTURA: SIGNIFICANDO OS CONCEITOS A PARTIR DA EXPERIMENTAÇÃO

Aléxia Birck Fröhlich<sup>1\*</sup> (IC), Fabiane de Andrade Leite<sup>2</sup> (PQ)

<sup>1</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo/RS. (alexia.b.f10@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo/RS.

*Palavras-Chave: Educar pela Pesquisa, Ensino de Química, Significação de Conceitos.*

Área Temática: Formação de Professores

**RESUMO:** Apresenta-se neste texto um relato de experiência realizado em uma turma de 9º de ensino fundamental, por futuras professoras de Ciências/Química, como intervenção proposta em disciplina de prática de ensino do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo/RS. Buscando contribuir com o processo de aprendizagem de alunos acerca dos conceitos de substância e mistura, foi proposta uma atividade em sala de aula contemplando metodologia diferenciada com foco nos pressupostos do Educar pela Pesquisa. O planejamento teve como objetivo desenvolver, a partir de questionamentos, a argumentação pelos alunos. Identificou-se que tal metodologia não tem sido utilizada como atividade pela turma, porém os alunos demonstraram maior comprometimento com o processo de aprender em sala de aula e evidenciaram compreensões acerca dos conceitos de substância e mistura. Com isso, defende-se que a proposição de atividades diferenciadas para aprender Ciências na Educação Básica qualifica o processo de significação conceitual o que contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico pelo aluno por meio da construção de argumentos em sala de aula.

### Introdução

Os conceitos químicos trabalhados na Educação Básica tem sido foco de discussões que buscam qualificar os processos de ensinar e aprender em sala de aula. Nesse sentido, em vivências compartilhadas no âmbito do Programa de Educação Tutorial (PET) Ciências, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – Campus Cerro Largo/RS, temos identificado dificuldades de significação conceitual em Ciências/Química pelos alunos. Cabe destacar que o PET Ciências tem como objetivo central desenvolver ações de ensino, pesquisa e extensão por meio do processo de aproximação da Universidade com a Educação Básica, tendo como objetivo a interdisciplinaridade, integrando licenciandos dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química. Assim, com o planejamento de atividades interdisciplinares, as ações do programa buscam auxiliar na formação acadêmica dos licenciandos por meio da realização de atividades de iniciação à docência.

Nesse contexto formativo, temos realizado diversas ações de planejamento e execução de atividades de ensino de Ciências e de Química nas escolas da área de abrangência do programa. Neste processo temos observado que os conteúdos de Ciências são abordados de forma informativa, ou seja, os professores apresentam os conceitos aos alunos de acordo com os livros didáticos, seguindo estritamente o que está descrito no livro. Assim, não desafiam os alunos a pensar acerca do conceito, o que contribui para aumentar a falta de compreensão conceitual e, com isso, a ineficácia no processo de aprendizagem se acentua e os alunos não estabelecem as relações entre os conceitos, tão necessárias para o processo de aprender (VYGOTSKY, 2001).

Dessa forma, temos realizado diversas estratégias que visam promover a significação de conceitos pelos alunos. Entre as quais destacamos a realização de atividades sob a perspectiva do Educar pela Pesquisa, que, de acordo com Moraes e Galiuzzi (2002, p. 238), “[...] parte da convicção da necessidade de superar a aula caracterizada pela simples cópia, a nova formação se consistirá em uso da pesquisa como atitude cotidiana em sala de aula”.

Nesse sentido, apresentamos um relato de experiência que tem como objetivo socializar os resultados de uma atividade de intervenção, realizada com uma turma de 9º ano do turno integral de uma escola da rede pública estadual do município de Cerro Largo/RS. A atividade foi planejada por uma bolsista

do Programa de Educação Tutorial (PETCiências) em conjunto com a professora da turma. O objetivo principal da atividade era contribuir com que os alunos construíssem os conceitos de substância química e misturas.

Na sequência passamos a relatar o contexto vivenciado na realização da atividade e discutir os resultados identificados, com foco no processo de significação conceitual.

### Caracterização da Experiência de Trabalho

A atividade foi planejada com o intuito de promover o desenvolvimento do pensamento crítico pelo aluno por meio da pesquisa em sala de aula. Para tanto, os alunos foram levados a buscar em vários meios de informação e comunicação aspectos significativos acerca de temas propostos. Tais como as diferentes maneiras de separação de misturas, como elas podem estar presentes no nosso dia a dia, reconhecendo, também, os aparelhos de laboratório (vidrarias) e, com isso, construíssem os conceitos de substância e mistura. O processo de busca foi orientado e acompanhado pela bolsista e pela professora da turma porque compreendemos que a atividade de pesquisa deve ser ensinada aos alunos e cabe ao professor conduzir o processo.

Na construção do planejamento de ensino utilizamos a perspectiva do Educar pela Pesquisa que busca, segundo Massena (2015), possibilitar ao aluno o questionamento do conhecimento e o uso da argumentação. Para tanto, a turma foi organizada em grupos, duplas e/ou trios, sendo que cada grupo recebeu determinado assunto para realizar um estudo separadamente, sendo eles: características das substâncias puras e das misturas, tipos de mistura, processos de separação de misturas homogêneas e heterogêneas e aparelhos de laboratório. Após a organização inicial, cada grupo se organizou para apresentar aos demais colegas a temática, sempre com acompanhamento do professor e da bolsista.

Com vistas a planejar o processo de socialização da pesquisa com os demais colegas, os alunos tiveram uma semana de tempo para realizarem a organização, tendo como base as instruções encaminhadas pela professora e pela bolsista, a utilização do livro didático utilizado pela turma, podendo também pesquisar de forma *online* informações adicionais e algo que auxiliasse a compreender melhor os conceitos.

Cada grupo confeccionou uma apresentação com a parte explanatória referente ao seu tema, tanto em cartazes (Figura 1), utilizando a ferramenta PowerPoint ou ambos (Figura 2) e/ou também trazendo algo prático que abordasse o assunto (Figura 3). Foram usados um período de aula para a confecção do material explicativo e outros dois períodos para as apresentações.

A aula foi conduzida da seguinte maneira: um grupo por vez iniciava sua apresentação, explicando as principais características acerca do tema recebido. Ao longo da socialização ocorriam intervenções das professoras que auxiliavam com questionamentos o processo de significação.

Figura 1 – alunos explicando o seu tema por meio de um cartaz



Figura 2 – alunos explicando seu tema com o uso da ferramenta PowerPoint



Figura 3 - separação de mistura heterogênea: água e serragem



O processo de socialização foi realizado em sala de aula e, ao final das apresentações, a professora titular da turma aplicou um questionário, perguntando qual a importância dos trabalhos e o que os alunos

compreenderam com a explicação dos colegas, a intenção nessa etapa era analisar o processo de significação levando os alunos a relacionar os conceitos com outras situações vivenciadas.

### Discussão

Com a atividade identificamos que a realização de pesquisa orientada em sala de aula contribui para o processo de significação conceitual, pois os alunos foram questionados acerca dos conceitos e demonstraram compreensão ao transpor o conceito de mistura e substância para outros contextos. Percebemos que os alunos aprovaram a metodologia utilizada, o contexto foi diferente, pois a explicação partiu deles próprios, mesmo utilizando como um dos norteadores o livro didático. Identificamos, ainda, que tal atividade não era comumente utilizada na sala de aula, pois os alunos evidenciaram certa dificuldade no processo de organização necessitando de um acompanhamento maior durante a semana em que estavam elaborando a aula a ser dada.

Destacamos o processo de busca realizada em outras ferramentas, assim como o uso de exemplos do dia a dia nas explicações dos alunos, pois, de acordo com Vygotsky (2001), a aprendizagem só é significativa quando os alunos conseguem internalizar o novo conceito de forma a operar com ele em diferentes situações, que passe a fazer parte de sua visão de mundo, ou seja, relacionar os conceitos trabalhados em sala de aula com situações vividas em seus contextos.

Acena-se para duas categorias emergentes do processo de ensino e aprendizagem com o desenvolvimento da atividade prática: sendo uma a não realização de atividades de pesquisa orientada em sala de aula, e, a outra, a motivação dos alunos diante das apresentações e também o interesse dos colegas.

Ressalta-se que o ensino tradicional, meramente informativo está muito presente nas salas de aula ainda hoje e identifica-se certa resistência dos professores em propor atividades como essa, em que os alunos conduzam sua própria aprendizagem, nas salas de aula. Por outro lado, quando a barreira do ensino tradicional é superada, percebe-se uma crescente participação dos alunos, pois deixam de ser meros espectadores para tornarem-se atores principais da aprendizagem, trazendo consigo uma bagagem adquirida muito maior do que aquela que é apenas uma transmissão professor/aluno, pois:

Partindo do questionamento de verdades e conhecimentos existentes, a educação pela pesquisa favorece a construção de novos conhecimentos e argumentos, que fundamentados teórica e empiricamente são submetidos à crítica de uma comunidade argumentativa para então serem comunicados, constituindo o processo em modo de intervenção no discurso coletivo e na constituição de suas verdades (MORAES, 2002, p.129).

Moraes (2002) acrescenta também que:

O processo de educação pela pesquisa inicia-se com o questionamento de verdades e conhecimentos já estabelecidos sempre no sentido de sua reconstrução. Educar pela pesquisa começa por perguntas, produzidas no contexto da sala de aula, com envolvimento ativo de todos os participantes. Sendo produzidos pelos envolvidos, as perguntas têm necessariamente significado (p.130).

Ainda, cabe destacar, que a participação de futuras professoras em ações vinculadas aos programas de iniciação à docência, como o PETCiências, revela a complexidade do ser professor, pois a vivência em sala de aula possibilita compreender que

[...] a profissão docente comporta um conhecimento pedagógico específico, um compromisso ético e moral e a necessidade de dividir a responsabilidade com outros agentes sociais, já que exerce influência sobre outros seres humanos e, portanto, não pode nem deve ser uma profissão meramente técnica de “especialistas infalíveis” que transmitem unicamente conhecimentos acadêmicos (IMBERNÓN, 2011, p.30).

No que se refere ao processo de formação de professores, a participação na realização da atividade de pesquisa, possibilitou pensar e repensar a prática docente, pois há uma grande preocupação para

que o ensino seja efetivo, de modo que o professor trabalhe conceitos válidos e corretos, seguindo uma metodologia adequada ao nível do desenvolvimento cognitivo do aluno, visando sua aprendizagem.

Ainda, compreende-se a importância da realização de atividades de pesquisa em sala de aula de forma orientada, pois durante o processo de organização do conhecimento dos alunos, eles evidenciaram o desenvolvimento de argumentos para poder explicar aos colegas os conceitos que haviam pesquisado. Com isso, acena-se a importância do professor diversificar as situações de aprendizagem e as adapte às especificidades/dificuldades dos alunos.

### Considerações Finais

A tarefa de ensinar Ciências/Química para as turmas do ensino fundamental torna-se um desafio para os professores, em especial por se tratar do primeiro contato dos alunos com os conceitos científicos. Assim, destacamos que a utilização de atividades de pesquisa orientada podem contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem, pois auxiliam os alunos na construção do conhecimento de forma autônoma e, ainda, contribuem com a formação do professor que renova suas práticas pedagógicas e, com isso, também se motiva a realizar novas metodologias. O desafio é conseguir despertar o interesse dos alunos, e como foi evidenciando na realização da atividade, a parte prática é muito mais promissora, mostrando uma maior participação dos alunos durante o processo.

A relação da aprendizagem com a prática é importante para a construção do conhecimento, o professor deve cumprir o seu papel mediando este processo de ensino-aprendizagem. Chamamos a atenção para a reflexão dos docentes, que deve estar comprometido com o processo de construção do conhecimento pelo aluno para que a aula não seja apenas uma ilustração do conteúdo.

Portanto, quando valorizamos a construção de conhecimentos científicos pelo aluno para a ampliação do processo de aprendizagem, aliadas a práticas de pesquisa experimental, uma nova maneira de encarar a educação surge. É necessário investir tempo no preparo de uma nova prática, visando o desenvolvimento de projetos contextualizados e o comprometimento com essa finalidade da educação.

### Referências

GALIAZZI, Maria do Carmo.; MORAES, Roque; **Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências**. Revista *Ciência & Educação*, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de química: Professores/Pesquisadores**. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

MASSENA, Elisa Prestes. **A formação inicial de professores de química pensada a partir de alguns pressupostos do educar pela pesquisa**. Revista *Educação Unisinos*, v. 19, n.1, p. 45-56, 2015.

MORAES, Roque. **Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender**. In: Roque Moraes; Valdevez Marina do Rosário Lima. (Org.). *Pesquisa em Sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. 1ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, v. 1, p. 127-142.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 127 p.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Trad. Paulo Bezerra, 1 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000, 296 p.

## A REDE PÚBLICA DE ENSINO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE SEUS PROFESSORES

Patrícia Bisso Paz Borges<sup>1\*</sup> (PG), Mara Elisângela Jappe Goi<sup>2</sup> (PQ). \*patriciapazborges@gmail.com

1, 2 Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA Av. Pedro Anunciação, 111 - Bairro Vila Batista - Caçapava do Sul, RS - 96570-000.

*Palavras-Chave: Formação Continuada, Ensino de Ciências da Natureza, Rede Pública.*

Área Temática: Formação de Professores

**RESUMO:** Apresenta-se aqui um recorte do trabalho final do curso de Especialização em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal do Pampa, Campus Caçapava do Sul, trazendo como temática a Formação Continuada de Professores e a investigação sobre a forma como esta é realizada na Rede Pública de Ensino no Estado do Rio Grande do Sul. Esta investigação desenvolveu-se através de questionários enviados às Coordenadorias Regionais de Educação e suas respostas fizeram emergir categorias de análise mais abrangentes, contemplando as informações e o reagrupamento destas, pelo método de análise de conteúdo. Emergiram as seguintes categorias: Natureza das Formações Continuadas; Formações Continuadas para área de Ciências da Natureza oferecidas pela Coordenadoria do Estado do RS e Temáticas desenvolvidas durante as Formações Continuadas. Esta última será apresentada neste documento, concluindo-se que é de suma importância aos professores e suas Coordenadorias a discussão e a reflexão sobre as práticas realizadas no processo de Ensino.

### INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da vida profissional de um educador se realiza a partir de uma interação entre a formação teórica e a prática. Borges e Goi (2018) acreditam que, para tornar possível uma melhor qualificação do quadro docente das escolas, contribuindo assim para a qualificação da Educação, é importante conhecer a dinâmica de funcionamento das instituições escolares e, assim, entender como se dá a formação inicial e, posteriormente, continuada dos professores. O processo contínuo de aprendizagem faz parte da formação de um professor e tem início a partir de conhecimentos construídos desde o seu curso de formação inicial, quando introduzidos fundamentos teóricos, pedagógicos, epistemológicos e psicológicos, além de elementos práticos adquiridos durante a atividade docente (BORGES, 2016).

Considerando que a experiência profissional de um professor torna-se relevante não só em uma dimensão pedagógica, mas em um quadro conceitual de produção de vivências e saberes, Nóvoa (1992), afirma que o professor forma e é formado permanentemente e isto se confirma com a afirmativa que a formação de um professor não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), e sim por meio de um trabalho de reflexão crítica sobre as práticas da (re)construção permanente de uma identidade pessoal.

O Ensino das Ciências da Natureza implica na transformação do conhecimento científico em conhecimento escolar, sendo que esta transposição termina, na maior parte das vezes, por ser responsabilidade isolada da prática do ensino ou do estágio acadêmico supervisionado (EICHLER e DEL PINO, 2010). Nestes casos, a formação continuada, mesmo que de curta ou média duração, é de importância justificada para que seja alcançado o objetivo da educação nacional, com a transversalidade, interdisciplinaridade e contextualização do conhecimento.

No Rio Grande do Sul, por exemplo, os dados do Ministério da Educação apontam que, em 2017, nem o Ensino Fundamental e nem mesmo o Ensino Médio das escolas estaduais conseguiram atingir a meta definida para a rede de ensino, conforme o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB, 2018). Para tanto, referem-se causas imediatas para esta realidade, fatores tais como: baixos salários, altas jornadas de sala de aula, número excessivo de alunos por turma e formação inadequada de professores, tanto nos aspectos que se referem aos conhecimentos específicos como também aos pedagógicos (BORGES; GOI, 2018).



Na educação básica, observa-se ainda que a ênfase a questões como a memorização, os aspectos descritivos da realidade concreta, o crescente distanciamento do cotidiano e a falta de interesse dos alunos são recorrentes (BORGES; GOI, 2018), sendo necessário buscar alternativas para a qualificação do ensino aprendizagem em sala de aula.

Diante destas indagações é coerente que se busque identificar como estão acontecendo as formações continuadas implementadas na Educação Básica de nosso estado e quais as contribuições que estas formações trazem às atividades dos docentes.

Assim, o objetivo deste trabalho fundamentou-se em realizar um estudo sistemático para analisar de uma forma qualitativa como estão ocorrendo as formações continuadas na área de Ciências da Natureza nas Coordenadorias Regionais de Educação vinculadas à Secretaria da Educação do Estado, que é o órgão central e administrador do sistema de ensino público do RS.

### **Metodologia:**

Este trabalho fundamenta-se em apresentar um recorte de um trabalho que se preocupou em analisar de uma forma qualitativa e quantitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1987) o questionamento “De que forma estão sendo realizadas as Formações Continuadas na Rede Pública de Ensino no Estado do Rio Grande do Sul?”, com o intuito de avaliar e poder contribuir com este serviço nas escolas públicas do Estado.

Para o levantamento de dados desta pesquisa buscou-se obter, como instrumento de coleta, um questionário constituído por uma série ordenada de perguntas descritivas, comportamentais e ou preferenciais (ZANELLA, 2011).

Neste caso foi utilizado um questionário eletrônico elaborado através do recurso plataforma digital destinada à criação de formulários do Google, com envio e recebimento de respostas. Este questionário consistiu em dez perguntas, sendo quatro delas abertas e seis fechadas, versando sobre Formação Continuada. Estes questionários foram enviados por email após contato telefônico para identificação do setor responsável e aplicados às pessoas responsáveis por esta demanda nas trinta (30) CREs, no período entre o primeiro semestre de 2017 e o segundo semestre de 2018.

Das trinta Coordenadorias consultadas, vinte e seis responderam o questionário enviado, sendo que quatro não apresentaram informações.

De posse dos resultados dos questionários, através de uma análise detalhada de seus conteúdos, emergiram categorias de análise contemplando as informações selecionadas e o reagrupamento destas em categorias mais abrangentes (BARDIN, 2011).

As categorias de análise que emergiram foram resultados das 26 CREs que responderam ao questionário, posteriormente, observaram-se as recorrências das respostas e no final emergiram três categorias de análise: (i) Natureza das Formações Continuadas oferecidas pelas CREs do Estado do Rio Grande do Sul; (ii) Formações Continuadas para área de Ciências da Natureza; e (iii) Temáticas desenvolvidas durante as Formações Continuadas oferecidas pelas CREs do Estado do Rio Grande do Sul; da qual a última será abordada neste documento.

### **Resultados e Discussão:**

#### **Formações Continuadas para área de Ciências da Natureza**

Uma das categorias que emergiu foi “Formações Continuadas para área de Ciências da Natureza”, pois, em suas respostas, as CREs apontaram os assuntos abordados em suas formações, atendendo a necessidade de suprir deficiências da formação inicial ou de atualização sobre um mundo que está em

constante transformação (BORGES; GOI, 2018). É esperado que se realize a troca de experiência e/ou um estudo dirigido sobre temáticas que se julguem pertinentes para a comunidade escolar e a própria sociedade.

Em algumas coordenadorias, obtiveram-se como resposta de Formação Continuada os estudos das normas vigentes para o ensino no país. Em uma das CREs, por exemplo, houve um amplo debate sobre documentos como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), que é o documento que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais como direito das crianças, jovens e adultos no âmbito da Educação Básica escolar.

Outras CREs apontaram que atualizam os seus professores a partir de assuntos direcionados para a legislação, possibilitando as escolas a elas vinculadas conhecerem na íntegra os termos destes documentos e suas aplicabilidades. A educação para a cidadania justifica essas formações. As questões sociais permeiam a aprendizagem e a reflexão dos alunos. Para tanto, temas que incluem questões sociais no currículo escolar podem ser discutidas e incorporadas às áreas ligadas às Ciências Sociais e Naturais, conforme expresso nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997, p. 25):

Os Parâmetros Curriculares Nacionais incorporam essa tendência e a incluem no currículo de forma a compor um conjunto articulado e aberto a novos temas, buscando um tratamento didático que contemple sua complexidade e sua dinâmica, dando-lhes a mesma importância das áreas convencionais. O currículo ganha em flexibilidade e abertura, uma vez que os temas podem ser priorizados e contextualizados de acordo com as diferentes realidades locais e regionais.

Desta forma, surgem os temas transversais e estruturadores que indicam a metodologia proposta e um tratamento didático adequado, trazendo temáticas como Ética, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Saúde e Orientação Sexual, para o dia a dia dos alunos.

Algumas CREs, ao responderem sobre as temáticas propostas, noticiaram apenas que trabalham assuntos importantes ao dia a dia dos alunos, temas transversais comuns ao cotidiano do professor, atualização pedagógica, entre outros.

Foram temáticas recorrentes o meio ambiente, a educação ambiental e/ou sustentabilidade, objeto de pelo menos oito respostas de diferentes CREs. A diversidade étnico/racial e de gênero, drogas e alimentação escolar fizeram-se presentes em algumas respostas apresentadas, temáticas estas que também estão presentes em inúmeros documentos oficiais, tais como os PCN, BNCC e Lei de Diretrizes de Bases Nacionais (LDB), integrando-se, desta forma, a proposta educacional aos sistemas e redes de ensino, incorporando-se aos currículos e às propostas pedagógicas de abordagem de temáticas contemporâneas que afetam a vida humana em escala local, regional e global, de forma transversal e integradora (BNCC, 2017), procurando formar cidadãos conscientes de seus direitos e de seus deveres.

Outra temática ampla e abordada com frequência nas Coordenadorias apresentou-se relacionada ao termo Abordagem Educacional. Pressupõe-se que a preparação do aluno contribua para a sua formação integral e esta possa incluir, além do domínio dos conteúdos universais sistematizados, o desenvolvimento do senso crítico, a capacidade de compreender e discutir situações concretas e fenômenos do seu cotidiano e a autonomia na construção do conhecimento (PCN, 1997).

Desta forma, temáticas como Educação no Campo, Educação Inclusiva, Ensino Profissionalizante, Laboratório de Ciências, Interdisciplinaridade, Sala de aula Invertida, Tecnologias e Mídias Digitais e Ensino Híbrido aparecem como resposta de Formações Continuadas. Essas CREs parecem desejar traçar um novo perfil de formação básica, desafiando a comunidade educacional a pôr em prática propostas que superem as limitações da aula tradicional, aproximando o aluno de sua linguagem e realidade, dando sentido aos ensinamentos diários.

O Ensino Híbrido, por exemplo, combina o uso da tecnologia digital com as interações presenciais, visando a personalização, facilitando a combinação do ensino online com o ensino presencial. Uma das

características desta modalidade é possibilitar a personalização do ensino que atenda aos estudantes e que estes, juntos com o professor, possam delinear seu processo de aprendizagem, selecionando recursos que mais se aproximam de sua maneira de aprender (BACICH, 2016).

Schnetzler (2002) adverte que muitos cursos de formação continuada, são conduzidos de forma equivocada, algumas vezes apresentando apenas abordagens pedagógicas ou conteúdos específicos. No entanto, assuntos abordados em Formação Continuada de professores e as orientações de temáticas a serem discutidas na Educação Básica se fazem necessárias para o exercício docente, uma vez que novas demandas são incluídas aos professores, e estas podem não estar presentes na formação inicial, ou até mesmo em ações de formação continuada anteriores (VIVIAN, 2018).

Assuntos relacionados diretamente à prática docente, tais como metodologias, avaliação, calendário, projetos, gestão e planejamentos também se fazem presentes nas respostas de formações oferecidas pelas CREs. Em relação às metodologias, percebem-se discussões variadas, envolvendo metodologias para alfabetização, metodologias ativas e metodologias de projetos, que visam ao desenvolvimento de habilidades, conhecimentos e atitudes nos estudantes, por meio intenso de investigação e protagonismo, criando inúmeras oportunidades de ensino (SILVA et al., 2018).

Para Nóvoa (1992), os professores precisam assumir o papel de produtores de sua profissão, possibilitando a mudança do próprio contexto para aplicar sua ação sem abandonar a produção de saberes. Neste caso, formações continuadas contemplando avaliação e planejamentos (presentes nas respostas de três CREs) podem favorecer os docentes, mobilizando aspectos metodológicos discutidos em formação, promovendo a união destes com saberes do próprio docente, construído durante sua trajetória formativa e profissional.

Assim, constata-se a existência e a importância da presença de temáticas norteadoras nas Formações Continuadas que aproximem, esclareçam e orientem os docentes quanto à produção de saberes contemplando as previsões legais e sua adaptação conforme as necessidades de cada coordenadoria e público-alvo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observaram-se através dessa pesquisa que há esforços pelas CREs para oferecer programas de formações continuadas para os professores de sua região. Esse empenho também é revelado em estudos apresentados por Davis et al. (2011) e Menezes et al. (2017).

Pelo teor das respostas, percebeu-se uma diversidade em temáticas abordadas e diferentes dinâmicas de organização para sua implementação. Assim, entende-se que existe autonomia de cada Coordenadoria para executar as ações necessárias diante das formações continuadas, adaptando-as às realidades e necessidades de cada região e público de interesse, fatos também verificados em trabalho de Vivian (2018).

Observou-se haver um alinhamento quanto à legislação vigente remetendo a inúmeras situações de busca de temáticas e formações específicas sobre conteúdos de documentos oficiais, aproximando o conhecimento da educação para a cidadania, possibilitando aprendizagem e reflexão.

Percebeu-se que as temáticas discutidas nas formações podem apresentar potencialidades relacionadas às diversas áreas do conhecimento, beneficiando tanto a área quanto as relações interdisciplinares. Essas CREs parecem desejar traçar um novo perfil de formação básica, desafiando a comunidade educacional a pôr em prática propostas inovadoras, mas em algumas vezes, pelas respostas dadas, parecem encontrar dificuldades no entendimento de elaboração e aplicação das mesmas.

Observa-se que existe uma ideia recorrente de que a Formação Continuada de Professores se faz necessária em razão das limitações da formação inicial. Nesse sentido, teria como principal função, suprir tais lacunas, uma vez que estas repercutem fortemente no trabalho docente (DAVIS et al., 2011), mais do

que isso, faz-se necessário aos professores e suas Coordenadorias discussão e reflexão sobre as práticas realizadas em todo o processo de ensino assim como identificar potencialidades e propor práticas inovadoras em suas formações

## REFERÊNCIAS

BACICH, L. Ensino Híbrido: Proposta de formação de professores para uso integrado das tecnologias digitais nas ações de ensino e aprendizagem. IN: **V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016), Anais do XXII Workshop de Informática na Escola**, 2016.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: edições 70, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br>>, Acesso em 05 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília, 2013. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192)> Acesso em 02 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1997. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>> Acesso em 02 nov. 2018.

BORGES, P. B. P., GOI, M. E. J. Revisão de literatura sobre formação de professores de Ciências da Natureza. **Revista Eletrônica da Fainor**, v. 11, n 3, 2018.

DAVIS, C.L.F.; NUNES, M.M.R.; ALMEIDA, P.C.A.; SILVA, A.P.F.; SOUZA, J.C. Formação continuada de professores em alguns estados e municípios do Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, v. 41, nº. 144, p. 826-849, 2011.

EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. A produção de material didático como estratégia de formação permanente de professores de ciências. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, nº 3, p. 633-656, 2010.

INDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA – IDEB. Disponível em <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso em 05 out. 2018.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária - EPU, 1987.

MALDANER, Otávio Aloísio. **A formação inicial e continuada de professores de Química professor/\pesquisador**. Ijuí, Ed. Unijuí, 2003.

MENEZES, P. D.; SILVA, E. R. A.; VIVIAN, M. F.; BORGES, P. B. P.; GOI, M. E. J. Formação continuada de professores: um estudo em Coordenadorias Regionais de Educação do RS. IN: **IX Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão (SIEPE)**, 2017.

NERY, B. K.; MALDANER, O. A. Formação continuada de professores de química na elaboração escrita de suas aulas a partir de um problema. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, nº 1, p. 120-144, 2012.

NÓVOA, A. **Formação de Professores e Profissão Docente**. Disponível em: <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD\\_A\\_Novoa.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD_A_Novoa.pdf)>. Acesso em 30 out. 2018.

SCHNETZLER, R. P. Concepções e Alertas sobre a Formação Continuada de Professores de Química. **Química Nova na Escola**. n. 16, 2002.

VIVIAN, M. F.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de Pesquisa** - 2.ed. rev. atual. Florianópolis: 2011.

## O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES/AS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Cristiane de Almeida<sup>1</sup> (PG)\*, Alice C. Dalmaso<sup>2</sup> (PQ), Anemari R. L. V. Lopes<sup>3</sup> (PQ).

cristianealdealmeida@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)<sup>1</sup>, UFSM<sup>2</sup>, UFSM<sup>3</sup>.

*Palavras-Chave: Ensino de Ciências da Natureza no curso de Pedagogia, Formação Inicial de Professores/as, Metodologia de Ensino.*

Área Temática: Formação de Professores

**RESUMO:** Esse relato de experiência deriva de um trabalho realizado na disciplina de Ciências e Educação I, no curso de Pedagogia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), no primeiro semestre de 2019. Durante a disciplina, tínhamos como objetivo do componente curricular estudar e desenvolver uma proposta metodológica para o Ensino de Ciências da Natureza, visando contribuir com a formação inicial de futuros/as professores/as que ensinarão Ciências da Natureza na Educação Infantil e nos Anos Iniciais. A metodologia utilizada envolveu Três Momentos Pedagógicos (3MP): o Primeiro MP corresponde à problematização inicial; o Segundo MP à organização do conhecimento; e o Terceiro MP à aplicação do conhecimento. Percebemos um envolvimento e interesse dos estudantes durante as aulas, por se tratar de ações relacionadas com o cotidiano deles, levando em consideração seus conhecimentos prévios sobre a temática e, sobretudo, por apontar possibilidades de produzir relações entre o conhecimento teórico-científico e seu uso prático-cotidiano.

### Introdução

O trabalho aqui apresentado teve como objetivo desenvolver uma proposta metodológica para o ensino de Ciências da Natureza, a partir do que Delizoicov, Angotti e Pernambuco (1990, 2011) denominam de Três Momentos Pedagógicos (3MP), e visou contribuir com a formação inicial de futuros/as professores/as. O estudo e discussões sobre metodologias de ensino faz parte do plano de estudos (2019) do componente curricular da disciplina de Ciências e Educação I do curso de Pedagogia da UFSM.

Problematizar com os/as estudantes essa proposta metodológica de ensino-aprendizagem visou, ainda, promover reflexões com os/as futuros/as professores/as sobre práticas escolares, na intenção de que esse encaminhamento possa vir a se tornar instrumento de estudo e trabalho para os/as mesmos/as. Assim, concordamos com Delizoicov e Angotti (1990) que a abordagem dos 3MP pode estar longe de pretender dar soluções para os problemas de ordem estrutural e mesmo conjuntural da escola, outrossim, possibilita desenvolver, com a proposta, uma alternativa para potencializar a qualidade do ensino de Ciências da Natureza.

A escolha por trabalhar e desenvolver a metodologia de ensino dos 3MP de Delizoicov; Angotti e Pernambuco (1990, 2011), justifica-se por se tratar de referenciais que julgamos contribuir com a área do Ensino de Ciências da Natureza e, principalmente, por possibilitar a valorização dos conhecimentos e saberes prévios dos/as estudantes, bem como de diagnosticar as realidades dos mesmos, permitindo que a teoria e prática, de fato, se relacionem entre si, a partir da contextualização dos conhecimentos científicos.

Como se estruturam os 3MP? O Primeiro MP corresponde à problematização inicial: aqui, os/as educadores/as se colocam a investigar o que os/as estudantes já sabem em relação à temática de estudo que será aprofundada, proporcionando a relação com os conhecimentos espontâneos (Vigotsky, 2001) dos sujeitos. Novas problematizações vão suscitando nos/as estudantes a necessidade de que específicos assuntos sejam mais abordados/aprofundados/teorizados ou não pelo/a professor/a, figura a qual organizará os materiais e estratégias para que a abordagem se efetive. Neste primeiro MP Delizoicov e Angotti (1990) ressaltam que,

são apresentadas questões e/ ou situações para discussão com os alunos. Sua função, mais do que simples motivação para se introduzir um conteúdo específico, é fazer a ligação desse conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam para as quais provavelmente eles não dispõem de conhecimentos científicos suficientes para interpretar total ou corretamente. A problematização

poderá ocorrer pelo menos em dois sentidos. De um lado, pode ser que o aluno já tenha noções sobre as questões colocadas, fruto de sua aprendizagem anterior, na escola ou fora dela (...). De outro lado, a problematização poderá permitir que o aluno sinta necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém; ou seja, coloca-se para ele um problema a ser resolvido (...). É desejável que neste momento a postura do professor seja mais de questionar e lançar dúvidas do que de responder e lançar explicações. Além das questões sugeridas neste primeiro momento pedagógico, o professor e os alunos poderão formular outras, talvez mais adequadas à região ou ao interesse local. O critério para a escolha das questões é o seu vínculo com o conteúdo a ser desenvolvido, ou seja, necessariamente relacionadas com o conteúdo de Ciências a ser estudado (p. 54-55).

Após esse diagnóstico, prossegue-se para o que os autores chamam de Segundo MP, ou organização do conhecimento, que envolve estudos, ações práticas, junção de materiais, pesquisas, investigações, para adentrar naquilo que os/as estudantes não conhecem sobre a temática científica abordada. Este Segundo MP permite contribuir para a apropriação dos conhecimentos científicos pois, de acordo com Delizoicov e Angotti (1990) é neste MP que

o conhecimento em Ciências Naturais necessário para a compreensão do tema e da problematização inicial será sistematicamente estudado sob orientação do professor. Serão desenvolvidas definições, conceitos, relações. O conteúdo é programado e preparado em termos institucionais para que o aluno se aproprie de forma a perceber a existência de outras visões e explicações para as situações e fenômenos problematizados, de outro, a comparar esse conhecimento com o seu, para usá-lo para melhor interpretar aqueles fenômenos e situações (p. 55).

E, por fim, o Terceiro MP, denominado também de aplicação do conhecimento, é o momento no qual o/a professo/a sistematiza o trabalho a ponto de perceber a aplicação do conhecimento adquirido, sintetizando e avaliando os/as estudantes quanto ao que foi estudado nos demais momentos. Este Terceiro MP, de acordo com Delizoicov e Angotti (1990),

destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conteúdo que vem sendo apropriado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo como outras situações que possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. Desse modo pretende-se que, a dinâmica e evolutivamente, se vai percebendo que o conhecimento, além de ser uma construção historicamente determinada, está disponível para que qualquer cidadão faça uso dele – e, para isso deve ser apreendido. Do mesmo modo que no segundo momento, as diversas técnicas de ensino podem ser utilizadas para o desenvolvimento deste (p. 55).

Considerando essa Metodologia de Ensino (3MP), planejamos e desenvolvemos em nossas aulas, ações relacionadas a uma temática de conhecimento dos/as estudantes, envolvendo os conhecimentos da área de Ciências da Natureza.

## METODOLOGIA

As aulas envolvendo a metodologia de ensino dos 3MP foram desenvolvidas na UFSM, com estudantes do sexto semestre do curso de pedagogia noturno, por uma doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSM (PPGE – UFSM) juntamente à professora regente da turma. A metodologia foi trabalhada em 2 aulas de 4 períodos cada, sendo 1 delas na sala de aula da disciplina e a outra em um dos laboratórios de Ciências da Natureza da respectiva universidade.

Na primeira aula, estudamos e discutimos a parte teórica dos 3MP, das obras de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (1990, 2011). A temática escolhida foi a “Fermentação: relação com a produção de pão”. Para desenvolvermos a aula, e realizarmos o diagnóstico inicial com a turma, procurando levantar o que sabiam e quais eram as realidades acerca dos usos e aproximações com o alimento pão, solicitamos aos/as estudantes as seguintes perguntas, para pensarem em casa: “Você come pão diariamente? Qual tipo de pão? E quantas vezes ao dia você consome pão, com quais outros alimentos? Quais os tipos de pão que as pessoas do seu entorno mais consomem? Quais os principais ingredientes do pão, você sabe?”

Solicitamos aos/as estudantes que trouxessem para a aula uma receita de pão de farinha de trigo branca e/ou integral de seu conhecimento, ou que seus pais, avós, tios/as vizinhos/as conheçam/produziam.

A nossa intenção com esse encaminhamento foi a de proporcionar um momento de pesquisa e de valorização dos conhecimentos do cotidiano dos/as estudantes, sendo que essas receitas foram utilizadas por eles nas ações práticas de uma das aulas.

As ações práticas sobre “Fermentação: relação com a produção de pão”, foram realizadas na segunda aula. A questão norteadora foi: “O que faz crescer a massa do pão?”. A partir daí pretendíamos produzir pão com os/as estudantes e observar o que acontece no processo de fermentação dessa produção, ou seja, as transformações que ocorrem em diferentes situações. A seguir é possível visualizar, de forma sintetizada, os encaminhamentos realizados e as problematizações colocadas à turma.

Quadro 1: Ações práticas realizadas

Ações realizadas	Problematizações
<p>Ação 1: produção de pão</p> <p>a) Preparação de pão</p> <p>OBS: Os/as estudantes produziram pães, a turma foi dividida em pequenos grupos, cada grupo com sua receita.</p>	<p>- Por que dissolvemos em um primeiro momento o fermento biológico em água morna e açúcar?</p> <p>- Por que o local precisa estar abafado para o pão crescer?</p> <p>b) Observando as transformações durante a produção do pão.</p> <p>- Retornamos a questão norteadora: O que faz crescer a massa do pão?</p> <p>- Discutimos a diferença no crescimento da massa do pão de farinha de trigo branca para a massa do pão de farinha de trigo integral.</p>
<p>Ação 2: ação das leveduras</p> <p>a) Foram feitas três bolinhas com parte da massa do pão</p> <p>b) Preparou-se três recipientes contendo água em temperaturas diferentes: água gelada, água morna, água em ebulição e colocou-se uma bolinha da massa de pão em cada recipiente.</p> <p>c) Observou-se o comportamento de cada bolinha da massa do pão.</p>	<p>Discutimos por que razões temos que usar água morna para a produção do pão.</p>
<p>Ação 3: comprovação da liberação de gás na massa de pão.</p> <p>Pegou-se uma garrafa pet, colocou-se 3 colheres de fermento biológico, 2 colheres de açúcar e acrescentou-se água morna. Tampou-se a garrafa com um balão. Após observou-se o balão que havia enchido com o gás.</p>	<p>Questionamento: Qual é o gás produzido na fermentação?</p>

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciamos a aula com o estudo teórico sobre os 3MP, utilizando como referências as obras de Delizoicov; Angotti e Pernambuco (1990, 2011). Ressaltamos que o estudo e as ações desenvolvidas tiveram como objetivo possibilitar que os/as estudantes em formação inicial compreendessem essa Metodologia de Ensino para, assim, contribuir com os seus planejamentos didáticos que posteriormente eles/as realizariam

e, também, para vivenciarem um exemplo de trabalho com essa metodologia, sendo que as ações que foram desenvolvidas podem ser realizadas com as crianças dos Anos Iniciais, em qualquer Ano de ensino, com suas adaptações de linguagens e conceituais.

A partir deste estudo, introduzimos o Primeiro MP, relacionado à temática de estudo sobre “Fermentação: relação com a produção de pão”, com questões, que constam no quadro 1 na parte da metodologia. Este foi o momento de problematizarmos sobre o que eles/as sabiam em relação à temática de estudo, dialogando, sem darmos respostas, com o objetivo de deixar eles/as falarem. Foram compartilhados conhecimentos entre os/as colegas, surgindo outras questões, dúvidas, receitas de pães, histórias de vida. Se permitirmos que os/as estudantes falem sem receio de “não saberem”, percebemos que os/as mesmos/as se sentem à vontade para falar sobre os seus conhecimentos em relação ao assunto abordado, sentindo-se valorizados/as com as trocas de conhecimentos que eles/as outrora vivenciaram, participando de forma ativa das aulas. Por isso, a problematização inicial se torna um momento muito produtivo, permitindo que nós professores/as trabalhemos a partir do conhecimento do/a aluno/a, instigando a curiosidade e o interesse deles em relação ao que será trabalhado/aprofundado.

Consideramos o Primeiro MP muito significativo dentro da proposta metodológica, pois o mesmo está relacionado à validação ao conhecimento cotidiano dos/as estudantes, aos conhecimentos espontâneos como os chama Vigotsky (2001). De acordo com este autor, os conhecimentos científicos que o sujeito adquire na escola está mediado, desde o início, por outros conceitos, os conceitos espontâneos, os quais estão relacionados à experiência, a vida dos sujeitos, sendo de generalização empírica. E os conceitos científicos a serem trabalhados são aqueles relacionados aos símbolos, sendo de generalização teórica. É essa possível inter-relação entre os conceitos espontâneos e os conceitos científicos que poderão refletir na relação entre o aprendizado escolar e o desenvolvimento mental dos sujeitos.

O desenvolvimento dos conceitos científicos e espontâneos seguem caminhos diferentes em sentindo contrário, ambos os processos estão internamente e da maneira mais profunda inter-relacionados. O desenvolvimento do conceito espontâneo da criança deve atingir um determinado nível para que a criança possa apreender o conceito científico e tomar consciência dele. Em seus conceitos espontâneos, a criança deve atingir aquele limiar além do qual se torna possível a tomada de consciência (VIGOTSKY, 2001, p. 349).

Conforme o autor, a criança inicia seu processo de aprendizagem nas relações que estabelece desde o seu nascimento, mas a aprendizagem espontânea é limitada, não avança sem os conhecimentos científicos, ambos são fundamentais para que ela atinja o desenvolvimento das capacidades superiores.

Sendo assim, é importante para o/a futuro/a o/a professor/a compreender a unidade entre teoria e prática, pois permanecer somente na empiria não é suficiente para o desenvolvimento psíquico das crianças, tampouco querer que ela apenas reproduza o que já está pronto/consolidado, trabalhando os conhecimentos científicos de forma fragmentada e sem produção de sentidos que se direcionem aos significados sociais. Acreditamos que podemos incentivar o sujeito a pensar, agir, criar, arquitetar sobre o que já existe, para que assim ele consiga transformar a sociedade onde vive, exercendo a cidadania de forma crítica. Mas, para isso, o/a professor/a precisa se aproximar dos conhecimentos a serem trabalhados e planejar o ensino de modo intencional, para que a aprendizagem seja significativa para os/as estudantes, e proporcione a apropriação dos conhecimentos.

A atuação profissional dos professores das Ciências no ensino fundamental e médio, do mesmo modo que a de seus formadores, constitui um conjunto de saberes e práticas que não reduzem a um competente domínio dos procedimentos, conceituações, modelos e teorias científicos. (...) Esse risco está relacionado, entre outros, com o pressuposto de que a apropriação de conhecimentos ocorre pela mera transmissão mecânica de informações (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 31-32).

Ou seja, é importante estar atento ao distanciamento entre os modelos e teorias científicas utilizadas para compreender os fenômenos naturais daqueles oriundos das transformações humanas, é preciso revermos nossas práticas, e métodos de trabalho para nos aproximarmos o máximo possível da realidade



dos/as estudantes, além de tomar o cuidado para não atribuir a ciência como um produto acabado que não possa ser questionada, favorecendo a indesejável “ciência morta”. Esse termo “ciências morta” é utilizado pelos autores para práticas docentes não-problematizadoras, que distanciam conteúdos de Ciências da Natureza de situações significativas vividas pelos/as estudantes. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

O Segundo MP, que corresponde à organização do conhecimento, desenvolveu-se por meio de ações práticas. Neste momento, segundo Delizoicov e Angotti (1990), pode se desenvolver diferentes técnicas de ensino, como por exemplo:

exposição; exposição dialogada; estudo em grupo; leitura e discussão de texto impresso, auto-instrutivo; seminários; discussão de questões e problemas; registro sistemático de observações e elaboração de tabelas; construção e/ou uso de material ilustrativo; construção de materiais e equipamentos experimentais simples, e sua utilização; visitas e excursões; coleta e classificação de materiais, plantas, animais; estudos e análise de livros didáticos; simulação de aulas etc (p. 21-22).

No Segundo MP realizado em nosso relato, nós introduzimos o estudo do fermento biológico e o tipo de fungo presente nele, este utilizado para a produção de pão. Continuamos a prática abordando a presença das proteínas glutenina e gliadina que, misturadas à água, rearranjam-se formando o glúten, resultando em uma rede de proteínas que se expande e é capaz de reter o gás carbônico produzido pelos fungos no processo de fermentação, fazendo a massa aumentar de volume (BOFF; HAMES e FRISON, 2010).

Mostramos com um dos experimentos realizados que a temperatura a que ocorre esta reação é muito importante. Se a temperatura for muito elevada (acima de 60°C), os fungos morrem. Se a temperatura é muito baixa (abaixo de 25°C), a transformação dos açúcares é lenta. Uma temperatura entre 27 a 32°C é a ideal para os fungos crescerem e se reproduzirem quando a massa está a levedar (VENQUIARUTO; DALLAGO; VANZETO; DEL PINO, 2011).

Enquanto o pão estava assando, ressaltamos em aula que os fungos morreram e as bolhas de gás carbônico saíram da matriz protéica (glúten), a qual foi desnaturada pela ação da temperatura, formando os alvéolos que são os “buraquinhos” que aparecem no pão. Já o álcool, que é responsável pelo odor característico de pão assado, apontamos que nós conseguimos sentir pelo olfato sua presença, posto que ele evapora com a ação da temperatura, (BOFF; HAMES e FRISON, 2010).

E o Terceiro MP, envolvendo a aplicação do conhecimento, foi o nosso produto final, o pão que os alunos/as produziram, abordando os vários conhecimentos relacionados a esse alimento do nosso dia a dia. E, por fim, retomamos as questões iniciais e aprofundamos as discussões com os conhecimentos científicos. Essa parte foi importante para eles/as perceberem a existência de outras visões e explicações que envolvem a produção do pão, e também, para compararem o conhecimento científico com aquele trazido no primeiro dia para, e assim, melhor interpretar os fenômenos e situações do cotidiano.

Nesse sentido, em relação ao Primeiro MP, quando os/as estudantes perguntaram por quais motivos nós não respondíamos às suas dúvidas iniciais comentamos que aquele era o momento de deixar que eles/as falassem e que os/as colegas debatessem uns/umas com os/as outros/as no grande grupo e tentassem chegar o mais próximo possível de uma resposta, ou ainda, de novos entendimentos e novos problemas.

Os/as estudantes também comentaram que as ações que escolhemos realizar durante os 3MP foram simples, podendo ser realizadas futuramente na escola com as crianças, se assim o desejassem, e que essas permitiriam trabalhar outros conteúdos, como alimentação saudável, higiene, corpo humano, entre outras temáticas e conteúdos. Ainda em relação às ações propostas e aos objetivos de trabalhar a Metodologia dos 3MP, discutimos com os/as futuros/as pedagogos/as sobre o entendimento de que não precisamos ter laboratório de Ciências da Natureza nas escolas para que uma aula se torne investigativa e cative as crianças, pois ações simples como estas podem ser desenvolvidas em qualquer espaço e com materiais improvisados, principalmente se valorizamos a experiência das crianças e as permitimos interagirem e protagonizarem

uma aula. E, também, que o ensino deve ser planejado de modo intencional, estabelecendo a relação com o cotidiano dos estudantes, envolvendo a relação da teoria com a prática.

### ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Consideramos positivo o envolvimento e interesse dos/as estudantes da disciplina durante as aulas, por se tratar de ações relacionadas com o cotidiano dos/as mesmos/as, e por haver a relação da teoria com a prática. Esse movimento de trocas e de diálogos efetivos entre professor/a - estudante e estudante - estudante abre campo para novas problematizações (permitindo que as mesmas tenham espaço de surgir no decorrer das aulas, tornando significativo, para o/a futuro/a educador/a o entendimento das infinitas possibilidades de aprender e ensinar ciências).

Entendemos que, abordar com os próprios estudantes de graduação em Pedagogia uma possibilidade metodológica de ensinar Ciências da Natureza para crianças, lhes possibilita “sentir” o movimento do que é estar no lugar das mesmas, com suas inquietações sendo validadas e ouvidas. Acreditamos, ademais, que isso igualmente possa produzir um movimento de sensibilidade e escuta para que, no futuro, sua práxis abra o mesmo campo problematizador experienciado na formação, produzindo e também incentivando novos pensamentos científicos.

Para tanto, a metodologia dos 3MP torna necessário que as futuras aulas desses/as educadores/as sejam planejadas de modo intencional, modulando seus planejamentos e materiais didáticos de acordo com a realidade vivenciada, sem se desvincular da leitura de mundo da criança (FREIRE, 1999), de modo a despertar o interesse e a curiosidade da mesma, e estabelecendo muitas relações com os conhecimentos cotidianos, dentro do contexto cultural em que as mesmas estarão inseridas.

### Referências

BOFF, E. T. O.; HAMES, C.; FRISON, M. D. Alimentos: Produção e Consumo Alimentação Humana. Ed.: Unijuí, Ijuí, 2010.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo, Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. Metodologia do Ensino de Ciências. São Paulo, Cortez, 1990.

FREIRE, P. A importância do ato de ler: em três artigos que se completam. Cortez, 1999.

VENQUIARUTO, L. D; DALLAGO, R. M; VANZETO J; DEL PINO J. C. Saberes Populares Fazendo-se Saberes Escolares: Um Estudo Envolvendo a Produção Artesanal do Pão. Química e Sociedade. Vol. 33, N° 3, Agosto 2011.

VIGOTSKY, L. S. Pensamento e Linguagem. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VIGOTSKY, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

Dado1	Dado2
Valor1	Valor2
Valor3	Valor4

## AS PROBLEMÁTICAS QUE ENVOLVEM O ENSINO DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Cassiane Oro<sup>1</sup> (IC)\*, Nycollas Stefanello Vianna<sup>1</sup> (PG), Jaqueline Ritter<sup>1</sup> (PQ)

cassiane086@gmail.com

1 Escola de Química e Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Avenida Itália, Km 8, Bairro Carreiros, Rio Grande – RS.

Palavras-Chave: Cálculo Diferencial e Integral, Reprovação, Evasão

Área Temática: Formação de Professores

**RESUMO:** Neste trabalho, apresenta-se um projeto realizado na disciplina de “Monografia I”, no curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Sendo que, para a construção desse projeto, realizou-se uma revisão sistemática, pelo Portal de Periódicos CAPES. Utilizando Análise Textual Discursiva, construiu-se dois tópicos, nos quais são abordados problemáticas como evasão, reprovação, dificuldades na aprendizagem nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) e a cultura do ensino dessa esfera do conhecimento. Assim, essa revisão dá subsídios para explorar potencialidades das ferramentas matemáticas que são ensinadas nas disciplinas de CDI.

### INTRODUÇÃO

Este trabalho é resultante de um projeto apresentado na disciplina de Monografia I, do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, sendo que neste, realizou-se uma revisão sistemática que evidencia algumas problemáticas enfrentadas pelos discentes que cursam as disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral – CDI, que vão desde a reprovação até a questão cultural da abordagem e ensino dos conhecimentos matemáticos no ensino superior. Foi realizada uma revisão sistemática que de acordo com Sampaio e Mancini (2007) consiste em uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados à literatura sobre determinado tema, no caso desse estudo o tema foi “as problemáticas que envolvem o ensino de Cálculo Diferencial e Integral no Ensino Superior”. Essa revisão utilizou como base de buscas o Portal de Periódicos da CAPES. Nessa plataforma, encontram-se materiais de diversos tipos, como artigos, livros, teses e dissertações, publicados em diferentes anos.

Para a coleta de dados, foi realizada uma busca por assuntos, sendo utilizadas as palavras chaves “cálculo diferencial e integral” e “graduação”, selecionando somente artigos a partir dos últimos cinco anos. Nessa busca, encontrou-se uma amostra de 24 artigos, porém, foram escolhidos para análise apenas artigos revisados por pares, resultando em um total de 10 artigos. Os dados produzidos foram analisados através da Análise Textual Discursiva – ATD (MORAES e GALIAZZI, 2011). Esse processo de análise pode ser compreendido como:

[...] um processo auto organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução dos textos do corpus, a unitarização; estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização[...] (MORAES, 2003, p.192).

Sendo assim, o “corpus” de análise dessa pesquisa, foram os 10 artigos selecionados através dos critérios já mencionados. Inicialmente realizou-se o processo de “desmontagem” através de uma leitura exaustiva de cada texto e a partir disso criou-se as Unidades de Significado (US) que foram definidas de acordo com o propósito da pesquisa (MORAES, 2003). Esse processo de reconhecimento das US é um importante momento da ATD, o qual é denominado “unitarização”. De acordo com Moraes (2003):

[...] A unitarização é um processo que produz desordem a partir de um conjunto de textos ordenados. Torna caótico o que era ordenado. Nesse espaço uma nova ordem pode constituir-se às custas da desordem. O estabelecimento de novas relações entre os elementos unitários de base possibilita a construção de uma nova ordem, representando uma nova compreensão em relação aos fenômenos investigados (MORAES, 2003, p.196).

A unitarização encaminha para o processo de categorização, que é o momento onde as US são agrupadas por semelhanças. A categorização implica em nomear e definir categorias. As categorias são construídas em diversos níveis, com o intuito de organizar as Unidades de Significados e posteriormente dar origem aos metatextos que são textos resultantes das categorias finais e que fazem um entrelaçamento entre as US e a base teórica de discussão, sendo que os metatextos produzem novas interpretações e compreensões, possibilitadas pela análise textual (MORAES, 2003).

Deste modo, emergiram através da análise textual, duas categorias que são apresentadas e discutidas nos próximos tópicos deste trabalho.

### **EVASÃO, REPROVAÇÃO E INSUCESSO NA DISCIPLINA DE CDI**

As pesquisas voltadas ao ensino de CDI e suas problemáticas ainda possuem proporções pequenas, contudo, há relatos em todas as partes, dizendo que existem muitas dificuldades nessa disciplina, tanto nacional quanto internacionalmente. No trabalho de Alvarenga e Dorr (2017) há uma apresentação de várias pesquisas que vêm trazendo a problemática sobre as dificuldades do ensino de CDI. Os autores perceberam nos estudos publicados, dificuldades apresentadas em meios informais entre alunos, professores, pais e jornais, até os meios mais acadêmicos.

Assim, pode-se afirmar que o interesse em pesquisas no que tange o ensino de cálculo, tem crescido nas últimas décadas pois tem um problema antigo e preocupante: a disciplina de cálculo diferencial e integral tem registrado há anos, índices altos de reprovação e evasão. (TREVISAN e MENDES, 2017) apud (MIRANDA, 2004).

Desse modo, as disciplinas de matemática dos cursos de Ciências Exatas e Aplicadas das Instituições de Ensino Superior, são consideradas as que mais reprovam e por consequência as que causam maior número de desistência (FORNARI et al. 2017) apud (TEIXEIRA E PEREIRA, 2012) e (SANTOS E BORGES, 1993). Fornari *et. al* (2017), dizem que:

Ainda nesse sentido, existem diversos problemas nos cursos iniciais universitários, dentre eles destacam-se: os absurdos índices de abandono e insucesso que afastam os estudantes, de forma permanente; dificuldades de adaptação dos estudantes ao que se ensina na universidade, aos seus processos de instrução e às suas expectativas de aprendizagem. (FORNARI et al. 2017 apud PALIS, 2010, p.478).

Carvalho *et al.* (2018) afirma que a baixa procura por cursos de Ciências Exatas, é devido o afastamento das crianças e adolescentes de áreas relacionadas a esse tipo de ciência. Os autores afirmam também que:

Outro argumento que se relaciona com a baixa procura pelas áreas de computação e engenharias e a grande evasão nos cursos de graduação ligados a essas áreas diz respeito à falta de atualização na maneira como se praticam as aulas. Por falta de aprimoramento (tecnológico e pedagógico) e incentivos econômicos aos docentes, muitas aulas ainda são ministradas há décadas. Aquelas que não utilizam os amplos recursos tecnológicos disponíveis atualmente, com caráter teórico predominante e aulas concentradas em exposição de conteúdos (CARVALHO et. al. 2018, p.514).

Os currículos dos cursos de Ciências Exatas são considerados desatualizados, e não há uma adequação dos conteúdos das disciplinas de CDI, para a realidade dos estudantes, sendo que esse fator resulta em insucesso. Como apontam Fornari *et. al.* (2017), por vezes os conceitos apresentados aos alunos já são formalizados e não remetem as ações e a realidade dos discentes.

A falta de sentido na aprendizagem de CDI é originada pela dificuldade dos professores transporem a disciplina. O discente compreende os vínculos dos conteúdos estudados quando lhe é compreensível. Dessa forma, é necessário contextualizar o ensino de Cálculo e relacionar aos lugares onde foram criados e onde são aplicados, isto é, incorporar as vivências concretadas com o que é aprendido a novas vivências (RAFAEL, 2017 apud BARBOSA, 2004, p.41).

A aprendizagem nas disciplinas de matemática no ensino superior, são por meio mecânico de resolução de extensas listas de exercícios, como afirma Rezende (2003):

No entanto, nem tudo no ensino “normal” de Cálculo são “demonstrações”. Isso, em geral, é tarefa do professor. Ao aluno cabe a exaustiva tarefa de fazer exercícios. Para isso existem as intermináveis e concorridas listas de exercícios de Cálculo, surge assim o primeiro conflito pedagógico entre o que se pede e o que se faz: se nas aulas propriamente ditas o que prevalece são as demonstrações, nas avaliações o que se pede em geral é a técnica, os cálculos de limites, de derivadas, de antiderivadas e integrais. Ocorre desse modo uma outra característica normal do ensino de Cálculo: a prevalência da técnica sobre o significado (REZENDE, 2003, p.13).

É necessário modificar a forma de ministrar as aulas no ensino superior. O perfil dos egressos na universidade é diferente das décadas passadas e os recursos tecnológicos existentes são diversos. É fundamental aproximar a tecnologia presente em projetos de pesquisa e extensão, os tornando ferramenta para o ensino em sala de aula (CARVALHO *et. al.* 2018).

Como os índices de retenção nas disciplinas de CDI são muito elevados, há uma certa preocupação, por parte das universidades em mover ações para que haja mudança positiva nesses índices (SOUZA; FONSECA, 2017) apud (IGLORI, 2007).

A necessidade de amenizar os índices de insucesso na disciplina de CDI leva as instituições de ensino superior a disponibilizar disciplinas em suas grades curriculares, que revisem conteúdos da matemática básica, conforme Souza e Fonseca (2017):

A urgência em amenizar algumas problemáticas, como os altos índices de reprovação e de evasão, por exemplo, se faz tão necessária que determinadas universidades passaram a inserir em suas grades curriculares disciplinas que tratam de revisões matemáticas gerais, introduzindo o assunto de Cálculo em suas bases – essas se denominam “Cálculo Zero”, “Pré-Cálculo”, “Cálculo A” (FONSECA E SOUZA, 2017 apud REZENDE, 2003, p.199-200).

As disciplinas de pré-cálculo, tem como objetivo revisar conceitos que não foram construídos em outras modalidades de ensino, para que, quando o aluno cursar a disciplina de cálculo, esteja mais preparado (RAFAEL, 2017).

Mesmo a universidade movendo ações para que haja melhorias na aprendizagem nas disciplinas de CDI, a dinâmica da sala de aula também e os conceitos elementares, são pontos relevantes a se destacar. Por vezes, o ensino de cálculo se dá de forma mecânica, baseada na resolução de exercícios, que por vezes são abstratos para os alunos.

Ao invés da revisão de conceitos em uma disciplina isolada, seria interessante trabalhar conceitos que o aluno construa uma base no próprio componente curricular de cálculo, ensinando o discente a pensar dentro da disciplina, e assim amadurecendo seu conhecimento (RAFAEL, 2017).

Souza e Fonseca (2017) relatam que “há estudantes que consideram certos tópicos abordados, irrelevantes às suas carreiras, fato este que pode comprometer o nível de aproveitamento das aulas” (p.200). Dessa forma é necessário que o professor que irá ministrar a disciplina de CDI, conheça as especificidades dos alunos daquele curso, para que assim o ensino dessa disciplina ocorra de forma mais contextualizada e dando suporte para que esses alunos enxerguem a disciplina de CDI como uma ferramenta para a sua futura profissão e não como mais uma disciplina obrigatória presente no Quadro de Sequência Lógica (QSL) do seu curso.

A reprovação e insucesso na disciplina de CDI é resultado de problemáticas como, dificuldade em disciplinas que envolvam matemática, provenientes do processo de aprendizagem no ensino básico, a falta de contextualização das aulas e o ensino baseado em repetições de exercícios abstratos. Estes fatores dificultam ao aluno a compreensão da funcionalidade da disciplina de CDI em sua profissão e levam ao mau desempenho nas disciplinas de CDI nas universidades.

## A CULTURA DO ENSINO DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

O debate sobre a cultura do ensino de CDI, é de suma importância pois é possível perceber como se dá a inserção dessa disciplina de diferentes formas no ensino superior, tanto em espaços públicos como privados. (ALVARENGA E DORR, 2017).

O ensino de cálculo é dado em uma esfera formada por professores e alunos, e ambos têm papel fundamental para o sucesso ou fracasso na disciplina de CDI. Um aspecto importante deve ser considerado, que é a formação dos professores que ministram as disciplinas de CDI. Alvarenga e Dorr (2017) trazem uma distinção importante sobre a formação dos professores de CDI:

Observa-se que, nos Departamentos de Matemática, existem variedades de professores com formações distintas: algebristas, analistas, geômetras e, mais recentemente, educadores matemáticos. Assim, o professor, de alguma forma, tenderá a ministrar um curso de acordo com a sua formação: mais formal e demonstrativo, se for um matemático “puro”; mais aplicado, se for um matemático da área de equações diferenciais; mais preocupado com todo o entorno do processo de ensino e aprendizagem, se for um educador matemático. (ALVARENGA E DORR, 2017, p.47-48).

Dessa forma, a cultura do ensino de cálculo, geralmente é baseada na formação dos professores dos institutos de matemática. Apesar de existirem educadores na área da matemática, ainda assim, o ensino de cálculo se dá pela forma tradicional, que é baseada na resolução de exercícios abstratos e desconexos da realidade da formação daquele aluno. Souza e Fonseca (2017) expõe essa realidade, afirmando que:

Nota-se que diversas propostas de ensino ocorrem de forma fragmentada, sem associação com aspectos da realidade. Fatores estes que podem tornar o ensino monótono, pois as aprendizagens passam a ser mais pontuadas em processos de explicação exercícios, tornando as aulas exclusivamente expositivas e focadas em processos de transmissão de conhecimentos (SOUZA e FONSECA, 2017, p.199).

Sendo assim, não é só no ensino superior que existe a preocupação com a aprendizagem dos conceitos de matemática, uma vez que, as dificuldades encontradas nessa modalidade de ensino, são decorrentes da falta dos conhecimentos na matemática básica, e a sua relação com a realidade, uma vez que o ensino tradicional é realizado desde a educação básica, baseado em resolução de exercícios abstratos, totalmente distante do dia a dia dos alunos. Silva (2011) apud Fonseca Bom (2003) diz que:

[...] as organizações matemáticas que se estudam no ensino médio “são pontuais, rígidas e pouco articuladas entre si e, além disso, existem múltiplas discontinuidades entre a matemática ‘mostrativa’ da educação básica e a matemática ‘demonstrativa’ da universidade.” (SILVA, 2011, apud FONSECA BOM, 2003, p.406).

O estudo na educação básica está alicerçado em uma organização de ensino matemático pontual, com procedimentos, em sua maior parte algorítmicos, mais voltados a processos do que aos objetos matemáticos. Já na universidade, o ensino se dá por meio relação entre conteúdos matemáticos e conhecimentos adquiridos anteriormente. (SILVA, 2011 apud FONSECA BOM, 2003).

Na universidade, o nível de exigência da aprendizagem em diferentes disciplinas que constituem um currículo, principalmente dos cursos de ciências exatas, é muito maior, pois, além do aluno aprender o conteúdo em uma disciplina isolada, exige-se que esse faça relações do aprendizado isolado, com habilidades relacionadas com a sua formação. Souza e Fonseca (2017), dizem que:

Nos diversos níveis de ensino, as preocupações em relação aos processos de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos são evidenciadas em estudos realizados no âmbito da Educação Matemática. Em relação ao campo universitário, exige-se, cada vez mais, que estudantes sejam preparados tanto pessoal quanto profissionalmente, e que construam não apenas conhecimentos conceituais de determinadas disciplinas isoladas, mas que desenvolvam conhecimentos transdisciplinares articulados a atitudes e habilidades essenciais à sua formação. (SOUZA E FONSECA, 2017, p.198).

Como é evidenciado, a disciplina de CDI possui altos índices de reprovação, gerando retenção e desistência dos alunos nos cursos de ensino superior. Contudo essa disciplina, tem um papel fundamental

não só na formação dos cursos de Ciências Exatas, bem como está presente em quase todas as áreas do conhecimento. Souza e Fonseca (2017) apud Barufi (1999), explicam que:

A abordagem de tópicos de Cálculo é relevante à nossa sociedade e às práticas profissionais. Barufi (1999), afirma que o Cálculo é uma ferramenta bastante útil, pois trabalha com grandezas, com noções de aproximações locais, as quais são assuntos presentes em praticamente todas as áreas de conhecimento. (SOUZA E FONSECA, 2017, apud BARUFI, 1999, p. 200).

Dessa forma, os conteúdos ensinados na disciplina de CDI, principalmente funções, derivadas e integrais, são ferramentas matemáticas de suma importância para a análise de fenômenos físicos, biológicos, econômicos, administrativos, contábeis, matemáticos, químicos, computacionais, das engenharias e de outras ciências, que visam obter avanço tecnológico e também aumentar o conhecimento humano, no que tange a condução da vida ou gerenciamento de negócios (ALVARENGA e DORR, 2017).

Contudo, para que os estudantes tenham uma percepção da forma que os conteúdos da disciplina de CDI possam ser utilizados como ferramentas matemáticas e que tenha uma gama de funcionalidade é necessário que as abordagens metodológicas favoreçam uma relação entre conteúdos isolados e problemas do cotidiano, ligados a formação do discente.

Conforme Souza e Fonseca (2017):

O ensino da Matemática Superior, em sua vasta colaboração com a formação dos indivíduos, deve estar atrelado a abordagens metodológicas que favoreçam o enfrentamento de problemas reais que farão parte da prática profissional dos estudantes. Por outro lado, situações problemáticas ligadas a determinadas disciplinas matemáticas, como o Cálculo Diferencial e Integral (CDI), normalmente são associadas aos altos índices de evasão e reprovação universitária (BARUFI, 1999; REIS, 2001; REZENDE, 2003, p.198).

Deste modo, para que os alunos criem relação com os conteúdos ensinados nas disciplinas de CDI com a sua futura profissão, é necessário que a formação do professor contribua para tal fato, e além disso, que o ensino não seja limitado apenas a resolução de exercícios abstratos, mas que esses tenham significado para que os alunos consigam utilizar o cálculo diferencial e integral como uma ferramenta na resolução de problemas reais. Assim construindo uma relação entre teoria e prática, evidenciando as várias funcionalidades da disciplina de CDI.

## CONCLUSÃO

Na pesquisa realizada, percebeu-se que são registrados altos índices de reprovação e evasão nas disciplinas de CDI por conta das dificuldades que os discentes encontram ao se deparar com esse tipo de conteúdo. Uma vez que a dificuldade em matemática é herdada do ensino básico, evidenciando ainda mais uma cultura do ensino de matemática dada pela repetição de exercícios abstratos, aulas sem contextualização, sem funcionalidades, resultando em uma aprendizagem em que o aluno aprende um conteúdo isolado.

Além da reprovação e evasão, o ensino ultrapassado de CDI não permite o aluno a ver a funcionalidade desse conteúdo e relacioná-lo com outras disciplinas de seu respectivo curso de graduação, uma vez que a matemática é uma ferramenta utilizada por diversas áreas do conhecimento.

Desta forma, realizar estudos focados no ensino de CDI, é de suma importância, pois, além de existirem poucas pesquisas com esse enfoque, é necessário estudos que apontem formas diferenciadas de ensinar o conteúdo de CDI e principalmente apontar as funcionalidades das ferramentas matemáticas, que são abordadas em CDI.

## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, Karly Barbosa; DORR, Raquel Carneiro; VIEIRA, Vanda Domingos. O ensino e a aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral: características e interseções no centro-oeste brasileiro. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, v. 2, n. 4, p. 46-57, 2017.
- CARVALHO, Juliano Varella de et al. DISPOSITIVOS VESTÍVEIS APLICADOS NO ENSINO. **Revista Observatório**, [s.l.], v. 4, n. 3, p.509-539, 29 abr. 2018. Universidade Federal do Tocantins. <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2018v4n3p509>.
- DA SILVA, Benedito Antonio. Diferentes dimensões do ensino e aprendizagem do Cálculo. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 13, n. 3, p. 393-413, 2011.
- DE SOUZA, Débora Vieira; DA FONSECA, Rogério Ferreira. Reflexões acerca da aprendizagem baseada em problemas na abordagem de noções de cálculo diferencial e integral. Reflections on the problem based learning in the approach of notions of differential calculation and integral. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 19, n. 1, 2017.
- FORNARI, Aline et al. Cálculo Diferencial e Integral e Geometria Analítica e Álgebra Linear na educação a distância. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 2, p. 475-492, 2017.
- GALIAZZI, M. do C.; MORAES, Roque. Análise textual discursiva. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- RAFAEL, Rosane Cordeiro. **Cálculo Diferencial e Integral**:: um estudo sobre estratégias para redução do percentual de não aprovação. 2017. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.
- REZENDE, W. M. **O Ensino de Cálculo: Dificuldades de Natureza Epistemológicas**. Rio de Janeiro : UFF, Tese de Doutorado, 2003. p. 468.
- SAMPAIO, Rf; MANCINI, Mc. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, [s.l.], v. 11, n. 1, p.83-89, fev. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-35552007000100013>.
- TREVISAN, André Luis; MENDES, Marcele Tavares. Integral antes de derivada? Derivada antes de integral? Limite, no final? Uma proposta para organizar um curso de Cálculo Integral before derivative? Derivative before integral? Limit, at the end? A proposal to organize a Calculus course. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 19, n. 3, p. 353-373, 2017.



# O PROJETO NOVO MAIS EDUCAÇÃO SOB O OLHAR DE QUEM FAZ ACONTECER: RELATO DOS MEDIADORES

Lais Francielle Costa da Rosa<sup>1</sup>(PG)\* Aline Dorneles (PQ)

lais.pitrez@yahoo.com

1. Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

Palavras-Chave: Socialização, Realidade Escolar, Programa Novo Mais Educação.

Área Temática: Formação de Professores

**RESUMO:** O presente trabalho refere-se a um Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Química Licenciatura da FURG, com o objetivo de analisar a contribuição do Programa Novo Mais Educação no contexto escolar, com os professores e os alunos. Realizou-se uma entrevista narrativa com uma professora do Programa e com a coordenadora do mesmo, buscando as experiências de que faz parte do Programa na escola. A pesquisa é resultado da atuação da acadêmica no Programa, durante o ano de 2017, em uma Escola Estadual de Ensino Fundamental localizada em um bairro periférico da cidade do Rio Grande. As informações produzidas foram submetidas a Análise Textual Discursiva (Moraes, Galiazzi, 2011), no presente texto, apresenta-se uma categoria final: o reconhecimento do Outro: a socialização escolar. Compreensões e significados são construídos sobre o papel do Programa no contexto escolar, e se o mesmo colabora com melhor desempenho do estudante.

## 1. Introdução

O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) surgiu do envolvimento da pesquisadora ao participar do Programa Mais Educação (PME) em uma escola localizada na periferia de Rio Grande, RS, no ano de 2017. Esse programa tem como finalidade melhorar o desempenho dos alunos na escola, ao participar das atividades complementares no turno inverso de suas aulas.

A partir das vivências da pesquisadora, como mediadora (professora) do PME, surgiram questionamentos que ao longo do ano foram organizados em uma entrevista, realizada com a coordenadora e mediadora (professora do PME) do programa. A pesquisa teve como objetivo perceber como e de que modo o Programa Mais Educação contribui para o desenvolvimento dos alunos e trabalho dos professores.

Desse modo, inicialmente, descreve-se a proposição geral do Programa, com base no portal do MEC, depois a contextualização da escola, onde foi feita a pesquisa num todo, junto das reflexões da pesquisa.

Logo vem a metodologia da pesquisa, com detalhamento da realização da entrevista com a coordenadora e a mediadora, professora, do programa. Ao fazer a análise das respostas, usou-se como base a análise textual discursiva (ATD), descrita por Moraes e Galiazzi (2013). Assim, apresenta-se uma categoria final, intitulada: o reconhecimento do Outro: a socialização escolar.

## 2. Conhecendo o Programa Mais Educação e o Novo Mais Educação

O Programa Mais Educação foi implementado, no ano de 2007, com o objetivo de ampliar a jornada escolar para a “promoção” da Educação Integral no Brasil. Como as exigências econômicas e sociais das famílias brasileiras foram mudando com o passar dos anos, o Programa foi criado a fim de atender as necessidades básicas das famílias, onde uma educação em tempo integral ajuda aquelas famílias que possuem uma carga horária de trabalho maior que um turno. Conforme, aponta Carlini (2012, p.444 apud AGUIAR, 2016) “a educação integral poderá promover o processo de escolarização com eficiência para os alunos da escola pública oriundos de classes populares.”

Com o objetivo de ampliar a jornada escolar e estimular o desenvolvimento e experiências de vida, o PME<sup>1</sup>, através de atividades diversificadas, que incluem desde acompanhamento em Português e Matemática, como também, Esportes e Lazer, traz como propósito a reinvenção do ambiente escolar.

1 Programa Mais Educação.

O Portal do Ministério da Educação (MEC) afirma que este Programa quer evidenciar uma educação que busque superar o processo de escolarização, tão centrado na figura da escola.

O programa faz com que a aprendizagem se conecte à vida e ao universo de interesse e de possibilidades das crianças, adolescentes e jovens. O Programa Mais Educação atende, primeiramente, escolas de baixo IDEB e escolas situadas em territórios marcados por situações de vulnerabilidade social com a estratégia de combater a pobreza, à exclusão social, diminuir a desigualdade e à marginalização cultural.

Para auxiliar e realizar as atividades previstas no planejamento do Programa Novo Mais Educação, foram definidas as seguintes funções: o articulador da Escola, responsável pela coordenação e organização das atividades; o mediador da aprendizagem, que é responsável pelas atividades de acompanhamento pedagógico, Matemática e Língua Portuguesa; e o papel do facilitador, responsável pela realização das horas de atividades de livre escolha da escola nos campos das artes, cultura, esporte e lazer.

No ano de 2017 o Programa reestrutura-se e passa a ser denominado Programa Novo Mais Educação, mudança pela questão da troca de governo, começando pelo nome do projeto. No antigo programa (PME) o objetivo era contribuir para a melhoria da aprendizagem por meio da oferta de tempo integral, já o novo programa (PNME) tem como objetivo melhorar a aprendizagem em Língua Portuguesa e Matemática por meio da ampliação da jornada. Ambos os programas são no contra turno dos alunos inscritos.

Podemos perceber diferenças nos objetivos de cada Programa, onde o Programa Mais Educação tinha como intenção formar os estudantes para além das aprendizagens dos conteúdos formais, e já o Programa “Novo” Mais Educação tem como ênfase o reforço escolar no contra turno nas disciplinas de português e matemática, para preparar os estudantes com baixo desempenho nessas disciplinas.

### 2.1. Contextualizando a Escola

A Escola Estadual de Ensino Fundamental Ernesto Pedroso localiza-se no bairro Santa Teresa, periferia dentro do município de Rio Grande - RS. Esta instituição escolar atualmente oferece o Ensino Fundamental. A escola conta com 140 estudantes, distribuídos em 8 turmas, este ano (2018), entre elas 1º ano ao 9º ano. A maioria dos alunos, são moradores do bairro e também moradores dos bairros mais próximos, como Mangueira, Barra, BGV, Vila Santo Antônio e Lar Gaúcho, todos considerados de classe baixa, pela própria situação socioeconômica das comunidades que envolvem a escola. A escola conta com uma direção composta por; um diretor, um vice diretor, uma supervisora, uma psicopedagoga, uma secretária, uma merendeira, um servente, uma orientadora e onze professores (divididos por área e turno). Com estes dados percebe-se que a escola é pequena, mas procura proporcionar um ambiente agradável e variado com espaços para as atividades e interações entre os alunos, professores, funcionários e comunidade em geral.

### 2.2.O Novo Mais Educação na Escola

Na Escola o Programa Mais Educação foi implementado no ano 2014, e nos anos 2015 e 2017 o Programa também fez parte da escola, com as atividades no turno inverso das aulas o mesmo possuía letramento e matemática e também atividades (disciplinas) extracurriculares, divididas em; capoeira, horta escolar, atletismo, musicalização, dança, esportes e teatro. Assim o número de alunos beneficiados com o Programa, turno inverso, nos anos de 2014, 2015 e 2017, respectivamente, foi 120, 140 e 160.

No ano de 2017, com uma nova “articuladora”, professora de Ciência da escola, o Programa Novo Mais Educação teve um ano com 160 alunos selecionados, através de suas notas, dificuldade de qualquer tipo de aprendizagem e pelo interesse em participar e aprender mais com as aulas ofertadas pelo Programa. Dividido em 5 “disciplinas”, como: Matemática, Português, Teatro, Dança e Música, na seguinte ordem os mediadores e facilitadores foram: LL, AA, SS, JJ e FF<sup>2</sup>. Durante o ano com reuniões e encontros, entre os professores dos

2 Siglas usadas para identificar anonimamente os voluntários que fizeram parte do programa naquele ano, naquela escola.

alunos e mediadores do programa, chegou-se à conclusão de que os alunos precisavam aprender o básico, como ler, escrever, interpretar, espaço, raciocínio, companheirismo, atividades em conjunto e muita escrita. Foi um ano que foi trabalhado na maioria das vezes em conjunto com os “mediadores e facilitadores”, pois o objetivo geral de ambos era ajudar na comunicação dos alunos, como na leitura, interpretação, raciocínio e escrita.

As dificuldades dos “mediadores e facilitadores” foram surgindo com o tempo, pois como os alunos possuem realidades muito diferentes entre eles a maneira de abordar muitos assuntos tinha que ser planejada para que todos conseguissem entender e interpretar.

### 3. Metodologia da Pesquisa

A construção desta pesquisa teve como intenção mostrar a importância e as contribuições que o Programa Novo Mais Educação proporciona na formação do docente e no âmbito escolar. Foi proposta uma entrevista com viés da investigação narrativa como metodologia, que visa escutar as contribuições dos sujeitos que participaram do programa na escola em pesquisa, trazendo esse viés da investigação narrativa, Clandinin e Connelly(2011) afirmam que; as experiências são as histórias que as pessoas vivem. Assim foram construídas 3 perguntas mediadoras para aplicar a entrevista, como segue:

- 1) Como o PNME contribui no trabalho pedagógico do professor?
- 2) Como o PNME contribui na Escola?
- 3) De que modo a realidade social dos alunos afeta o trabalho do professor?

Após as perguntas serem elaboradas, de acordo com as vivências da graduanda, professora pesquisadora em formação, a metodologia foi dividida em três etapas;

- Primeira; centra-se nas perguntas encaminhadas para a coordenadora do Programa na escola, professora de Ciências e vice-diretora; e também para uma mediadora de aprendizagem que fez parte do Programa, no ano de 2017, com formação em Pedagogia. Assim esses são os dados de coleta e sujeitos para posterior análise reflexiva.

- Segunda; coleta de dados e análise dos mesmos.

-Terceiro; organização de uma tabela através das respostas dos entrevistados. Essa tabela foi gerada através método ATD, a Análise Textual Discursiva descrita por Moraes e Galiuzzi (2013, p.118)<sup>3</sup>.

Foi elaborada uma tabela, a fim de organizar as ideias em comum das entrevistadas, gerando 12 unidades de significado, nominadas por palavras chaves e algumas contemplando umas às outras. Para identificar as entrevistadas foi utilizado códigos, onde é possível identificar separadamente os fragmentos retirados da entrevista, denominados como unidade significado na tabela.

Assim surgiram 12 unidades significados com as seguintes palavras-chaves: possibilidades e estimulação; experiências e oportunidades; tempo integral; socialização e aprovação; socialização, aprovação e desenvolvimento; alimentação; alimentação e comunidade; oportunidade; e realidade dos alunos.

---

3 A análise textual discursiva é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. Depois da realização desta unitarização, que precisa ser feita com intensidade e profundidade, passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização. Neste processo reúnem-se as unidades de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise.

#### 4. Análise e Discussões

A vivência da pesquisadora na escola, participando do Programa, favoreceu a construção dessa pesquisa de monografia. Assim, apresenta-se o desafio de realizar o movimento de análise, o encontro com as categorias emergentes dos dados analisados que surgiram durante a leitura das entrevistas, da mediadora e da orientadora, visando sempre os alunos dessa escola. Durante a vivência com o programa, o que realmente sensibiliza o professor (nesse caso mediador) é a realidade dos alunos, realidade essa que faz com que muitos tenham um bloqueio ao se relacionar com seus colegas, professor e escola. Por isso a importância do Programa, reforçado na análise da categoria emergente que surgiu, nominada como: o reconhecimento do Outro: a socialização escolar.

##### 4.1 O reconhecimento do Outro: a socialização escolar

Sabemos que a escola, juntamente da família, é um dos ambientes de maior relevância para a socialização dos alunos, além de ser incentivadora de conhecimentos também ajuda nas relações afetivas e habilidades de comunicação. Segundo Borsa (2007) um dos objetivos mais importantes da socialização é a aprendizagem do correto e do que se julga incorreto no meio no qual vivem essas crianças.

A socialização é um processo interativo necessário ao desenvolvimento de todo ser humano, dessa forma, o Programa Mais Educação oportuniza ampliar ações na escola, mesmo com sua reestruturação, a escola tomou a iniciativa de permanecer com atividades que promoviam a socialização dos estudantes, mas dentro dos critérios que o programa tem, critérios esses elaborados pelo MEC que observamos acima na apresentação do programa. Assim podemos observar, a seguir nas respostas das entrevistadas.

Para professora mediadora o programa; “contribui muito para aprimorar o desenvolvimento intelectual, social e cultural dos alunos, que por sua vez melhoram seu rendimento escolar.” A professora coordenadora destaca que; “aumenta a interação (socialização) entre os alunos, que interagem num espaço mais amplo de relações entre eles, uma visível melhora nas habilidades cognitivas, comportamentais e sociais entre eles.”

As entrevistas destacam as ações positivas do programa na escola, promovendo a interação social e cultural, visto que se amplia o tempo de permanência dos estudantes na escola, e assim são ampliadas as possibilidades de socialização e de reconhecimento do outro.

Como pesquisadora que viveu a experiência de ser mediadora no programa, apresento alguns dilemas e desafios vividos durante um período de greve na escola. Durante a vivência na escola e no programa, narra-se que;

Período de greve entre funcionários e professores; completamente o caos, onde secretaria, servente, merendeira entraram em greve. Nesse tempo em que a escola está em greve a escola está muito suja, quase sem condições de frequentar-la, mas está sendo feito mutirões dos alunos e dos pais, juntamente com funcionários, para limpeza da escola. Dificuldade de trazer os pais para a escola, bilhete, recado, telefone, as vezes não chegamos ao sucesso. Poucos são os pais que se interessam pelos seus filhos, como alunos. Muita dificuldade de mandar tema para os alunos, porque a maioria das vezes os mesmos não fazem pelo não incentivo dos pais e, ou responsáveis. (Diário de campo da pesquisadora)

A experiência narrada como voluntária no programa foi relevante, pois percebe-se que um dos objetivos foi estimular os alunos a experienciar a oportunidade de participar do programa, buscando trazer os mesmos para o ambiente escolar, mas nunca esquecendo a bagagem que carregam como diz Paulo Freire (1996); o problema das escolas está ao desconsiderar tudo que o aluno passa ao chegar até ela (escola).

A coordenadora apresenta a realidade social em que a escola está inserida. É possível perceber que cada aluno sempre traz algo consigo e isso podemos observar nos relatos abaixo:

Este aluno chega mal alimentado, sujo, com baixa autoestima. Alunos que sofrem abusos psicológicos como violência doméstica, abuso, responsáveis usuários de drogas e álcool também [...] (Coordenadora)

Uma aluna pediu para conversar, desabafou que sua mãe tinha corrido ela de casa e ela não tinha para onde ir. (Pesquisadora)

A escola é um espaço de convivência, onde através das experiências diárias, a criança passa a aprender, com a ajuda do professor que cria laços de amizade com seus alunos em busca da motivação. Portanto apresentar uma didática inovadora é fundamental para atrair a atenção dos alunos, e sempre relacionando com o conhecimento e experiências dos próprios alunos. O respeito às identidades, individualidades e vivências socioculturais dos estudantes é absolutamente fundamental na prática educativa. Essas questões não podem ser desprezadas nas discussões sobre a educação. Tudo isso tem a ver com a criação de um ambiente onde todos possam exercitar a sua autonomia.

Percebe-se quanto o ambiente escolar e as mais variadas experiências com os professores e com os colegas são de um grande significado e com uma grande valorização para os alunos, os ensinando mais que o currículo.

A importância desses gestos, tanto do professor quanto da escola (funcionários, direção etc.), inspira confiança nos alunos, aumentando sua autoestima e a capacidade de aprender e de fazer melhor. Os alunos não aprendem apenas na escola, aprendem com a família, amigos, primos, nas ruas, nas praças, nos parques, nos clubes, no supermercado, na televisão, nos desenhos animados, no vídeo game, em todos os espaços que convivem e que passam. Portanto na escola ele não aprende apenas o conteúdo do material didático, seu aprendizado vai muito além do conteúdo que o professor passa.

A partir desse gesto do professor, e escola, o aluno passa a se sentir parte da mesma, encontro no diário de campo fragmentos que mostram o sentimento de pertencimento à escola: “os alunos fizeram mutirão para limpar uma sala de aula, e corredores, escada da escola”. “Satisfação onde o aluno chega a dizer para o professor que conseguiu aprender o conteúdo.”

O reconhecimento do outro e a socialização andam juntos, onde através das oportunidades dadas aos alunos faz com que os mesmos se reconheçam, conheçam o outro aumentando a socialização entre eles, para que os alunos se integram na sociedade. Isso acontece na maioria das vezes pela escola, que promove valores, conhecimentos, normas, para que esses indivíduos possam interagir dentro da sociedade.

Buscando o significado da palavra socialização; é o ato ou efeito de socializar, ou seja, de tornar social, de reunir em sociedade. Assim, através da socialização o indivíduo desenvolve o sentimento coletivo da solidariedade social e do espírito de cooperação, adquirindo os hábitos que o capacitam para viver numa sociedade. Isso acontece quando o aluno está com sua autoestima lá em cima. Observa-se as mudanças, nos alunos, com o Programa Mais Educação na escola, pois com mais tempo de trabalho, na escola, e com o papel dos mediadores de aprendizagem há a facilidade em observar nos alunos o seu desenvolvimento humano, social e de aprendizagem com as atividades que vão para além de ensinar português e matemática. O espaço oportuniza a socialização com a escola, professor e colegas, isso nem sempre acontece em uma sala de aula, onde o próprio professor, como Paulo Freire comenta em seu livro; é oprimido pelo sistema de educação, pois o mesmo tem que seguir um “cronograma” dificultando um maior envolvimento com o aluno.

## 5. Conclusão

Nesta pesquisa discutiu-se e analisou-se como e de que modo o programa novo mais educação contribui para o desenvolvimento dos alunos e professores. Ao finalizar o trabalho pode-se perceber a importância de conhecer a realidade dos alunos, que através da análise das respostas das entrevistadas, coordenadora e mediadora do programa, e do diário de campo da pesquisadora vimos às reais condições de como é possível implementar o programa nesta escola, localizada na periferia da cidade de Rio Grande.

É perceptível que, através das reflexões que a pesquisa aponta, a contribuição do Programa na vida desses alunos, que fazem parte do Programa, tem uma enorme importância, pois o mesmo promove a socialização dos alunos em relação aos professores e entre eles mesmos, próprios alunos, isso percebe-se quando os relacionamos com aqueles, alunos, que não fazem parte do programa nessa escola.

O envolvimento com o programa, tanto da pesquisadora que foi mediadora, como dos integrantes do programa naquele ano, teve uma enorme importância, conforme analisado nos fragmentos trazidos da entrevista, pois percebe-se no envolvimento de todos durante o ano do programa na escola. Como pesquisadora, a participação no programa e o trabalho de conclusão de curso contribuíram muito na minha vida pessoal e profissional. Na vida pessoal o grande aprendizado é conhecer o outro, escutar, dar a chance de a pessoa ser conhecida, isso fez muita diferença durante a participação no programa, naquela escola.

## 6. Referências Bibliográficas

AGUIAR, Tiane Fernanda. Uma análise de Programa Mais Educação no contexto socioeconômico para desenvolvimento regional. Anais do I Seminário Nacional de Desenvolvimento Regional, Faculdades Integradas de Taquara, Faccat, 2016.

BORSA, Juliane Callegaro. O papel da escola no processo de socialização infantil. Portal dos Psicólogos, 2007. Disponível em: <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0351.pdf> Acessado em: 02 de julho/2018.

CARLINI, Herb. A construção dos centros integrados em Americana e Santa Barbara D' Oeste(SP). Caminhos da educação integral no Brasil: direito a outros tempos e espaços educativos. Porto Alegre: Penso, 2012.

CLANDININ, J.; CONNELLY, M. Pesquisa Narrativa: experiência e história de pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia: Ed. UFU, 2011.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

MEC. Programa Mais Educação. Brasil. 2016. Disponível em: <portal.mec.gov.br>. Acesso em: 27 de abril/2018.

MEC. Programa Novo Mais Educação. 2017. Disponível em: <portal.mec.gov.br>. Acesso em: 14 de maio/2018.

MORAES, Roque; GAGLIAZZI, Maria do Carmo. Análise Textual Discursiva. Ijuí: Unijui, 2013.

# CONTEXTO DE CRIAÇÃO DE CURSOS DE LICENCIATURAS NOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

Fernanda Ponticelli Zabiela<sup>1</sup> (PG) \*, Andréia Modrzejewski Zucolotto<sup>2</sup>(PQ)

\*fe.ponticelli@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós Graduação Educação em Ciências - Química da Vida e Saúde. Rua Ramiro Barcelos, 2600 Prédio Anexo - CEP 90035-003, Porto Alegre/RS - Brasil.

*Palavras-Chave:* Formação de Professores, Políticas Públicas, Instituto Federal.

Área Temática: Formação de Professores

**RESUMO:** Frente às necessidades de formação inicial e continuada de professores, com graduação em licenciatura, para atuarem na educação básica, o governo fomentou diversas políticas, dentre as quais podemos destacar a política de expansão da Rede Federal de Educação, que inclui os Institutos Federais. Pretende-se com esse trabalho realizar um estudo das leis de criação dos IFs e de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), de modo a compreender qual foi o incremento de matrículas em cursos de licenciatura no Brasil e no Rio Grande do Sul, a partir das Políticas Públicas, especialmente da criação Institutos Federais. A partir de tal análise foi possível observar um incremento significativo no número de matrículas em cursos de licenciatura nos Institutos Federais nos anos que sucederam a política de expansão da Rede Federal.

## Introdução

A falta de professores para atuar na educação básica pública do país é um tema de debate recorrente nas diferentes esferas governamentais. Para que fosse possível garantir a formação adequada desses profissionais, o governo federal, tendo como parâmetro a reforma educacional preconizada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, ampliou os espaços de formação de professores. Desse modo, a partir do ano de 2008, o governo federal inseriu os Institutos Federais dentro da estrutura de formação de professores, disponibilizando 20% de vagas nessas instituições para cursos de Licenciatura (BRASIL, 2007).

Segundo dados apontados pelo Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2007) estimava-se, em 2007, uma falta de aproximadamente 272.000 professores apenas no campo das Ciências da Natureza no Brasil, uma vez que apenas 57% dos professores de Biologia e 13% dos professores de Química possuíam formação superior nas suas áreas de atuação à época. Com isso, a comissão do Conselho Nacional de Educação (CNE) afirmou que as instituições de ensino superior, em especial as federais e estaduais, deveriam ser convocadas e estimuladas se dedicar para a formação inicial e continuada de professores para a educação básica, oferecendo vagas prioritariamente para as Licenciaturas em Ciências da Natureza e Matemática (BRASIL, 2007).

## Metodologia

Considerando a importância da formação dos professores para a sociedade e baseada nas afirmações acima discutidas, buscou-se investigar o impacto das Políticas Públicas para a oferta de vagas para a formação de professores, a partir da criação dos Institutos Federais, especialmente no Estado do Rio Grande do Sul.

Para responder à questão acima se utilizou como estratégia metodológica a análise documental fundamentada na pesquisa qualitativa, pois segundo Ludke e André (1986), através do contato direto do pesquisador nos documentos analisados, é possível localizar informações que responda a seus questionamentos.

Realizou-se um estudo das leis de criação dos IFs e de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), de modo a compreender qual foi o incremento de matrículas em cursos

de licenciatura no Brasil e no Rio Grande do Sul, a partir das Políticas Públicas, especialmente da criação Institutos Federais.

### **Políticas de formação de professores e seu desdobramento na criação dos Institutos Federais**

A aprovação da LDBEN 1996 desencadeou a necessidade de ações do governo federal frente às novas exigências então definidas no que tange a formação em nível superior dos professores da educação básica. Dentre as ações promovidas pode-se destacar o Plano Nacional de Educação – PNE (2001-2011), o qual apresentava um diagnóstico dos problemas educacionais e metas a serem alcançadas, em regime de colaboração entre união, distrito federal, estados e municípios, no decorrer dos 10 anos da sua aprovação.

Posteriormente, o Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE (BRASIL, 2007) surgiu como um instrumento de tradução do PNE, o qual tinha como um dos pontos principais a formação e valorização dos professores, desencadeando a criação de políticas públicas voltadas a tal fim. Para tanto, foi firmado o comprometimento definitivo da união com a formação de professores para o sistema público de educação básica, quais sejam: a UAB, através de acordos com estados e municípios, amplia os polos de apoios presenciais para acolher professores sem formação superior, ampliação do PIBID com a oferta de bolsas de iniciação a docência aos licenciandos e a demais formadores envolvidos no projeto. Ainda, dentro das iniciativas propostas pelo PDE como políticas de expansão da educação superior voltadas também (mas não exclusivamente) para a formação de professores, podemos citar o Programa Universidade para Todos (PROUNI), o Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES) e o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI).

O PROUNI concedia bolsa em cursos de nível superior baseada nas notas do ENEM e na avaliação do perfil socioeconômico. Professores em serviço da educação básica pública tinham acesso privilegiado ao programa, ou seja, não era preciso preencher o requisito socioeconômico. Das 300 mil bolsas concedidas, entre os anos de 2004 e 2007, 60 mil bolsas foram para cursos de licenciatura em diferentes áreas. Segundo o PDE, o PROUNI era “*um claro exemplo de uma política de acesso ao ensino superior com reflexos positivos na formação de professores para a educação básica*” (BRASIL, 2007, p.29).

Por meio das alterações previstas no FIES, foi possível ampliar o prazo para o aluno quitar suas dívidas após a conclusão do curso, favorecendo aos que necessitavam de incentivo para usar o recurso.

Por meio do programa REUNI foi possível aumentar o número de vagas de ingressos e possibilitar a redução de evasão dos cursos presenciais de graduação na IES Universidades Federais.

Além de tais iniciativas, o PDE anunciou a oferta de cursos de licenciatura pelos IFETs<sup>1</sup> (BRASIL, 2007), o qual foi criado através do Decreto 6.095/2007, a partir de uma demanda do referido plano pela reorganização das Instituições Federais de Educação Profissional e Tecnológica. O decreto estabelece as diretrizes para o processo de integração de diferentes instituições federais de educação tecnológica à Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica. Tal iniciativa visava, dentre as novas estruturas, a oferta de cursos de formação de professores, sobretudo nas áreas de Química, Física, Biologia e Matemática, aproveitando a estrutura das escolas técnicas já existentes (e as novas que seriam criadas posteriormente) e a qualificação dos professores, especificamente nas áreas de ciências e matemática.

Após a publicação do decreto 6.095/2007, diversas instituições federais de educação tecnológica resolveram aderir ao projeto, culminando com a promulgação da Lei 11.892, em dezembro de 2008, a qual tinha por objetivo regulamentar tal processo, instituindo a Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica, ao mesmo tempo em que cria os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia (IF).

Assim, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) constituem uma rede junto a outras instituições de ensino: a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT),

1 IFET – denominação do PDE 2007, a partir de 2008 passou a ser denominada IF.



vinculada ao Ministério da Educação. Atualmente a RFEPECT engloba 38 IFs; a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); os Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ) e de Minas Gerais (CEFET-MG); as 22 Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais e o Colégio Pedro II (BRASIL, 2008, art. 9º).

Segundo o MEC a Rede Federal vivenciou a maior expansão de sua história, desde a sua constituição no ano de 1909, entre os anos de 2003 e 2016, com a construção de mais de 500 novas unidades referentes ao plano de expansão da Rede Federal. A expansão ocorreu em três fases, no ano de 2005 ocorreu a primeira fase com a criação de 64 novas unidades de ensino em locais desprovidas destas instituições, tais como Acre, Amapá, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal, além da instalação de instituições federais de educação profissional nas periferias de grandes centros urbanos e municípios do interior. Em 2007 ocorreu o lançamento da segunda fase do plano de expansão, a meta de criação, em quatro anos, de 150 novas instituições, somando um total de 354 até o final do ano de 2010.

Em 2011 iniciou-se a terceira fase, estabeleceu-se a criação de 208 novas unidades até 2014, cobrindo todas as regiões do país e ofertando cursos de formação profissional e tecnológica. Segundo dados do MEC, em 2019 a Rede Federal compreende 661 unidades e estão distribuídas em todos os estados do país.

No Rio Grande do Sul, a RFEPECT totaliza 44 *campi* divididos em IFSul-Rio-Grandense, IF do Rio Grande do Sul, IF Farroupilha, Colégio Politécnico de Santa Maria /UFSM e Colégio Técnico Industrial de Santa Maria/UFSM (MEC, 2019).

A criação dos IFs, em 2008, integra as políticas públicas voltadas para a educação em desenvolvimento naquele governo e se desdobram na expansão da educação superior. Essas novas (apesar de integrar algumas já antigas e tradicionais instituições de ensino profissional) têm como um dos seus objetivos a oferta de vagas em cursos superiores.

Assim, a Lei 11.892/2008 prevê 20% de suas vagas em “cursos de licenciatura, bem como em programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional” (BRASIL, 2008). Tais medidas pretendiam, assim, ampliar a oferta de cursos de graduação para a formação de professores e atender ao determinado pelo PDE, no que tange a necessidade de formação de professores para a educação básica. Com isso, os Institutos Federais se configuraram como um espaço profícuo para a formação de professores, em conjunto com as demais ações citadas anteriormente voltadas para a formação docente.

A partir da compreensão desse contexto, investigou-se, nos dados do INEP a evolução do número de matrículas nos cursos de licenciaturas dos IFs no Brasil e no Estado do Rio Grande do Sul (RS).

## Resultados

No Gráfico 1 é possível verificar a evolução das matrículas em licenciatura nos IFs e CEFETs do Brasil e no RS, objeto dessa pesquisa, ao longo de oito anos, considerando como ponto inicial da amostragem o ano de 2009, quando da instituição do IF até o dado mais recente disponibilizado no INEP.

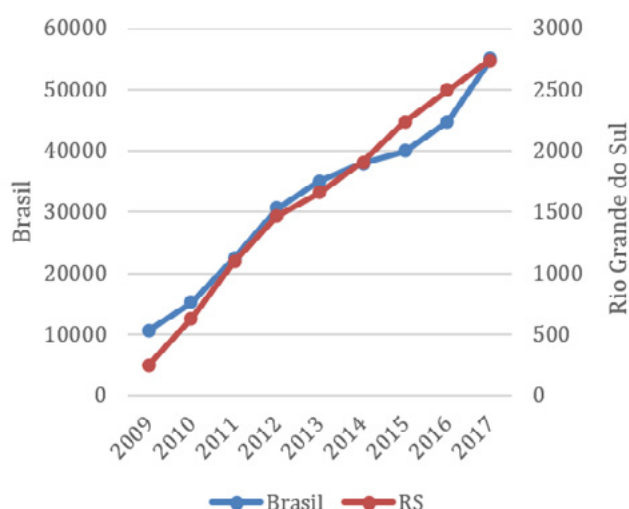
Percebe-se um aumento expressivo no número de matrículas em cursos de licenciatura nos anos posteriores às primeiras fases de expansão da Rede Federal. Além disso, deve-se considerar que no período de seis anos ocorreu a criação de 214 novas unidades do IF, passando de 140 unidades para 354 unidades. Esse incremento proporcionou uma maior oferta de cursos de licenciatura e, conseqüentemente, foi nesse período, entre 2009 e 2011, que ocorreu o maior número de matrículas em licenciaturas nos IFs, passando de 10630 em 2009<sup>2</sup> para 22554 em 2011, um aumento de 112% na taxa de matrículas no Brasil.

2 Não foi possível encontrar dados anteriores a 2009 nos dados disponibilizados pelo INEP.

Ao analisar o estado do Rio Grande do Sul esse incremento é ainda mais expressivo, pois em 2009 o número de matrículas em licenciaturas nos IFs do nosso Estado era de 251 passando para 1095 em 2011, representando um aumento de mais de 400% na taxa de matrícula.

Após a terceira fase de expansão (2011 a 2014), que significou um acréscimo de 208 novas unidades do IF, a taxa de matrícula permaneceu em crescimento nas licenciaturas, com moderação. No ano de 2012 ainda foi observado um acréscimo em 30% e 50% no número de matrículas em licenciaturas nos IFs, no Brasil e no Estado do Rio Grande do Sul, respectivamente, após a taxa permaneceu na média de 10% de acréscimo.

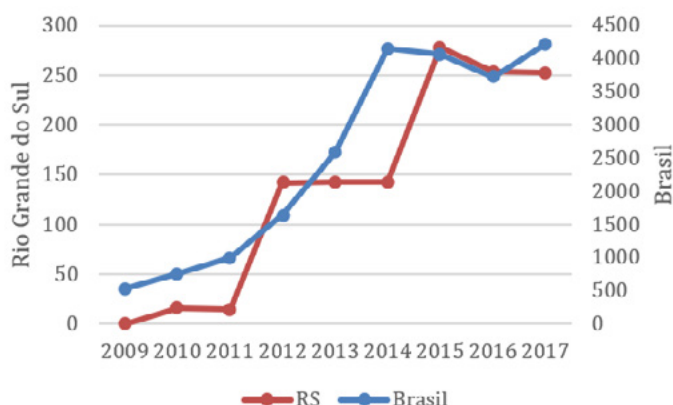
Gráfico 1- Evolução número de matrículas em cursos de licenciaturas, modalidade presencial, nos IFs do Brasil e do RS de 2009 a 2017. Fonte: BRASIL/INEP. Elaboração Própria.



Outro aspecto estudado foi o número de professores formados no mesmo período, buscando investigar o impacto dessas políticas na contribuição para a formação docente.

Como se pode observar, o gráfico 2 apresenta dados relativos ao número de concluintes nos cursos de licenciatura, na modalidade presencial, nos IFs do Brasil e do RS.

Gráfico 2- Evolução número de concluintes em cursos de licenciaturas, modalidade presencial, nos Institutos Federais do Brasil e do Rio Grande do Sul – (2009-2017) Fonte: BRASIL/INEP. Elaboração Própria.



É possível observar um crescimento na taxa de concluintes após as duas primeiras fases de expansão da Rede Federal, que finalizaram em 2011. Ou seja, se avaliarmos que no Brasil em 2009 ocorreram 10630 matrículas em cursos de Licenciatura nos IFs, e que os cursos de licenciatura têm em média 4 anos e meio, esses alunos estariam se formando no ano 2013, ou seja, uma expectativa média de 10630 alunos formados. Mas a realidade não é esta, no referido ano, o número de concluintes foi de apenas 2577, ou seja, apenas

um quarto dos alunos matriculados terminaram o curso, desconsiderando outras variáveis, tais como a formatura de alunos mais antigos em situação de retenção.

Para o estado do Rio Grande do Sul esse valor é um pouco melhor, ao realizar a mesma análise nos períodos acima estudados. Verificam-se nesse mesmo ano 251 matrículas em cursos de Licenciatura nos IFs e, decorrido os 4 anos e meio de curso observou-se apenas 143 concluintes, ou seja, metade do número de alunos chegam à formatura.

Apesar da ampliação da oferta de vagas pelos IFs do país e do RS observada no gráfico 1, o número de concluintes dos cursos de licenciatura nos IFs não cresceu na mesma proporção. A ampliação de oferta se deu para suprir uma demanda por professores, mas nem sempre se verifica um incremento do porte planejado. Os fatores que desencadeiam a não permanência dos licenciandos nos cursos, não estão no escopo dessa pesquisa, porém, algumas inferências podem ser elencadas, baseadas em investigações de outros pesquisadores.

Autores referem que a carreira docente é uma área profissional pouco atrativa, “tanto pelas condições de formação oferecidas pelos cursos em si, quanto pelas condições em que seu exercício se dá, além das condições salariais, a desvalorização profissional, a imagem social ambígua e a baixa autoestima de muitos professores (MOURA; SILVA, 2007, p. 33).

Gatti e Barreto (2009, p. 247) corroboram com tal afirmação ao explicar que “os salários recebidos pelos professores não são tão compensadores, especialmente em relação as tarefas que lhe são atribuídas”. Nesse sentido, a baixa valorização da profissão faz com que a carreira docente seja menos desejada.

Não pretende-se com tal trabalho fazer discussões mais aprofundadas sobre a não permanência nos cursos de licenciatura, procurou-se apenas verificar o impacto das políticas públicas de criação dos Institutos Federal na formação de professores, o que de certa forma foi possível constatar, principalmente no que diz respeito à criação dos IFs, que passaram por um vertiginoso crescimento, ocupando um espaço importante no sistema educacional brasileiro, podendo proporcionar à população em geral o acesso aos diferentes níveis de ensino, desde o Ensino Médio Integrado ao Profissional até a Pós-Graduação, dada a verticalização do ensino nessas instituições.

### Considerações Finais

O quadro de carência de professores para a educação básica é destacado por diferentes autores e apresentado estatisticamente por dados divulgados pelo INEP. Em 2010 o documento Concepções e Diretrizes (BRASIL, 2010) publicou que o Conselho Nacional de Educação (CNE) estimava uma demanda de aproximadamente 272 mil professores apenas no campo das ciências da natureza, reforçando a tese sobre a necessidade de formação de mais professores. Tais dados serviram como justificativa para a ampliação de cursos de Licenciatura nos IFs, que compõem a RFEPT.

A Rede Federal sofreu a maior expansão já vista, desde a sua criação em 1909 (BUENO, 2015). Em nove anos da política de expansão da Rede Federal ocorreu a criação de 562 novas unidades e atualmente a rede é composta por 661 unidades. Conforme se efetivavam as políticas de expansão da Rede Federal, as taxas de matrículas em cursos de licenciatura aumentavam, alcançando os objetivos para qual foi proposto. Tais dados apresentados demonstram que foi efetiva a política de expansão da Rede Federal, no que tange à formação de professores. Destaca-se como desafio a consolidação de políticas de permanência e êxito nas licenciaturas e a consolidação de políticas de valorização docente, dada a problemática também identificada na pesquisa, com relação ao número de egressos, que é menor do que o potencial disponibilizado pela rede.

Está claro que os IFs estão trabalhando para disponibilizar vagas em cursos de licenciatura, principalmente nas regiões antes desprovidas dessas instituições e de outras IES, seja nas periferias de grandes centros urbanos ou no interior dos estados, procurando dessa forma garantir que todos os

professores da educação básica tenham acesso à formação superior em cursos de licenciatura, atendendo ao PDE (2007). Dessa forma, os IFs estão contribuindo para que se cumpra o descrito na LDB no que tange à adequação de formação docente em atuação nas redes de ensino do país.

## Referências

BRASIL, MEC **Escassez de Professores no Ensino Médio: Propostas estruturais e emergências**. Brasília: CNE/CEB 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf>> Acesso em: 24 jun. 2019

BRASIL INEP **Sinopse Estatística da Educação Superior**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>> Acesso em: 14 mai. 2019

BRASIL. **Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 6.095, de 24 de abril de 2007**. Estabelece diretrizes para o processo de integração de instituições federais de educação tecnológica, para fins de constituição dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia - IFET, no âmbito da Rede Federal de Educação Tecnológica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 25 abr. 2007. Disponível em: <[planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6095.htm](http://planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6095.htm)>. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. **Lei 11.892 de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, e dá outras Providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 30 dez. 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm)>. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. **Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica**. In: <<http://redefederal.mec.gov.br/>>. Acesso em: 12 jul. 2016

BRASIL. MEC. **Plano de Desenvolvimento da Educação: razões, princípios e programas**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/livro/livro.pdf>> Acesso em: 24 jul. 2016

BRASIL. MEC. **Plano Nacional de Educação**. Ministério da Educação, 2001. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001324/132452porb.pdf>> Acesso em 29 jun 2019.

BUENO, D.G.M. **Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: uma política a ser cravada na história**. Curitiba. Editora Appris. 2015. 151p.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. de S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, E.P.U., 1986. 99p.

MOURA, D. H.; SILVA, M. dos S. **A evasão no curso de licenciatura em geografia oferecido pelo CEFET-RN**. Revista Holos. nº 23, v. 3, p.26-42, 2007. Disponível em <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/126/114>>.

## A NARRATIVA COMO IDENTIDADE DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENSINO DE QUÍMICA

Carla Melo da Silva\*<sup>1</sup>(PG), Marcelo Prado Amaral-Rosa<sup>1</sup>(PQ), Maurivan Güntzel Ramos<sup>1</sup>(PQ)

<sup>1</sup> PUCRS – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. E-mail: carlamelodasilva2015@gmail.com

*Palavras-Chave:* Narrativas, Formação Docente, Ensino de Química.

Área Temática: Formação de Professores

Resumo: As narrativas são histórias de vida em que as experiências relatadas constituem quem narra. O objetivo deste ensaio é apresentar a narrativa como potencialidade no aprimoramento do fazer pedagógico de professores de Química, com vistas à valorização das experiências no processo de formação docente. A relevância está em o narrador construir sua identidade, ao contar suas vivências, uma vez que essas são singulares e exigem reflexão, permitindo significar o que foi vivenciado. Assim, a questão norteadora desse texto é: *de que modo as narrativas de vida podem subsidiar a construção da identidade docente no processo de formação?* No referencial teórico, aborda-se como a narrativa é própria do ser humano enquanto aspecto do eu e do social e apresenta a narrativa como suporte para a formação de professores no Ensino de Química. Ao final, ratifica-se a importância da narração na formação de professores, considerando a proposição um modo de constituir os saberes docente despertando reflexões e ações na vida profissional.

### INTRODUÇÃO

Narrar é contar algo, é falar de si para outros (BENJAMIN, 1987). As narrativas são histórias de vida em que as experiências relatadas constituíram quem narra, uma vez que narrar é uma especificidade humana (RICOEUR, 1991). “A pessoa da qual se fala, o agente do qual depende a ação têm uma história, sua própria história [...] a identidade pessoal, que só pode precisamente se articular na dimensão temporal da existência humana” (*op. cit.*, p. 138).

Quando algo é narrado, faz-se das vidas história e integra-se elementos do passado e do presente que se consideram relevantes, explicitando-se interesses, percepções, dúvidas, frustrações e circunstâncias que influenciaram o narrado. Isso é um reconhecer de si, e por tal “a narrativa é a marca do narrador” (BENJAMIN, 1987, p. 205).

Compreende-se que o aprender fazer e o aprender ser docente quando compartilhado com seus pares é enriquecido pelas diferentes vivências e as narrativas permitem essa socialização e ressignificação. Para tanto, sugere-se uma forma de recorrer às narrativas como possibilidade de formação de professores do ensino de Química.

Assim sendo, a questão norteadora deste ensaio foi definida da seguinte maneira: *de que modo as narrativas podem subsidiar a construção da identidade docente no processo de formação?* Logo, o objetivo é apresentar a narrativa como potencialidade no aprimoramento do fazer pedagógico de professores de Química, com vistas à valorização das experiências no processo de formação docente.

O texto está organizado em quatro seções, incluindo estas breves considerações iniciais. As duas seções que compõem o corpo do ensaio são, a saber: *i)* a narrativa como identidade pessoal, que trata sobre as formas que a narrativa compõe o ser humano; e *ii)* narrativas em Educação, na qual é abordado a narrativa como suporte para a formação de professores. Por fim, apresentam-se as considerações finais, salientando-se os principais aspectos do uso das narrativas no contínuo processo de formação de professores.

### A NARRATIVA COMO IDENTIDADE PESSOAL

Teoria narrativa é o que contribui com a constituição do si (Ibid.). É uma tríade entre a constituição da ação e a constituição de si mesmo, sendo composta por três aspectos essenciais: *i)* o descrever, que é o ato de representar-se oralmente ou por escrito; *ii)* o narrar, que é contar algo; e *iii)* prescrever, no qual

se estabelece de modo claro e compreensível o narrado e o grau entre o descrever e o prescrever está na estrutura do narrar (Ibid.).

O auto interpretar exige compreensão de si e estabelece relações com a ética, deixando claro que a “função narrativa não existe sem implicações éticas” (RICOEUR, 1991, p. 193). Em O Narrador, narrar é trocar experiências e sabedorias (BENJAMIN, *op. cit.*). Ao se englobar as questões éticas, “a narrativa exerce sua função de descoberta e transformação com respeito ao sentir e ao agir” (RICOEUR, *op. cit.*, p. 194), precedendo-se de avaliações e apreciações de juízo sobre o que é dito por parte de quem ouve.

Outra característica do narrar, é a possibilidade dada ao narrador de “transitar” entre o passado e o presente com base na experiência vivencial. O narrador constitui sua história por meio de suas vivências, a considerar aquilo que o constitui(u). O narrador é alguém que ao narrar encontra consigo mesmo (BENJAMIN, *op. cit.*)

“A identidade pessoal é geralmente o resultado de um longo processo para se sentir professor [...] e que integra diferentes experiências do indivíduo ao longo da vida” (BOLÍVAR, 2011, p. 14). Não se torna professor de um dia para o outro, uma vez que o ser professor exige tempo, apreensão de saberes, conhecimentos experienciados e o narrar sobre tais experiências vivenciais é dotado de um aconselhar. O narrador é alguém que pode ser visto como um mestre, um sábio, pois “sabe dar conselhos” (BENJAMIN, *op. cit.*, p. 221).

As narrativas em educação são utilizadas com os seguintes enfoques: i) construção de conhecimentos; ii) desenvolvimento de capacidades; iii) desenvolvimento pessoal; iv) desenvolvimento profissional; e v) investigação (REIS, 2008). Este ensaio aborda os quatro primeiros itens, uma vez que a escrita/oralidade de histórias de experiências convergem para o conjunto de capacidades e para o desenvolvimento pessoal e profissional de professores.

“A natureza da verdadeira narrativa” (BENJAMIN, *op. cit.*, p. 200) é ter uma dimensão utilitarista, sendo aproveitado “num ensinamento moral, numa sugestão prática [...]” (*op. cit.*). Com isso, o professor alvo aqui da reflexão, pode desencadear o questionamento de suas ações pedagógicas, a tomada de consciência do que sabe (ou não) e a vontade de alterar suas práticas e estabelecer metas a serem alcançadas (REIS, *op. cit.*).

No percurso de tratar as narrativas como potencial de formação docente, é possível diferenciar informação e narrativa (BENJAMIN, *op. cit.*). A primeira, só tem valor quando é nova. Já a segunda “conserva suas forças e depois de muito tempo é capaz de se desenvolver” (*op. cit.*, p. 204). Assim, não existe um tempo para que seus conselhos sejam utilizados, uma vez que a narrativa tem forças para transpor barreiras cronológicas e “quanto maior a naturalidade com que o narrador renuncia às sutilezas psicológicas, mais facilmente a história se agravará na memória do ouvinte e se assimilará à sua própria experiência” (*op. cit.*).

Duas das potencialidades das narrativas são apresentadas da seguinte forma: i) “narrativa como processo de reflexão pedagógica permite ao professor à medida que conta uma determinada situação, compreender causas e consequências e criar novas estratégias de atuação” (GALVÃO, 2005, p. 343); e ii) “narrativa como processo de formação evidencia a relação investigação/formação, pondo em confronto saberes diferenciados, provenientes de modos de vida que refletem aprendizagens personalizadas” (*op. cit.*).

A reflexão permitida pela narrativa é um dos pontos de relevância nesse ensaio, uma vez que permite (re)pensar ações e (re)criar possibilidades na atuação de sala de aula. O olhar para o passado e significar o que vivenciamos enriquece a nossa constituição pessoal e profissional.

Por meio das narrativas estabelecem-se os laços com a [nossa] história e “enquanto os nós de nossa história tornam-se conscientes, criamos um saber existente e um espaço que podem nos ajudar a realizar o que é necessário para desatar os laços que entram nosso caminhar” (JOSSO, 2006, p. 379). Na Educação

em Química, a busca por “firmar os laços” entre sujeito, história e perspectivas, configura-se como alternativa viável ao processo contínuo de formação de professores.

### A NARRATIVA ENQUANTO SUPORTE PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENSINO DE QUÍMICA

A palavra formação surge na Idade Média, derivando da religião formativa do séc. XIX, que conservou a dimensão do seu significado: *que eleva a humanidade* (GADAMER, 2007, p. 45). “O antigo conceito formação natural, refere-se à aparência externa, uma figura bem formada, configuração produzida pela natureza. Hoje, formação está ligado a cultura, a maneira especificamente humana de aperfeiçoar suas aptidões e faculdades” (*Ibid.*).

A narrativa é como um saber aconselhar (BENJAMIN, 1987), e este refere-se ao conselho, não no sentido de intervir na vida das pessoas, mas em sugerir algo para que possa dar continuidade ao que é narrado. A narrativa é um instrumento do nosso pensamento e recordar nossas experiências e vivências docentes é uma forma potencial de prosseguir e ressignificar o que foi realizado.

Formação não se produz na forma de uma finalidade técnica, mas nasce do processo interior de formulação e formação, permanecendo assim em constante evolução e aperfeiçoamento (*Ibid.*). A narrativa como processo de formação, implica diretamente à “dinâmica ilimitada da memória é a constituição do relato” (BENJAMIN, 1987, p. 13). A memória é o instrumento humano para a narrativa: “reter, esquecer e voltar a lembrar pertencem à constituição histórica do homem e fazem parte de sua história e formação. Quem exercita sua memória como uma mera capacidade, continua sem possuir o que é mais próprio da memória” (GADAMER, *op. cit.*, p. 52).

Para o processo de formação em que as narrativas das memórias vivenciadas são o eixo para troca de saberes e da construção de aprendizagens, é necessário que se estabeleçam relações verdadeiras de parceria profissional entre os envolvidos. “É preciso inscrever rotinas de funcionamento, modos de decisão e práticas pedagógicas que apelem à corresponsabilização [*sic*] e à partilha entre colegas” (NÓVOA, 1999, p. 8), rompendo o individualismo e (re)surgindo gradativamente a intensificação das adesões de partilha.

A nossa sala de aula é o mais potente espaço de formação. O escrever sobre o que fazemos, narrar o que acontece na sala de aula é construir socialmente o ensino que realizamos (BOLÍVAR, 2011). Essa escrita expressará “propósitos e metas do professor como profissional e pessoa, suas vivências e preocupações do ciclo profissional que se encontra” (*op. cit.*, p.73), permitindo leituras do nosso desenvolvimento profissional e pessoal e assim avançarmos. O hábito de escrever é uma necessidade desde a formação inicial dos professores que tende a se manter no decorrer da sua vida profissional, possibilitando constituir-se um profissional que reflete sobre suas ações e partilha saberes (ALARCÃO, 2011).

A aprendizagem é dialógica e o autêntico diálogo pode ser assim definido: “exige a participação dos envolvidos expondo nossas próprias posições sobre conceitos e pré-conceitos[...], pressupõe que o participante esteja aberto para mudar sua própria posição e entrar no jogo do outro” (HERMANN, 2002., p.93). Ao narrar e tornar pública a narrativa, pressupõe-se a análise e avaliação do outro sobre o escrito, portanto, é necessário estar aberto a críticas e flexivo a mudanças em um processo de reconstrução de si, como pessoa e profissional. “Não há, por outro lado, o diálogo, se não há humildade. A pronúncia do mundo, com que os homens se recriam permanentemente, não pode ser um ato arrogante” (FREIRE, 2016, p.111)

O professor tem a missão de educar e ter ciência sobre seus interesses e experiências vivenciadas é mergulhar no cerne do processo educativo. “O professor é sujeito ativo de sua própria prática. [...] Seus saberes estão enraizados em suas histórias de vida e em sua experiência de ofício de professor” (TARDIF, 2014, p. 232).

Nesse sentido, as narrativas caracterizam-se em cinco postulados: i) narrativo: o conhecimento prático, a experiência de vida; ii) construtivista: representa uma realidade de vida; iii) contextual: as narrativas

só terão sentido no contexto que é contada; iv) interacionista: os significados e a interpretação se dão no contexto que se desenvolvem; v) dinâmico: a dimensão temporal é relevante porque a história é constituída e reconstituída num processo dinâmico. (BOLÍVAR, 2011, p.63)

Mesmo em tempos que se tratam sobre “professores reflexivos” e “autonomia profissional”, os professores não se sentem seguros e capazes para tal. É necessário que os professores se apoderem de sua profissão que signifiquem seus saberes com seus pares e não somente, atendam determinações superiores como verdade absoluta, obedecendo currículos “engessados” ou sejam participantes de pesquisa que, quando os resultados são compartilhados, trazem de forma sutil uma sugestão de mudança da sua prática, às vezes com críticas duras, desconsiderando a realidade que vivem nas escolas.

Acredita-se ser possível uma forma de iniciar tal processo nas escolas. O que se deseja pontuar com isso é a possibilidade do uso das narrativas de experiências como modo de aprimorar e (re)significar saberes. Permitir aos professores se reconhecerem como sujeitos capazes de ser e fazer. E que suas histórias contadas não sirvam apenas para um saber do outro, mas principalmente, que ao saber das experiências que cada um carrega, o coletivo possa adensar e significar para sua realidade e a partir disso, propor novas ações, novos fazeres e que isso possa contemplar tantas outras experiências significativas possíveis, de modo especial no ensino e aprendizagem em Química.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste ensaio foi gerar reflexões acerca da narrativa enquanto aspecto formativo da identidade profissional docente. Para tanto, buscou-se argumentos para a questão norteadora: *De que modo as narrativas podem subsidiar a construção da identidade docente no processo de formação?* A considerar o apresentado, aponta-se as seguintes considerações finais:

i) formar professores numa perspectiva igualitária e com qualidade não é tarefa fácil, tão pouco rápida. Precisa-se, buscar alternativas para (re)assumir a profissão docente, que está se esvaziando em termos numéricos, pois é pouca [ou nada] atrativa e por parte da sociedade está a perder a credibilidade como nunca se imaginou em outros tempos;

ii) o professor precisa se reconhecer como profissional, com capacidades de (re)ver e (re)pensar suas ações. Perceber em si e nos colegas de profissão as suas capacidades, experiências e no coletivo se permitirem *aprender a ser* e *aprender a fazer*. As narrativas de experiências docentes subsidiam essa transformação pois elas são o objeto e o objetivo da formação;

iii) o narrar faz com que seja despertado o (auto)interpretar. Com isso, o (re)construir frente à identidade pessoal e profissional se modifica. Utilizar as narrativas na formação docente, instigar os professores para a escrita ou narração de suas experiências, desencadeando reflexões/discussões individuais ou coletivas e isso atinge ao processo educativo;

Por fim, de modo ainda incipiente, apresentou-se aqui, as reflexões acerca da narrativa no processo de formação de professores, em especial de professores de Química. Talvez, numa primeira experiência não seja possível traçar novas perspectivas de modo imediato, mas essa possibilidade deve ser considerada com carinho e, assim, sugere-se, a utilização de narrativas no trato formativo de professores. Convém reafirmar que o ponto central é o esforço na busca de formas para superar os problemas da formação de professores de Química e pensar novas perspectivas.

## AGRADECIMENTOS E APOIOS

A Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão de bolsas de doutoramento e pós-doutoramento aos autores.



## REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. **Professores Reflexivos Em Uma Escola Reflexiva**. 8ªed. São Paulo: Cortez, 2011.
- BENJAMIN, W. **Obras escolhidas I: magia e técnica, arte e política**. Ensaio sobre Literatura e história da cultura. 3 ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1987.
- BOLÍVAR, A. O esforço reflexivo de fazer da vida uma história. **Revista Pátio XI**, n.43, 2011a, p.12-15.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 62ªed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.
- GALVÃO, C. Narrativas em Educação. **Ciência e Educação**. v.11, n.2. São Paulo 2005.p. 327-345
- GADAMER, H. G. **Verdade e Método I** – Traços Fundamentais de uma hermenêutica filosófica. 8ª ed. Petrópolis- RJ, 2007.
- JOSSO, M. C. As figuras de ligação nos relatos de formação: ligações formadoras, deformadoras e transformadoras. **Educação e Pesquisa**.v.32, n.2, São Paulo, 2006.p. 373-383
- NÓVOA, A. Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. **Repósitório Universidade de Lisboa**, Editora F.E.U.S.P, 1999. p.1-15
- REIS, P.R. As narrativas na formação de professores e na investigação em educação. Nuances: **Estudos sobre Educação**.v.15, n.16, Presidente Prudente, SP, 2008.p. 17-34
- RICOEUR, P. **O si mesmo como um outro**. Campinas, SP: Papirus, 1991.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17ª ed. Ed. Vozes, Petrópolis, RJ: 2014.

# A PRÁTICA DE CONTEXTUALIZAR E EXEMPLIFICAR AS AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: REALIDADE OU UTOPIA?

Jade Bandeira Kuhn<sup>1\*</sup> (IC), Everton Bedin<sup>1</sup> (PQ)(FM). jadekuhn@outlook.com

Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900.

*Palavras-Chave: contextualização; exemplificação; química.*

Área Temática: Formação de Professores

**Resumo:** No ensino contextualizado o educador deixa de ser um transmissor de conteúdos e passa a ser um mediador na construção do conhecimento. Pautando-se nesta perspectiva, a pesquisa aqui relatada teve por objetivo analisar e avaliar se é realizada a prática de contextualização dos conteúdos químicos em turmas de segundo anos na Educação Básica. Os dados da pesquisa foram coletados por meio da observação e analisados de forma qualitativa. Como resultado, observou-se que durante às aulas não foi utilizada a contextualização do conteúdo de química pelo professor, e em poucas ocasiões observou-se apenas exemplificações, o que é preocupante, uma vez que o ensino baseado em repetições e memorizações traz aos alunos as limitações típicas ao ensino tradicional, confirmando a maneira linear e fragmentada de organização do conhecimento no currículo escolar.

## Introdução

Numa perspectiva histórica, observa-se que os alunos estão perdendo o interesse e a motivação em estudar, indiferente da área de conhecimento. Para modificar essa realidade, estão sendo propostas novas ações educacionais e fazeres didáticos, os quais, implementados em meio a competências e habilidades, possibilitam a reflexão em relação a cada situação de aprendizagem, a partir da realidade em que estão inseridos os sujeitos: professor e aluno (GEDRAT, 2007).

Em corroboração, e em específico ao ensino de Química, Bedin e Del Pino (2019, p. 133) refletem que o professor precisa “apresentar condições significativas de saberes teóricos e metodológicos, competências e habilidades e, principalmente, conseguir estar em constante aperfeiçoamento e atualização em seu desempenho pedagógico”. Logo, a ação do professor precisa estar embasada em uma estrutura que não separe os fins pedagógicos dos fins sociais. Para isto, a contextualização dos conteúdos passa a ser uma alternativa muito viável, uma vez que é interessante que se tome como referência para o ensino a própria realidade social onde o ensino está sendo desenvolvido. Afinal, a partir do momento que o mundo externo é trazido para o interior da escola, professores e alunos agem de forma coletiva sobre o reconhecimento do saber (PINHEIRO; COSTA, 2013)

A contextualização, associada à interdisciplinaridade, vem sendo divulgada pelo Ministério da Educação (MEC) como princípio curricular central dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) capaz de produzir uma revolução no ensino. Com a proposta de educar para a vida, com ênfase na cidadania, traduzida como educação contextualizada, traz-se à tona as ideias do progressivíssimo de Dewey (LOPES, A. C., 2002), que defendia a educação pela ação, na qual são possibilitadas situações de experiência ao educando, a fim de que possam desenvolver suas capacidades, potencialidades, necessidades e interesses (GEDRAT, 2007).

Embora extremamente indicada a incorporação desses princípios ao trabalho pedagógico, a contextualização se constitui em uma dificuldade para muitos professores de Ensino Médio e também para professores formadores nas licenciaturas. Afinal, estes desafios que os professores enfrentam hoje, muitas vezes, são derivados ou agravados por deficiências epistemológicas e conteudistas durante a formação inicial em suas licenciaturas (BEDIN; DEL PINO, 2019, p. 113). Por exemplo, alguns trabalhos de Ricardo (2001, 2005), Milanese (2004) e Trindade e Chaves (2005) mostram que há pouca compreensão do significado sobre contextualização e da forma como podem ser desenvolvidas atividades interdisciplinares, fazendo com que muitos professores resistam à sua realização (apud HARTMANN; ZIMMERMANN, 2009).

Assim, os profissionais da área da educação, muitas vezes, acabam exemplificando os conteúdos por ser uma forma mais fácil de abordagem, ao invés de contextualizá-los. Logo, este artigo tem o objetivo de avaliar se a contextualização está acontecendo durante as aulas de Química em uma escola técnica, apontando indícios expressivos em relação à concepção de professores sobre a contextualização e a exemplificação no ensino de química.

### Aportes Teóricos

A contextualização é uma maneira de dar significado ao que é ensinado, atribuir sentido e significado ao que é vivido e uma oportunidade para o professor de química tornar o aluno capaz de assumir posições diante de situações e problemas reais, ampliando seu nível de conhecimento científico e tecnológico, de modo a utilizá-lo como instrumento para compreender e modificar seu contexto social. Além disso, é, segundo Ricardo (2005 apud HARTMANN; ZIMMERMANN, 2009), uma tentativa de superar a distância entre os conteúdos ensinados e a realidade vivida pelo aluno. Em consonância, Carminatti e Bedin (2013, p. 2) afirmam que em um ensino contextualizado o “educador deixa de ser um mero transmissor de conteúdo para ser um mediador na construção do conhecimento”.

A partir do exposto, Finger e Bedin (2019, p. 11) afirmam ser importante que “o docente admita com seriedade o compromisso de instigar o aluno em sala de aula, despertando a sua curiosidade e o seu interesse por meio da contextualização dos saberes científicos a partir da sua realidade de vida”. Afinal, segundo estes autores, tarefas sistemáticas que se fundamentam na memorização e na repetição “não são as melhores formas de fazer isso, visto que grande parte dos alunos não apresenta um aprendizado satisfatório com esse método; tão pouco, pedagogicamente, ele é indicado na construção de saberes de forma autônoma e reflexiva” (FINGER; BEDIN, 2019, p. 11).

Todavia, a contextualização se torna complicada ao professor, pois é uma ação que exige do mesmo, além de conhecimentos gerais sobre a disciplina de química e conhecimentos sociais e culturais do entorno da escola, competências e habilidades para interligar o conhecimento científico ao contexto do aluno. Segundo Sá e Silva (2008), a busca de temas que propiciem um ensino contextualizado, no qual o aluno possa vivenciar e aprender com a integração de diferentes disciplinas, pode possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto de um conhecimento químico sem fronteiras disciplinares, fornecendo-lhe a interação com o mundo.

Neste aporte, Bedin e Del Pino (2017, p. 156) afirmam que “para que o aluno construa saberes, tendo como referencial social seus colegas e seu professor, [...] é preciso estruturar, internalizar e contextualizar as informações da sua vivência em forma de saber científico”. Isto é, o professor precisa reconhecer as situações que possibilitam e facilitam a contextualização, tendo presente que esta ação pode ser efetivada tanto em aulas expositivas quanto nas de estudo do meio, de experimentação ou no desenvolvimento de projetos.

Nesse sentido, a contextualização não deve acontecer apenas para tornar o conteúdo mais atraente, mas é fundamental que o aluno torne-se capaz de analisar a realidade, imediata ou distante, atual ou histórica, e consiga compreender, na sua vida em particular, a importância do que é estudado (BRASIL, 2006, apud HARTMANN; ZIMMERMANN, 2009).

Por outro lado, se a contextualização dá significado ao conteúdo, fornecendo ao aluno instrumentos para construir uma visão articulada, organizada e crítica da realidade, a exemplificação é apenas uma maneira de demonstrar ao aluno que o conteúdo que ele está aprendendo em sala de aula pode ser/é utilizado fora da mesma, independente se isso faz parte do contexto social ao que estão incluídos, ou não.

Essa confusão entre contextualização e exemplificação acontece com muita frequência. Observa-se nos livros didáticos de química, por exemplo, que apenas naqueles editados após o PCNEM é que se passou a incorporar a ideia de contextualização presente nos documentos oficiais. Contudo, esta ideia restringe-se

principalmente à exemplificação de fatos do dia a dia e pouco à descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno, ou seja, os dois conceitos acabam se misturando (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013).

Pesquisas realizadas por Silva e Marcondes (2010) investigaram as concepções de professores sobre as ideias de contextualização antes, durante e após discussões e reflexões de outros enfoques do termo contextualização. Na pesquisa, realizada durante um curso de formação continuada para professores de química na Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, averigua-se que a maioria destes professores entende a contextualização como uma estratégia capaz de permitir a descrição científica de fatos e processos. Outros demonstraram ideias relacionadas a aplicações do conhecimento químico, ou seja, apresentam concepções de que a contextualização é exemplificação e ilustração de contextos para ensinar o conteúdo de química. Todavia, poucos professores apresentaram entendimento da contextualização na perspectiva da compreensão da realidade social.

Assim, percebe-se que a concepção de contextualização para transformação social não fez parte do discurso de nenhum dos professores cursistas (SILVA; MARCONDES 2010, apud WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013). Logo, acredita-se ser “necessário que o professor considere práticas e situações desafiadoras para provocar conflitos cognitivos de assimilação e contextualização, responsáveis pela aprendizagem nos sujeitos” (BEDIN; DEL PINO, 2017, p. 158), a fim de que estes possam lograr conhecimentos para se constituírem enquanto cidadãos.

De acordo com o supracitado, observa-se que o termo contextualização deixa uma gama muito grande de interpretações, o que dificulta sua prática com a real finalidade, como uma educação transformadora, que implica no desenvolvimento de práticas pedagógicas repletas de significado, fortemente vinculada à problematização de situações reais e contraditórias de contextos locais, tal como defendia Paulo Freire.

### **Metodologia da Pesquisa**

Esta pesquisa de cunho qualitativo teve como instrumento de coleta de dados a observação direta, sendo o objetivo avaliar se é realizada a prática de contextualização dos conteúdos químicos na escola, analisando criticamente se a mesma não é feita apenas como um ato de exemplificação.

O presente estudo foi desenvolvido em uma escola técnica da cidade de Montenegro/RS, com uma turma do ensino médio integrado ao técnico em química. Foram observados 15 períodos de aula, e para tal observação, anotaram-se em um diário de bordo as possíveis contextualizações e exemplificações feitas pelo professor da disciplina para, posteriormente, analisar os resultados e expor por meio de tabelas.

### **Resultados e Discussão**

A observação na escola técnica aconteceu durante a aula do noturno, nas aulas de introdução a química orgânica. Durante as 15 horas observadas, os alunos receberam o conteúdo sobre alcanos, alcenos e alcinos de forma tradicional. A aula iniciava com uma revisão do conteúdo trabalhado na aula anterior, posteriormente era passado aos estudantes o conceito dos hidrocarbonetos estudados, exemplos de como montar suas estruturas e nomenclatura e, então, eram realizados exercícios de memorização.

Nas aulas não foi observado contextualização do conteúdo em questão, em poucas ocasiões observou-se apenas exemplificações. Em um dos casos foi explicado aos alunos sobre os alcanos terem estruturas com ligações simples, exemplificando que estes podem ser obtidos no craquelamento do petróleo; para complementação o professor solicitou aos alunos uma pesquisa sobre o craquelamento do petróleo.

Durante a aula de alcenos um aluno tenta contribuir solicitando explicações sobre a teoria de hibridização de Rutherford, e como ela poderia ser aplicada nos conceitos do dia-a-dia, contudo fugiu do domínio do professor, que responsabilmente disse que iria se inteirar mais sobre o assunto e responderia

na aula seguinte. Na outra aula essa dúvida não foi retomada, perdendo-se a oportunidade de uma contextualização.

Outra oportunidade em que a exemplificação foi utilizada foi no momento em que o professor explicava sobre os hidrocarbonetos aromáticos. O professor iniciou falando sobre o benzeno ser um composto de ligações duplas, e que sua presença caracterizava os hidrocarbonetos aromáticos. Exemplificou, na sequência, que um dos compostos mais conhecidos era o tolueno, também conhecido por metilbenzeno, conhecido por estar presente na “cola de sapateiro”, utilizada não apenas como cola, mas também como droga.

Neste dia, no qual o professor explicava sobre os hidrocarbonetos aromáticos, ainda comentou sobre o naftaleno e outros compostos, mas sem enfatizar as suas aplicabilidades. Atenta-se ao fato de que a escola e, portanto, os alunos e o professor estão a poucos quilômetros de distância do polo petroquímico de triunfo, podendo ser feito um trabalho de contextualização bem amplo, uma vez que o é um lugar acessível aos alunos, estando aberto a visitas e aprimoramentos. Contudo, este local não foi nem citado durante as aulas, algo preocupante e triste, pois trazer essa realidade pertencente aos alunos é uma forma de garantir o desenvolvimento do sujeito, a fim de trabalhar inúmeros fatores sobre química orgânica.

Finalizando o conteúdo dos hidrocarbonetos, os alunos receberam uma tabela com a função, nomenclatura e um exemplo. Não foram instigados a montar a tabela e nem a contextualizar os exemplos nela adicionados. Usaram as tabelas para realizar as listas de exercícios distribuídas pelo professor, sendo um material disponível aos alunos para a realização de atividades em sala de aula e, também, avaliativas.

É preocupante que a contextualização não esteja sendo colocada em prática, ou ainda seja confundida com a exemplificação, uma vez que, segundo Santomé (1998), o ensino baseado em repetições e memorizações traz aos alunos as limitações típicas ao ensino tradicional, confirmando a maneira linear e fragmentada de organização do conhecimento no currículo escolar. Ademais, Finger e Bedin (2019, p. 9) afirmam que aulas desta forma “perdem o significado e se tornam árduas tanto para o aluno quanto para o professor, o qual que tem a missão de fomentar os educandos e açodá-los à aprendizagem”.

Mesmo que estes alunos sejam aprovados em provas, muitas vezes são precários os significados que estes sujeitos atribuem aos conteúdos científicos, o que, por sua vez, acaba descaracterizando o ensino das ciências como uma área que se preocupa com aspectos diversos da vida, com o desenvolvimento de uma visão crítica sobre o homem em seu meio natural e cultural e sobre seu papel no mundo em transformação.

A contextualização exige uma coparticipação dos alunos e do professor na aprendizagem, e este parece ser um dos grandes empecilhos para ser colocada em prática. Muitos profissionais não entendem, não sabem como agir ou ainda possuem receio de que esta ação de aprendizagem acabe tirando deles a autoridade que adquiriram em sala de aula. Este desenho, que ainda assombra o fazer ensino de química na Educação Básica, deve ser minimizado, “para constituir-se em um processo de elaboração de situações de problemas e questionamentos didático-pedagógicos que promovam a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem” (BEDIN; DEL PINO, 2018, p. 984).

Nas aulas de ciências da Natureza, que englobam o conteúdo de química, física e biologia, é ainda mais necessária que a abordagem dos conteúdos seja contextualizada, uma vez que para Santos et al. (apud DOS SANTOS, 2008) essa abordagem deve ser de tal forma que o aluno compreenda os processos químicos envolvidos e possa discutir aplicações tecnológicas relacionadas ao tema, compreendendo efeitos das tecnologias na sociedade, na melhoria da qualidade de vida das pessoas e nas suas decorrências ambientais.

Nessa perspectiva, temas como atmosfera terrestre e poluição atmosférica poderiam ser explorados pelo professor na introdução do conteúdo orgânico, uma vez que abordar esses conteúdos que fazem parte do cotidiano do aluno seria uma possibilidade para introduzir os hidrocarbonetos em geral. Poderia, também, ser feito um apanhado geral dos resíduos orgânicos mais poluentes encontrados na região e a partir disto

iniciar os estudos das diferenças de cadeia que eles possuem, introduzindo as características e classificações dos hidrocarbonetos, por exemplo.

Neste caso específico, o professor e os alunos poderiam até mesmo realizar uma visita técnica até o polo petroquímico de Triunfo/RS, o qual fica, aproximadamente, 30 km da cidade de Montenegro. Rico em metodologias e processos, essa visita poderia fazer com que o aluno compreendesse mais sobre a ciência química e, em especial, sobre os produtos que são fabricados na própria região, como, por exemplo, os polímeros e o plástico verde, a aplicabilidade dos mesmos, bem como os resíduos que essas empresas geram e como eles podem, ou não, ser tratados e reaproveitados. Isto, grosso modo, seria contextualização, pois, segundo Oliveira (2005, p. 13), contextualizar é “[...] promover inter-relações entre conhecimentos escolares e fatos/situações presentes no dia-a-dia dos alunos, contextualizar é imprimir significados aos conteúdos escolares, fazendo com que os alunos aprendam de forma significativa” (apud FINGER; BEDIN, 2019, p. 11).

### Conclusão

Observa-se, por meio deste artigo, a importância de contextualizar os conteúdos e não apenas exemplificá-los. Afinal, quando são contextualizados, os conteúdos conseguem ser mais facilmente captados e discutidos pelos alunos, uma vez que eles partem de dentro de suas realidades. Desta forma, a educação causa mudanças significativas, tanto no cotidiano escolar quanto na comunidade e na família, já que os alunos transmitem e utilizam seus conhecimentos adquiridos na escola de maneira prazerosa e positiva.

Avalia-se que durante as observações foi possível observar claramente que a contextualização vem sendo deixada de lado durante as aulas de química, contudo não se pode observar com tamanha clareza se essa contextualização não estava sendo realizada pelo professor por falta de planejamento, por falta de conhecimento em diferenciar a contextualização da exemplificação ou, ainda, por receio de utilizar a contextualização e perder o controle da turma. De qualquer modo, em todos os sentidos, os educandos acabam sendo atingidos, uma vez que poderiam estar aprendendo de forma mais prazerosa e contextualizada.

Ao término, atenta-se ao fato de que não está se excluindo a possibilidade de exemplificação dos conteúdos, tendo em vista que também é um método de ensino válido e por vezes efetivo para determinados objetivos que se têm, mas, incentivando-se a inclusão de um ensino contextualizado, comprovadamente mais satisfatório para o aluno aprender e conseqüentemente transmitir e utilizar seus conhecimentos.

### Referências

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Análise de Atitudes: proposições docentes sobre a utilização de Rodas de Conversa na formação inicial de professores. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 5, n. 11, 2019.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Avaliação no Ensino Médio Politécnico como processo de construção de saber na relação professor-aluno. **Revista de Educação Pública**, v. 27, n. 66, p. 975-996, 2018.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Concepções de professores sobre situação de estudo: rodas de conversa como práticas formadoras. **INTERFACES DA EDUCAÇÃO**, v. 8, n. 22, p. 154-185, 2017.

BONATTO, A. et al. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. **Seminário de pesquisa em educação da região Sul**, v. 9, p. 1-12, 2012.

CARMINATTI, B.; BEDIN, E. A feira de ciências como ferramenta de aprendizagem: uma experiência de contextualização e interdisciplinaridade no Ensino de Ciências. **Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**, [S.l.], out. 2013. Disponível em: <<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view/2824>>. Acesso em: 22 jul. 2019.

DE MORAIS COSTA, J.; PINHEIRO, N. A. M. O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013.

DE SÁ, H. C. A.; DA SILVA, R. R. Contextualização e interdisciplinaridade: concepções de professores no ensino de gases. 2008.

DOS SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2008.

FINGER, I.; BEDIN, E. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. **Revista Brasileira De Ensino De Ciências E Matemática**, 2(1), 8-24, 2019.

GEDRAT, D. C. Didática: Organização do Trabalho Pedagógico. Editora ULBRA, 2007.

HARTMANN, Â. M.; ZIMMERMANN, E. Feira de ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de ensino médio. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências-ENPEC; Florianópolis: ABRAPEC**, 2009.

LOPES, Alice Casimiro. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 80, p. 386-400, 2002

SANTOMÉ, J. Globalização e Interdisciplinaridade - O Currículo Integrado. Porto Alegre: Editora Artes Medicas Sul LTDA, 1998.

WARTHA, E. J.; SILVA, E.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

# OS ESTÁGIOS E SEUS IMPACTOS NA FORMAÇÃO DOCENTE: REFLEXÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DA TEORIA NA PRÁTICA E A TRANSFORMAÇÃO DO LICENCIANDO EM LICENCIADO

Franciele de Lima Sodré<sup>1\*</sup> (IC), Thaygra Severo Bernardes<sup>1</sup> (PG), Everton Bedin<sup>1</sup> (PQ) (FM). E-mail: francielesodre@outlook.com.

<sup>1</sup>Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900.

Palavras-Chave: Estágio, Formação Docente, Licenciatura.

Área Temática: Formação de Professor

**Resumo:** O presente artigo trata de observações e experiências pedagógicas práticas em sala de aula, proporcionadas no decorrer dos quatro Estágios Supervisionados do curso de Licenciatura em Química da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, dando-se ênfase nos impactos destes na formação do licenciado. Tendo como objetivo principal proporcionar uma reflexão sobre a importância dos estágios no decorrer da formação docente e de como ocorre a transformação do licenciando em licenciado, por meio de um olhar crítico e da própria experiência pedagógica, este artigo enquadra-se em um relato de experiência, demonstrando em seu término que os estágios na constituição da identidade do *ser professor* se constituem em um processo indispensável para a formação pedagógica e epistemológica do professor, apontando para desafios didáticos e práticos, corriqueiros em sala de aula, superados por um profissional que, no decorrer do estágio, encontrou-se e tornou-se professor.

## INTRODUÇÃO E APORTES TEÓRICOS

O estágio é uma das etapas mais importantes para a formação docente, pois é nesse momento que o futuro professor tem a oportunidade de entrar em contato direto com a realidade no qual será inserido. Desenvolver uma formação baseada no contexto real de atuação possibilita a construção autônoma do conhecimento científico por meio da vivência de exemplos práticos, uma vez que no estágio o professor em formação tem a oportunidade de investigar, analisar e observar as práticas de sala de aula e, por consequência, acabar interagindo com a realidade educacional.

Durante o curso de graduação começam a ser construídos os saberes, as habilidades, posturas e atitudes que formam o profissional. Em períodos de estágio, esses conhecimentos são resinificados pelo aluno estagiário a partir de suas experiências pessoais em contato direto com o campo de trabalho que, ao longo da vida profissional, vão sendo reconstruídos no exercício da profissão. (ALMEIDA; PIMENTA, 2014, p. 73)

Em particular no ensino da Química, percebe-se que os alunos, muitas vezes, não conseguem aprender, não são capazes de associar o conteúdo estudado com seu cotidiano, tornando-se desinteressados pelo assunto. No entanto, nem sempre o professor está preparado para atuar de forma interdisciplinar ou contextualizada (o que, talvez, despertaria no sujeito o interesse pela ciência), relacionando o conteúdo com a realidade dos alunos, quiçá, trazendo para suas aulas algo de interesse destes como, por exemplo, o uso da tecnologia ou de metodologias mais ativas.

Assim, é importante despertar no sujeito o interesse e a curiosidade pelo ensino de química, mesmo sendo necessário um aperfeiçoamento expressivo na formação do professor, pois

[...]poucos de nós somos experientes o suficiente para romper drasticamente com nossos velhos hábitos de ensino e aprendizagem. Nós 'internalizamos' as formas tradicionais, a velha arquitetura da transferência de conhecimento, os hábitos autoritários do discurso professoral em sala de aula. (FREIRE; SCHOR, 1996, p. 100)



Entender a necessidade de atualizar-se e aperfeiçoar-se enquanto professor em formação é importante na medida em que se entende que para o desenvolvimento do conhecimento é necessário desenvolver cada vez mais habilidades e competências nos alunos, o que requer, em muitos casos, um trabalho amplo e contextualizado do professor, muitas vezes utilizando metodologias diversas que instiguem o aluno, as quais, quase sempre, são estudadas ou aprendidas durante a formação inicial, na Universidade.

Neste aporte, este artigo tem o intuito de apresentar uma reflexão discente sobre a própria construção do *ser professor* por meio da oportuna passagem em quatro estágios supervisionados de um curso de licenciatura em química, onde, com o passar do tempo, buscou-se acompanhar as atividades desenvolvidas em sala de aula na Educação Básica, bem como qualquer incidente crítico, a didática utilizada pelo professor no transcorrer da aula, o domínio do conteúdo e o desenvolvimento deste pelo professor. Este desenho é importante porque, de acordo com Bedin (2012, p. 51), “a profissão professor advém, de um processo inerente de atributos sociais e culturais, esse processo de significados e experiências se inter-relacionam intrinsecamente a uma sociedade, indiferentes do espaço ou lugar, pois modificam e arquitetam a identidade profissional”.

Nesta teia, o artigo, ainda, relata tanto a importância da experiência prática quanto da observada e vivenciada em sala de aula, dando-se ênfase a experiência da estagiária como professora e dos resultados obtidos quanto a utilização de suas didáticas e metodologias para desenvolver as aulas no decorrer dos estágios práticos. Este desenho é importante porque, de acordo com Bedin e Del Pino (2019), “é importante que os professores em formação inicial consigam construir e reconstruir, por meio da reflexão crítica e ativa, saberes e metodologias de ensino ainda durante o curso de formação inicial” (apud BEDIN; DEL PINO, 2017, p. 17).

Assim, tem-se que este trabalho é importante na medida em que se percebe a necessidade e a seriedade da observação e da prática pedagógica nos estágios supervisionados, uma vez que é por este caminho que o futuro professor pode se constituir e alinhar a teoria à prática; logo, tem-se a necessidade de demonstrar via reflexão a importância de oportunizar os estágios supervisionados no processo de formação do licenciando a partir da inserção deste na Educação Básica.

Afinal, a atividade de estagiar é oferecida nos cursos de licenciatura a partir da segunda metade, ou seja, com 50% das disciplinas realizadas os acadêmicos em licenciatura podem começar a realizar os estágios, os quais possibilitam a vivência com/na escola, o que significar ir além de um simples cumprimento de exigências acadêmicas, tornando-se uma oportunidade de crescimento pessoal e profissional. Para Pimenta e Lima (2012, p. 112) “é necessário, pois, que as atividades desenvolvidas no decorrer do curso de formação considerem o estágio como um espaço privilegiado de questionamento e investigação”.

Ainda, é importante compreendermos que dentre as atividades de estágio também há pesquisa e, como tal, exige coleta de dados, análise, discussão e reflexão a partir do que foi visto, experimentado, analisado e concluído, a fim de que se possa mudar esta realidade, gradativamente. Assim sendo, as teorias trabalhadas ao longo das disciplinas, especificamente nas de estágio, servem de subsídio para que o estagiário possa refletir a partir delas e constituir-se professor, pois, segundo Pimenta e Lima (2012, p. 43)

O papel das teorias é iluminar e oferecer instrumentos e esquemas para análise e investigação que permitam questionar as práticas institucionalizadas e as ações dos sujeitos e, ao mesmo tempo, colocar elas próprias em questionamento, uma vez que as teorias são explicações sempre provisórias da realidade.

Portanto, a compreensão de que a teoria e a prática são indissociáveis no contexto de formação do profissional docente traz consigo a possibilidade de reflexão mais efetiva por parte do licenciando, oportunizando que este produza conhecimentos a partir da escrita sobre sua prática. Logo, o docente precisa ser formado com habilidades e competências (concepções metodológicas, planejamento didático, avaliação, entre outras) mínimas para o desenvolvimento de sua profissão, as quais serão postas em prática,

primeiramente, em seus estágios, evidenciando seu “saber-ensinar”, “saber-refletir”, “saber-problematizar” e, dentre outros, “saber-significar”, quanto a isso, Tardif (2005, p. 178) postula que:

Para ensinar, o professor deve ser capaz de assimilar uma tradição pedagógica que se manifesta através de hábitos, rotinas e truques do ofício; deve possuir uma competência cultural oriunda da cultura comum e dos saberes cotidianos que partilha com seus alunos; deve ser capaz de argumentar e de defender um ponto de vista; deve ser capaz de se expressar com certa autenticidade, diante de seus alunos; deve ser capaz de gerir uma sala de aula de maneira estratégica a fim de atingir objetivos de aprendizagem, conservando sempre a possibilidade de negociar seu papel; deve ser capaz de identificar comportamentos e de modificá-los até certo ponto.

Portanto, entende-se que é por meio de situações novas e diferentes momentos que os estagiários vivem a ruptura necessária da dicotomia entre o dizer e o fazer pedagógico, ao perceber que só o domínio do conteúdo não basta para adentrar em sala de aula, sendo necessário saberes pedagógicos, didáticos e profissionais. Assim, surge a necessidade de adotar estratégias de ensino diversas como meio de encantar os alunos da educação básica, mesmo que isso exija do licenciando planejamento e organização em suas ações de observação, assim como nas práticas de ensino.

## DESENHO DA PESQUISA

Este artigo é um relato de experiência, uma narrativa pessoal, no qual constam as experiências dos quatro estágios supervisionados proporcionados pelo curso de Licenciatura em Química, trazendo à tona a importância dos mesmos na constituição do ser professor. A reflexão de toda a construção do conhecimento, somada com a atividade prática disponibilizada nos estágios, possibilita uma série de aprendizados, partindo da ação à reflexão e vice-versa.

Desse modo, objetiva-se com este relato de experiência refletir sobre a importância do ato de estagiar, interligando a teoria à prática como parte integrante e indispensável para uma ação formadora e transformadora do licenciando. Afinal, durante os estágios, os dados por meio da observação foram registrados em um diário de bordo, sendo considerada uma agenda de anotações de extrema importância, pois nele foi relatado o acompanhamento das atividades desenvolvidas em sala de aula. Zabalza (2004, p. 10) reflete que ao escrever sobre a prática no diário de bordo o professor aprende e (re)constrói seus saberes, uma vez que:

[...] escrever sobre o que estamos fazendo como profissional (em aula ou em outros contextos) é um procedimento excelente para nos conscientizarmos de nossos padrões de trabalho. É uma forma de “distanciamento” reflexivo que nos permite ver em perspectiva nosso modo particular de atuar. É, além disso, uma forma de aprender.

Assim, o diário de bordo é um veículo importante que contribui para o estagiário, uma vez que, além de conter a escrita das aulas observadas durante este processo, o mesmo proporciona uma reflexão sobre a prática da estagiária por meio da leitura e da interpretação do mesmo. Outro aspecto interessante é que a escrita no diário proporciona ao futuro professor um leque de descobertas e desafios que encontrará no próprio contexto profissional.

As disciplinas de Estágio em Química I e II aqui apresentadas, tratam da observação de 15 horas/aula de Química, enquanto que as disciplinas de Estágio em Química III e IV tratam, inicialmente, da observação e na sequência da prática. A observação nestas duas últimas disciplinas foi de 10 horas/aula, enquanto que a prática ocorreu em 40 horas/aula. Ademais, o ato de observar, assim como o de registrar, proporciona momentos de reflexão, afinal, a experiência adquirida com a observação é um registro que não se permite apagar, uma vez vivido/observado sempre será experiência.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Estágio em Química I, procurou-se observar e identificar os principais incidentes críticos dentro de três salas de aula de primeiro ano, dando-se ênfase nos motivos mais expressivos para que os mesmos ocorressem e o que poderia ser feito para evita-los, constituindo-se em uma gama de estratégia de soluções para quando a estagiária atuasse como professora.

Basicamente, identificaram-se os principais fatores que dificultam o processo de ensino-aprendizagem em química, tais como: pontualidade do professor, uso de atividade extra curricular, recursos didáticos e comportamento da turma. Foi observado no estágio I que um dos principais motivos para a aula não iniciar a partir do momento em que a professora entra em sala de aula, são as conversas paralelas e a agitação da turma pela troca de períodos, visto que as turmas não possuem períodos de química consecutivos. Ademais, percebe-se que a professora se interessa por o que acontece fora da escola com seus alunos e faz perguntas para estes, oportunizando assuntos irrelevantes e demorando para dar início à aula.

Ao se considerar os atrasos observados, pode-se dizer que mais de um período/aula foi perdido, dos cinco administrados na turma 1. Todavia, nas turmas 2 e 3 o tempo perdido foi bem menor, uma vez que as turmas são mais cooperativas. Ou seja, sempre que a professora apresentava uma aula diferente da tradicional, utilizando atividade lúdica, jogo e experimento, o comportamento das turmas, assim como a cooperação e participação, era sempre, efetivamente, melhor.

Estes tipos de atividades são importantes para aumentar o interesse do aluno pela disciplina e também para compreensão e fixação do conteúdo. A observação no estágio I foi de extrema importância na construção da identidade da estagiária, pois a prática de observar o que atrapalha/atrasa a aula, a postura da professora e a importância de trazer atividades diferentes para os alunos, foram ações importantes na preparação desta para quando assumir a prática pedagógica. De outra forma, com base em Bedin (2012, p. 52), entende-se que estes “fatores que constituem a identidade do sujeito, seja individual ou coletiva, são sistematizados pelos sujeitos em formação e pelos grupos sociais que reestabelecem significado conforme tendências das influências sociais e culturais serem forjadas no meio”.

Já no Estágio em Química II, buscou-se observar duas turmas de 3<sup>o</sup> anos, onde se deu ênfase na identificação de bons exemplos da professora titular para serem seguidos pela estagiária no ato de sua prática pedagógica. A observação realizada no estágio I se deu em local diferentes da observação realizada no estágio II. Em tese, buscou-se analisar as metodologias utilizadas pelo professor de química em sala de aula e a didática utilizada pelo mesmo no sentido de estimular e instigar seus alunos.

Neste sentido, é necessário destacar que o estágio II proporcionou a estagiária uma experiência de grande enriquecimento profissional e pessoal, visto que em todas as aulas observadas foi possível identificar diferentes metodologias de ensino e atividades pedagógicas, como a utilização de um jogo lúdico, atividade experimental, projeto de pesquisa, apresentações de trabalhos. Ademais, percebeu-se que a professora utilizava maneiras diferentes para retomar o conteúdo, e a sua postura durante a prova e o método de recuperação utilizado por ela eram diferentes, pois esta visa recuperar somente o que o aluno não aprendeu, ou seja, para cada aluno era realizada uma recuperação individual.

Neste aporte, afirma-se que as metodologias adotadas pela professora foram enriquecedoras para os alunos e para a estagiária, a qual reconstruiu seus saberes, por meio de leituras e interpretações de suas anotações e da observação real da atuação pedagógica, através de uma reflexão sobre a prática da professora titular.

A observação nos Estágios em Química III e IV para a estagiária compreendeu-se na soma dos fatores “positivos” e “negativos” observados nos Estágio I e II, buscando-se identificar o comportamento dos alunos frente a esses fatores, a fim de construir um perfil da turma, e também a postura da professora “versus” a

resposta/comportamento dos alunos frente a estes, possibilitando-lhe a elaboração da melhor maneira de desenvolver/ transcorrer as aulas no estágio prático.

Neste viés, surgiu a necessidade de desenvolver aulas diferentes, buscando reviver o interesse nos alunos ou então o despertar pela disciplina de química. Para tanto, como observado nos estágios I e II, desenvolveu-se aulas utilizando diferentes recursos, tais como: atividade experimental, vídeos com embasamento teórico, o uso de tecnologia em sala de aula e fora dela, projetos de pesquisa, apresentações de trabalhos, jogo lúdico, aulas visuais em PowerPoint, questionários através de palavras cruzadas e vídeos norteadores.

Em suma, no Estágio III, a estagiária objetivou despertar interesse nos alunos pela Química, baseando-se em metodologias de ensino específicas, como o Just-in-Time Teaching, uma Metodologia ativa proposta em por Gregory M. Novak, e Peer Instruction, ou Instrução pelos Colegas (IpC), método desenvolvido em 1991 por Eric Mazur da Universidade de Harvard, com o objetivo de engajar os estudantes e levantar problematizações a respeito dos conteúdos de aula (ARAUJO; MAZUR, 2013), usando recursos tecnológicos como os aplicativos Plickers e o WhatsApp. Além de atividades à distância por meio do Google Forms para uma maior interação e aproximação da relação professor-aluno. Já no Estágio IV, foi desenvolvida a ideia de aproximar os alunos do seu cotidiano, atraindo-os para a ciência química, a fim de deixá-la mais interessante aos seus olhos. Foram desenvolvidas aulas contextualizadas e uma pesquisa investigativa, a qual ocorreu em rótulos de materiais do cotidiano.

De um modo geral, é importante destacar que os estágios supervisionados contribuíram significativamente para a estagiária quanto a aquisição da prática profissional docente, a oportunidade de aprender a resolver problemas e, então, passar a entender a grande importância que tem o educador na formação pessoal e profissional de seus alunos. Ademais, a convivência no período dos estágios de observação com as professoras e os demais membros da instituição, permitiu à estagiária conhecer a realidade do dia-a-dia e as peculiaridades dos profissionais de educação, oportunizando, assim, a aprendizagem na prática.

Os estágios práticos oportunizaram o desenvolver prático de tudo que foi observado nos estágios I e II, proporcionando à estagiária uma experiência de grande enriquecimento profissional e pessoal, pois é na prática que se pode desenvolver as teorias estudadas durante a formação. Portanto, é importante que o futuro professor adquira experiências e tenha a oportunidade de trabalhar de forma diferenciada desde sua formação inicial, para que quando estiver atuando em sala de aula tenha experiência em desenvolver e contornar situações e obstáculos do dia a dia.

Quanto a formação inicial, Bedin e Del Pino (2019, p. 123) entendem-na

[...] como uma estratégia ampla de profissionalização, indispensável para implementar uma política de melhoria na Educação Básica, caracterizando o professor como um facilitador na construção do conhecimento, durante o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem, o qual expõe seu saber para resolver problemas “técnicos”, por meio da prática crítica-reflexiva, agindo e tomando decisões com base na ponderação e na avaliação das situações específicas da sala de aula.

Assim, pode-se dizer que o aluno aprende e não simplesmente decora o conteúdo, pois há interesse e curiosidade em adquirir cada vez mais conhecimento para entender o mundo a sua volta, tornando-se cidadão questionador para intervir de forma positiva e crítica sobre seu meio.

## CONCLUSÕES

Ao término deste artigo, percebe-se que o professor deve possuir conhecimento pedagógico do conteúdo, ou seja, além deste saber o conteúdo curricular a ser desenvolvido, é necessário que o professor saiba como transmitir e potencializar o conhecimento aos alunos, sendo de fundamental importância que o mesmo tenha conhecimentos e objetivos a respeito de tudo o que for relevante ao processo pedagógico, pois toda ação consciente depende da existência de conhecimentos.

A partir da atividade de observação e da prática docente, foi possível à estagiária iniciar um contato com a sala de aula e o ambiente escolar, percebendo como os alunos reagem a determinadas atividades e questionamentos, oportunizando-lhe a chance de aprender na prática. Ademais, é cabível destacar que foi enriquecedor à estagiária acompanhar a evolução e a transformação da visão negativa da ciência química para muitos alunos, pois com o objetivo de despertar o interesse e instigar o saber científico nos sujeitos foi concluído não somente pela diferença em relação a evolução dos alunos apresentada durante as aulas, mas também pelo feedback positivo destes em relação as aulas e a didática utilizada pela estagiária.

Por fim, é importante que o professor se convença de que sua técnica funciona mais porque é sua e menos porque é técnica, e que sua personalidade e sua dedicação são os seus principais instrumentos de trabalho. Ainda, afirma-se que ao realizar o presente trabalho, o qual teve como objetivo principal proporcionar uma reflexão sobre a importância de oportunizar o uso da teoria na prática e como ocorre a transformação do licenciando em licenciado ao decorrer dos estágios supervisionados, afirma-se que o estágio é um processo de aprendizagem indispensável para um profissional que deseja estar preparado para enfrentar os desafios de sua profissão, comprovando-se assim a importância de estagiar na nossa formação docente.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. I.; PIMENTA, S. G. **Estágios supervisionados na formação docente**. São Paulo: Cortez, 2014.
- ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, 362-384.
- BEDIN, E. **Formação de professores de química: um olhar sobre o Pibid da Universidade Federal de Uberlândia**. 2012. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Da discência à docência: concepções e perspectivas na formação inicial de professores de química sobre a Sequência Didática-SD. **Revista Exitus**, v. 9, n. 1, p. 119-147, 2019.
- FREIRE, P.; SCHOR, I. **Medo e Ousadia: o cotidiano do professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2012.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.
- ZABALZA, M. A. **O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

## CONHECIMENTO CIENTÍFICO: DIREITO DE TODOS OU PRIVILÉGIO DE UNIVERSITÁRIOS?

Diúli de Seta Lopes<sup>1\*</sup> (IC), Rafaela Engers Günzel<sup>2</sup> (PG), Aline Machado Dorneles<sup>3</sup> (PQ). diuli2009@yahoo.com.br

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Química Licenciatura. Escola de Química e Alimentos.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande – FURG; Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências.

<sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande – FURG; Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências.

*Palavras-Chave:* Licenciatura em Química, ensino de Ciências, Formação Inicial.

Área Temática: Formação de professores

**RESUMO:** Esse trabalho apresenta a importância do conhecimento científico para a sociedade e o papel da atuação dos professores como mediadores da construção da aprendizagem de uma Ciência contextualizada. Para tanto, foi realizada uma entrevista, no âmbito da disciplina de Educação Química I, com um professor atuante na área de físico-química da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. O surgimento dessa pesquisa aconteceu na disciplina pertencente ao primeiro semestre do curso de Química Licenciatura, e o objetivo foi promover uma iniciação à pesquisa acadêmica com os alunos, bem como a escrita, para o desenvolvimento dos graduandos. Assim, esse trabalho propõe-se a mostrar a importância do conhecimento da Ciência se fazer para além dos muros da Universidade e da Alfabetização Científica no contexto da sociedade em que estamos inseridos.

### INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo de promover a discussão sobre a química na sociedade e para a sociedade na qual estamos inseridos. Baseando-nos em teóricos (PRAIA, GIL-PEREZ, VILCHES, 2007 e CHASSOT, 2011), trazemos como discussão principal o conhecimento científico e o ensino de Química dentro de um contexto social, onde questionamos se todos deveriam ter o acesso a esse conhecimento ou somente pessoas graduadas com alto grau de especialização, pois Chassot (2011, p. 140) aponta que como professores, temos um contínuo desafio, sobre o quanto somos capazes de envolver nossos alunos nas discussões dos problemas, e “estes são suficientemente relevantes para transformar nossas alunas e nossos alunos em mulheres e homens críticos, que serão os responsáveis pela construção de uma sociedade com menos desigualdades”.

Com esses questionamentos realizamos uma entrevista com um professor que ministra a disciplina de físico-química, que aconteceu em sua sala localizada na Escola de Química e Alimentos (EQA) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), no primeiro semestre do ano 2019. Essa entrevista é de suma importância e relevância para o desenvolvimento do nosso aprendizado como estudantes do curso de Licenciatura em Química e futuras professoras, pois a nossa questão de pesquisa foi justamente isto. Como um graduando ou pessoas de fora da Universidade veem o trabalho de um professor e como a Química está envolvida na sociedade e na comunidade em um todo? Dessa forma, orientando-nos e fazendo com que nós pudéssemos “enxergar” de outra maneira a forma de ensino e envolvimento do entrevistado na sala de aula e na pesquisa que desenvolve.

### METODOLOGIA

A presente proposta de pesquisa foi planejada e organizada na disciplina de Educação Química I, com o objetivo de desenvolver os pressupostos iniciais da pesquisa acadêmica por meio de entrevistas com professores das quatro áreas da Química (orgânica, analítica, inorgânica e físico-química). Nos encontros semanais da disciplina realizamos os grupos de trabalho, através de um sorteio das áreas de Química para cada grupo, sendo a nossa pesquisa com a área de físico-química.

Num segundo momento, a turma de modo coletivo organizou o questionário para entrevista com os professores de cada área da Química. Os alunos presentes puderam dar sua opinião e sugerir perguntas

para fazer ao futuro entrevistado. Passando isso, fomos procurar qual professor pertencia a área de Físico-Química, chegamos a um professor, o qual chamaremos por motivos éticos de  $\Delta E$ , para preservar sua identidade. O grupo entrou em contato com o mesmo pelo aplicativo de celular *WhatsApp* e conseguiu marcar o dia e a hora para realizar a entrevista.

A entrevista foi realizada pessoalmente, e gravada com o auxílio do gravador de celular com a permissão do professor  $\Delta E$  que assinou o termo consentimento para que pudéssemos prosseguir com o processo. A entrevista foi organizada com as seguintes perguntas, organizadas no Quadro 01:

**Quadro 01** – Perguntas da entrevista.

Como a Química pode contribuir para evitar ou minimizar os danos ambientais nos desastres atuais?
Como você vê seu trabalho influenciar/impactar na sociedade/comunidade?
Você poderia mencionar projetos de pesquisa que desenvolveu na sua área de Química e que tinham relações com questões sociais?
Como você vê o fato do mercado comercial se apropriar dos termos científicos sem conhecer o saber da ciência por de trás desses termos?

O professor se prontificou para que as alunas pudessem fazer a entrevista com ele, e durante toda a entrevista demonstrou-se interessado e respondeu às questões propostas de uma forma longa e explicativa, colocando sua opinião e seu ponto de vista sobre os assuntos abordados no questionário proposto. Logo depois desse processo de entrevista, a mesma foi transcrita para que nós pudéssemos utilizá-la como parte para escrever o presente trabalho.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO

Visando o tema do artigo “O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania” (PRAIA, GIL-PEREZ, VILCHES, 2007), podemos relacionar diversas colocações que o professor citou durante a entrevista que estão presentes na sociedade e que no texto os autores reforçam a necessidade de mudar e/ou talvez inserir um novo modo de se ensinar Ciências - em nosso caso, ensinar Química - para a população desde o ensino básico até o ensino superior, onde o conhecimento é ampliado de uma melhor forma do que no começo de sua vida escolar, onde Ciências e Química são mostradas para os alunos, muitas vezes sem contextualização com o cotidiano. No trecho a seguir da entrevista com o professor  $\Delta E$ , o mesmo destaca um projeto extracurricular que ele tem em parceria com a Marinha do Brasil no município de Rio Grande.

[...] o projeto consiste em ajudar crianças em vulnerabilidade passando conhecimento em relação à Química e Física. E todo esse auxílio que a comunidade recebe faz parte do meu dever como professor, e isso é a principal parte do trabalho de um professor para influenciar e impactar a sociedade e a comunidade em que se está inserido, movimentando projetos, ensinando e “abrindo a mente” das pessoas para que elas vejam a sociedade de outro modo, “é necessário colocar o óculos” [...] (Professor  $\Delta E$ ).

No trecho citado, vemos que a posição colocada pelo entrevistado se parece muito com o contexto que os autores escrevem “se os estudantes têm de chegar a ser cidadãos e cidadãs responsáveis, é preciso que lhes proporcionamos ocasiões para analisar os problemas globais que caracterizam essa situação de emergência planetária e considerar possíveis soluções para eles” (HICKS, HOLDEN, 1995 apud PRAIA, GIL-PEREZ, VILCHES, 2007, p. 145).

De acordo com a fala do entrevistado e com os autores, pode-se afirmar que uma pessoa só se torna um ser crítico, pensando a partir do momento em que acontece uma construção de conhecimento mediado pelo educador, pois no artigo fala que se os estudantes precisam ser responsáveis para serem capazes de se posicionar contra os problemas globais, é necessário que haja uma oportunidade deles analisarem o que está acontecendo, e essa oportunidade só vai acontecer quando o conhecimento e o ensino forem oportunizados de modo contextualizado.

Usando um exemplo de problemas globais para contextualizar a situação, podemos afirmar que: se o uso de agrotóxicos e pesticidas geram um problema global, é preciso que os estudantes saibam como se colocar diante de uma situação dessas, não somente eles, mas também a população em geral, pois é algo presente em nosso cotidiano, para isso é necessário o conhecimento científico desde cedo para que possam entender como é feita sua utilização e a quantidade usada. Conforme os autores afirmam:

[...] o problema criado pelos fertilizantes químicos e pesticidas que, a partir da Segunda Guerra Mundial, produziram uma verdadeira revolução agrícola, incrementando de forma notável a produção. Recordemos que a utilização de produtos de síntese para combater os insetos, pragas, parasitas e fungos aumentou a produtividade num período em que um notável crescimento da população mundial o exigia. E recordamos igualmente que, alguns anos depois, a Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento (1988) advertia que o seu excesso constituía uma ameaça para a saúde humana, provocando desde malformações congénitas até ao cancro, sendo, por sua vez, autênticos venenos para peixes, mamíferos e pássaros. Assim, as referidas substâncias que se acumulavam nos tecidos dos seres vivos chegaram a ser denominadas, conjuntamente com outras igualmente tóxicas, “Contaminantes Orgânicos Persistentes” [...] (PRAIA, GIL-PEREZ, VILCHES, 2007, p. 143).

Durante a entrevista o professor destaca outro projeto em andamento na Universidade, ao qual analisa-se a quantidade de agrotóxicos e pesticidas utilizadas atualmente, dentre as questões de pesquisas desse projeto estão: o quanto se deve usar, como se deve usar e qual a reação dele no organismo humano quando é absorvido em grande quantidade.

[...] acho muito importante esse projeto porque faz a sociedade refletir, e é uma prova de que não é necessário usar tanto agrotóxico. E com a liberação do Governo para a utilização de uma alta quantidade de agrotóxicos não é muito viável liberar qualquer tipo, não seria o ideal e esse projeto seria o modo de protestar pelo simples fato de fazerem pesquisas e experimentos sobre os problemas que o uso do agrotóxico pode gerar, também determinar a quantidade deste produto para uma plantação grande [...] (Professor ΔE).

O uso exacerbado dessas substâncias é altamente prejudicial à saúde humana, mas em questões econômicas podemos presenciar o aumento da sua utilização durante anos, algo que começou durante a Segunda Guerra Mundial e que está em vigor até hoje. Com a ganância do homem acabamos perdendo o bem mais precioso que temos, que é a nossa saúde, porque ingerimos diariamente alimentos completamente cheios de substâncias perigosas para o organismo humano e se a população não tiver um conhecimento básico para se posicionar contra ou a favor da situação, elas ficarão à mercê daqueles que fabricam e plantam o seu alimento, aceitando qualquer coisa que vier para elas (PRAIA, GIL-PEREZ, VILCHES, 2007).

A população tem que aprender o olhar rótulos, embalagens e frascos para que elas vejam o que estão comendo, o professor na entrevista relata sobre sua experiência ao ler os rótulos daquilo que compõem sua dieta alimentar:

[...] há 30 anos quando eu tomava uma marca de leite, eu observei o rótulo da caixa e percebi que havia várias informações erradas e não condizentes com o produto, como as unidades no Sistema Internacional de Medidas, porções por litro e etc. Na época mandei um e-mail alertando a empresa sobre o erro cometido e a mesma responde agradecendo pela colaboração e dizendo que iria providenciar o correto, e a alguns dias tomei esse mesmo produto e vi que o mesmo erro ainda existia, mesmo ao passar de 30 anos, e ainda assim foi ignorância do comércio não ter mudado isso [...] (Professor ΔE).

Mesmo que o entrevistado tenha falado sobre unidades de medida, isto também serve de alerta para a população ir atrás de conhecimento, para assim poder denunciar aquilo que está errado e ajudar uns aos outros, como uma comunidade unida, mostrando que o mínimo de conhecimento científico faz a diferença em todas as áreas da nossa vida, assim provando que o conhecimento científico não é um mito, mas sim algo totalmente possível de acontecer. Assim, como Chassot (2011), reforçamos a importância de promover uma alfabetização científica no ensino de Química, de modo que os estudantes sejam críticos e atuantes na sociedade, que compreendam os conhecimentos científicos sendo aplicados no contexto em que vivem.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando e em que lugar o conhecimento científico é construído? Espera-se que não seja a ideia de ser dentro das Universidades, quando os estudantes chegam para cursar o ensino superior. Esse conhecimento deve iniciar quando todos estão ingressando na sua vida escolar, como também necessita chegar à população que por falta de entendimento e conhecimento não compreendem, muitas vezes, os problemas relacionados ao campo das Ciências. É preciso que haja dentro da comunidade pessoas que se interessem por ajudar o seu próximo, seja explicando como funcionam o uso de pesticidas, seja ministrando uma aula para crianças em vulnerabilidade onde o ensino propriamente dito não chegou até elas.

Após a entrevista e a articulação com estudo teórico do artigo “O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania” pode-se afirmar que a sociedade na qual estamos inseridos sofrem por desconhecer a importância da Ciência e do seu ensino. Como o exemplo citado no texto, empresas que deveriam ser “modelo de informação”, acabam transmitindo informações incorretas para aqueles que não entendem o que está escrito em rótulo de uma embalagem de leite e acabam usufruindo daquilo que nem ao menos sabem o nome. Assim, é de extrema importância, que nós estudantes de Química tenhamos a sensibilidade de ensinar, por meio do ensino de Ciências, aos outros aquilo que aprendemos durante nossa jornada como futuros profissionais da educação, é preciso ter um olhar de compaixão para com o próximo e possibilitar que ele consiga lançar um olhar crítico e fazer uso do conhecimento científico para melhorar sua vida e da sua comunidade.

Ainda com base na experiência de vida e experiência profissional do entrevistado que não apenas ministra aulas teóricas, mas movimentar projetos, leva os alunos para os laboratórios e para as ruas com aulas práticas, ele tem o prazer de compartilhar o seu conhecimento e tudo aquilo que ele aprendeu durante vida. Contudo, podemos afirmar que é mais do que necessário haver aulas teóricas, mas também é importante ter a prática contextualizada, para que assim, tenhamos um maior engajamento por parte dos alunos nas aulas, oportunizando também melhor compreensão dos conteúdos científicos e suas aplicações ao decorrer da vida acadêmica.

Diante disso, concluímos que esse trabalho foi de suma importância para que pudéssemos analisar e entender como o conhecimento científico é de grande apreço para a sociedade e também tentar fazer com que aquilo que aprendemos no ensino superior seja ensinado de forma útil e contextualizada no ensino básico, seja através dos professores ou por meio de projetos que possam existir dentro da comunidade onde essa população está inserida.

## REFERÊNCIAS

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí: 2011.

PRAIA, João; GIL-PÉREZ, Daniel e VILCHES, Amparo. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania.

**Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n2/v13n2a01.pdf>>. Acesso em: 31 de maio de 2019.

## ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV: O USO DE SITUAÇÃO PROBLEMA E DA EXPERIMENTAÇÃO PARA COMPREENSÃO DO FENÔMENO DA OXIDAÇÃO

Cassiane Oro\*(IC)<sup>1</sup>, Patrícia A. Zanotta (FM)<sup>2</sup>, Aline M. Dorneles (PQ)<sup>1</sup>.  
cassianeoro86@gmail.com\*

<sup>1</sup> Escola de Química e Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Avenida Itália, Km 8, Bairro Carreiros, Rio Grande - RS.

<sup>2</sup> IFRS – Campus Rio Grande - Rua Engenheiro Alfredo Huch, 475. Rio Grande – RS

*Palavras-Chave: Narrativa, situação problema*

Área Temática: Formação de Professores

**RESUMO:** Apresenta-se a experiência docente de uma licencianda na disciplina de Estágio Supervisionado IV no curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande. Trata-se sobre o desenvolvimento de uma proposta em que se estudou o fenômeno da oxidação. Para compreender o tema, a estagiária utilizou uma situação problema para instigar os discentes a narrar fenômenos de oxidação presentes no seu cotidiano, e também realizou uma experimentação. O processo de escrita das narrativas e o uso da experimentação influenciou na compreensão da relação entre os conceitos estudados em sala de aula com o dia a dia dos alunos e, contribuiu na formação docente da estagiária.

### Introdução

Este trabalho relata a experiência docente durante o período de regência do Estágio Supervisionado IV do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, o qual foi executado em uma turma de segundo ano do Ensino Médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Rio Grande - IFRS, tendo como principal enfoque relatar sobre uma das seis aulas que foram ministradas ao longo do estágio. A turma era formada por 17 alunos do curso de Automação Industrial, e a disciplina era Química I, uma vez que as disciplinas de química, nos cursos integrados do Campus Rio Grande, são ofertadas apenas a partir do segundo ano.

Visando o estágio como um processo formativo inicial nos cursos de graduação, Pimenta e Lima (2012) mencionam que:

O estágio se constitui como um campo de conhecimento, o que significa atribuir-lhe um estatuto epistemológico que supera sua tradicional redução à atividade prática instrumental. Enquanto campo de conhecimento, o estágio se produz na interação dos cursos de formação com o campo social no qual se desenvolvem as práticas educativas. Nesse sentido, o estágio poderá se constituir em atividade de pesquisa. (PIMENTA E LIMA, 2012.p.6).

Sendo assim, o Estágio Supervisionado IV, é um espaço que possibilita que seja desenvolvido pelo licenciando aspectos indispensáveis na construção da identidade docente, dos saberes e da postura específicos do exercício da profissão (PIMENTA; LIMA, 2012). Desse modo, será apresentada a experiência da estagiária e de seus alunos, no desenvolvimento de uma proposta que teve enfoque em discutir o número de oxidação, a partir da experimentação e de uma situação problema, seguida pela reflexão, na forma de narrativa, sobre a temática por parte dos alunos.

Com relação à experimentação, assumiu-se que o propósito de tal atividade no ensino de Química está para além de demonstrar uma teoria, ser espetáculo, ou simplesmente mudar o ambiente da aula. Conforme afirmam Galiazzi e Gonçalves:

As atividades experimentais precisam, no entanto, fazer parte de um discurso tal que professores e alunos possam aprender não só as teorias das Ciências, entre elas a Química, mas também como se constrói o conhecimento científico em um processo de questionamento, discussão de argumentos e validação desses argumentos por meio do diálogo oral e escrito, com uma comunidade argumentativa que começa na sala de aula, mas a transcende. (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004)

Deste modo, buscou-se aliar os procedimentos desenvolvidos no laboratório de Química com a investigação narrativa da experimentação, pois essa oportuniza momentos para que o aluno elabore seus questionamentos, reconstrua suas compreensões iniciais, narre suas aprendizagens e partilhe com demais colegas, oportunizando para estes um repensar dos fenômenos investigados (DORNELES e GALIAZZI, 2017). Estes registros possibilitaram também que a estagiária avaliasse o nível de compreensão dos alunos e, quando necessário, retomasse a discussão sobre os processos de oxidação.

### A Aula de Nox

Inicialmente desenvolveu-se o plano de aula nas aulas de estágio supervisionado, com o intuito de estudar como se calcula o número de oxidação dos elementos, mas buscou-se que além disso, os alunos compreendessem o fenômeno da oxidação no seu dia a dia. Para que os alunos fizessem a conexão com o conteúdo aprendido em sala de aula e seu dia a dia, foi proposta a seguinte situação problema:

“Sabe-se que em cidades litorâneas, o processo de oxidação do ferro ocorre de forma mais rápida, do que em outras regiões. Isso apresenta prejuízos, pois casas, carros, estátuas, edifícios, entre outros, sofrem com o fenômeno da corrosão.

Em um passeio pela Praia do Cassino, a professora de Química, deparou-se com o navio Altair, que é um ponto turístico da praia e começou a observar e ficou curiosa para saber em que ano o navio naufragou. Então, a professora, sentou-se em sua cadeira de praia para realizar uma rápida pesquisa no google, e descobriu que o navio naufragou em 09/06/1976 e naquela época o navio encontrava-se quase intacto.

Agora 43 anos depois, o navio encontra-se apenas com algumas partes do seu casco. Então a professora, lembrou dos fenômenos de oxirredução envolvidos no ferro e surgiu em seus pensamentos a seguinte reação:  $2\text{Fe}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_2$ . Ela começou a se questionar, que em breve não existirá esse ponto turístico na praia.

Analisando a reação de oxidação do ferro, e pensando na problemática da oxidação do navio Altair, escreva uma narrativa com uma situação-problema que você encontra por residir numa cidade litorânea.”

Com a situação problema proposta em sala de aula, a estagiária solicitou para que os estudantes escrevessem uma narrativa relatando vivências de seu cotidiano que tivessem relação com o fenômeno da oxidação, e de que forma a oxidação poderia ser retardada, por meio de algum processo ou reação química. Além da situação problema, realizou-se o experimento do “camaleão químico” (DIAS, 2019), com o objetivo de elucidar o processo de redução do permanganato de potássio, de forma lúdica, através da observação de mudança de cor da solução de permanganato, que se deu em função da variação do número de oxidação do manganês do íon  $\text{MnO}_4^-$  até ser reduzido a íon  $\text{Mn}^{3+}$ .

O experimento foi desenvolvido da seguinte forma, os alunos prepararam uma solução de permanganato de potássio utilizando um comprimido que continha o permanganato. Após, prepararam uma solução de hidróxido de sódio e açúcar, a partir de uma solução de NaOH 0,6M, esta solução havia sido preparada previamente, em função do cuidado necessário com esse reagente, mesmo assim, os alunos usaram luvas para fazer a mistura com o açúcar, conforme Figura 1.

Figura 1: Experimento “camaleão químico”



Com as soluções prontas, os alunos adicionaram lentamente e sob agitação constante, com auxílio de bastão de vidro, a solução de permanganato de potássio na solução de hidróxido de sódio com açúcar. A estagiária solicitou que os alunos anotassem a mudança de cor e que filmassem, pois, a mudança de coloração ocorre rapidamente e seria um fator discutido após o término do experimento.

### Reflexões da Estagiária

Com o desenvolvimento da proposta utilizando uma situação problema e a experimentação, percebeu-se uma melhor compreensão dos alunos em torno do fenômeno da oxidação, através das suas narrativas e pelo envolvimento dos mesmos ao realizar a experimentação, como demonstrado na figura 2.

Figura 2: Discentes desenvolvendo o experimento do “camaleão químico”



Notou-se o envolvimento dos alunos na realização do experimento, através do cuidado no preparo das soluções e na mistura delas, nas anotações, na atenção e no registro da mudança de cor. Finalizando a experimentação, os alunos retornaram a sala de aula, onde, juntamente com a estagiária, discutiram a mudança de cor da solução que era devida a variação do estado de oxidação do manganês. A partir da solução de permanganato, que apresentava cor violeta, passando por esverdeada, logo após tornando-se marrom, e em alguns casos, chegando a avermelhada. Com essa discussão e consultando a tabela periódica, calculou-se o número de oxidação correspondente para cada cor e preencheu-se a Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados do experimento “camaleão químico”

Substância	$\text{MnO}_4^-$	$\text{MnO}_4^{2-}$	$\text{MnO}_2$	$\text{Mn}^{+3}$
Nomenclatura	permanganato	manganato	dióxido de manganês	manganês III
Coloração	violeta	esverdeada	marrom	avermelhada
Nox Mn	+7	+6	+4	+3

As narrativas escritas pelos discentes, trazem histórias de seu dia a dia, contando sobre a oxidação dos alimentos, em

jóias, vídeo game, e em outros objetos, e quais os procedimentos para que esse efeito seja retardado, como descrito nos excertos em sequência:

[...] Certo dia, ele estava jogando Mario Bros e simplesmente seu videogame desligou. Joaquim ficou sem entender nada. Reclamou para seus avós, que levaram o aparelho eletrônico para o conserto. Chegando lá, o técnico disse que o aparelho estava oxidado devido à maresia do bairro em que eles moravam, já que a residência ficava de frente para a praia. O técnico trocou algumas peças e revestiu o Xbox com metais que tinham maior potencial de reação (maior tendência a perder elétrons). Assim, o metal do revestimento se oxida primeiro e retarda a oxidação do outro, sendo, por isso, chamado de metal de sacrifício. O magnésio é um exemplo de metal de sacrifício. (Narrativa do Discente, 2019).

Observa-se que os alunos, exploraram além do conceito de oxidação, trazendo conceituação de metal de sacrifício e que os metais possuem “tempos diferentes” de oxidação, e que existe o fenômeno inverso da oxidação, que é a redução, relacionando com a perda (oxidação) e ganho de elétrons (redução), por meio de equações químicas.

Quando eu e minha família nos mudamos de casa e estávamos encaixotando algumas coisas dos meus pais, encontramos uma antiga corrente de prata de minha falecida avó, porém, ela estava bem diferente de quando meu pai a guardou, ele disse que quando a colocou na caixa no início em que tínhamos ido para a antiga casa, a corrente de prata era brilhante e clara, e agora, depois de um tempo com a joia guardada, ela escureceu e perdeu seu brilho, nem sequer se parecia a mesma joia, foi então que começamos a pensar no que havia acontecido para que aquela joia que mal tinha sido tocada por anos tivesse escurecido tanto. Foi então que um carro buzinou perto de minha casa e me dei de conta que morava em frente a uma rua muito movimentada de carros, e que os gases do escapamento do carro contém muito enxofre, o enxofre em contato com a **prata** faz com que **ela oxide**, e para ajudar mais ainda, no local em que a joia estava tinham muitas janelas que ficavam abertas, e então chegamos à conclusão que foi isto que fez com que aquela joia **oxidasse** tanto. Falando um pouco mais sobre o que acontece com a prata: devido ao contato com o enxofre criasse em volta da prata uma camada de sulfato de prata ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ), que tem cor escura. A **prata perde elétrons**, enquanto o enxofre ganha elétrons, ou seja, a **prata sofre redução**:  $2\text{Ag}^+ + \text{S}^{2-}$  [...] (Narrativa da Discente, 2019, destaques da estagiária)

Este excerto mostrou que ainda havia confusão entre os conceitos, pois embora a aluna tenha pesquisado sobre o fenômeno de oxidação da prata, em presença de derivados de enxofre, e até quase o final a explicação estivesse correta, com relação à oxidação e perda de elétrons da prata, no fechamento do texto a aluna afirmou que a prata sofreu redução. Deste modo, tem-se aqui um exemplo da importância das narrativas, pois quando os alunos elaboram suas compreensões e as comunicam na forma escrita, é mais fácil perceber esses equívocos conceituais. A partir deste relato foi retomada a discussão do estado de oxidação da prata metálica, evitou-se a discussão sobre a reação química envolvida nesse processo, pois acreditou-se que acabaria criando-se mais confusão do que ajudaria na compreensão desejada.

Nas narrativas, os alunos expuseram também suas compreensões de que a forma como manuseamos os alimentos influencia no processo de oxidação, no caso das frutas:

Nós podemos observar em todos os lugares no nosso dia a dia que existem vários tipos de lugares em que se ocorre a oxidação, que é algo que acontece dependendo do local e por vários motivos e reações. No meu dia a dia posso citar o exemplo de frutas como por exemplo maçã e banana, que quando são compradas em grande quantidade e são cortadas na metade para serem consumidas acabam ficando escuras, ou seja, acabam oxidando. E para evitar este tipo de amadurecimento das frutas nós costumamos colocá-las na geladeira dentro de embalagens plásticas. O motivo pelo qual as frutas costumam a oxidar rápido é porque quando cortamos as frutas acabamos quebrando algumas células delas que ao entrarem em contato com o oxigênio acabam oxidando dando assim a aparência mais escura para a fruta. (Narrativa da Discente, 2019).

As situações narradas pelos alunos, como essa sobre as frutas, podem ainda servirem de base para experimentos futuros. Uma sugestão seria testar o tempo de oxidação de diferentes frutas, em diferentes estados de maturação, com níveis diversos de exposição ao ar, incluindo-se também a temperatura como uma variável a ser considerada. Os alunos poderiam participar da elaboração dos roteiros a partir da definição das variáveis que seriam estudadas.

## Considerações Finais

O espaço do estágio é um dos espaços onde o licenciando vai se constituindo enquanto professor, criando planos de aula com atividades diferenciadas e através dessas adquirindo diferentes experiências docentes. Deste modo, influencia na formação do estagiário e oportuniza a reflexão das propostas didáticas desenvolvidas numa sala de aula real.

Deste modo, concluiu-se pela experiência aqui relatada que desenvolver atividades com situações-problema instiga a criatividade e a pesquisa dos discentes, pois eles têm de procurar uma forma de solucionar aquele problema, ou no caso, analisar elementos que fazem parte do seu cotidiano, relacionando os conteúdos aprendidos nas aulas de Química com fenômenos que ocorrem no seu dia a dia. Também, a experimentação tem papel fundamental nas aulas de Química, pois é o momento em que os alunos problematizam a teoria realizando a prática, de modo a estarem atentos ao fenômeno que está ocorrendo, e utilizar os conceitos aprendidos em aula para explicá-los. E ainda, que o uso de narrativas aliadas à situações-problema e à experimentação oportuniza a avaliação das aprendizagens dos alunos pois permite perceber o quanto se apropriaram dos conceitos estudados e como conseguem relacioná-los com questões presentes no cotidiano.

## Referências

DIAS, D.L. **Experimento: o camaleão químico**. 2019. Disponível em: <<https://www.manualdaquimica.com/experimentos-quimica/experimento-camaleao-quimico.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

DORNELES, A.; GALIAZZI, M.C. Investigação narrativa como modo de pensar e perguntar na experimentação em Química. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC, 2017. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Abrapec, 2017. p. 1 - 8.

GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, [s.l.], v. 27, n. 2, p.326-331, abr. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422004000200027>.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

# TRAGÉDIA DE MARIANA: UMA REVISÃO DA LITERATURA NO ÂMBITO DA FORMAÇÃO DE UMA PROFESSORA-PESQUISADORA

Melina Teixeira Medeiros\* (IC), Carlos Ventura Fonseca (PQ).

Faculdade de Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul..

*Palavras-Chave:* *Tragédia de Mariana, Educação em Ciências, revisão da literatura.*

Área Temática: Formação de professores.

**RESUMO:** Este texto apresenta uma revisão da literatura acerca da Tragédia de Mariana em cinco periódicos e três eventos da área de Educação em Ciências da Natureza, que foi realizada por uma estudante de licenciatura em Química. Parte-se da ideia de que a formação docente pela pesquisa tende a constituir habilidades profissionais importantes para o futuro profissional. Foram encontrados onze trabalhos envolvendo o fato ambiental mencionado, em que são adotadas algumas linhas de abordagem pedagógica, principalmente no ensino médio, com destaque para os três momentos pedagógicos e a aprendizagem baseada em problemas, havendo a aproximação de muitas propostas com o movimento CTS/CTSA. Os resultados apontam para a necessidade de que futuras revisões da literatura correlatas sejam realizadas, a fim de que se reflita sobre a presença e o grau de importância atribuída às temáticas ambientais (tão relevantes para a sociedade contemporânea) pela comunidade acadêmica da área de Educação em Ciências da Natureza.

## Introdução

Este trabalho está inserido no âmbito de um movimento investigativo que fez parte da formação acadêmica em nível de graduação de uma professora-pesquisadora de Química, ocorrido no primeiro semestre de 2019. No âmbito do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCC) do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que buscava, de forma mais ampla, entender as representações sociais de estudantes de ensino médio sobre a tragédia ambiental ocorrida em Mariana/Minas Gerais (PORTO, 2016) e sua relação com a prática de ensino de Química. A docente em formação necessitava investigar qual era a extensão da produção acadêmica (ainda que de modo aproximado) oriunda da comunidade de pesquisadores brasileiros da área de Educação em Ciências da Natureza, tendo como tema o referido acontecimento.

A escolha dessa temática para o TCC, por parte da estudante, havia ocorrido em virtude da proporção dos impactos ambientais ocasionados pelos rejeitos de minério despejados no Rio Doce, pelo rompimento da barragem de mineração, sendo um fato com grande potencial de ser abordado em aulas de Química. Além disso, a licencianda já havia desenvolvido estudos sobre o tema em atividades de estágio de docência e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/UFRGS).

## Formação docente e pesquisa

O presente trabalho, como mencionado, explora um movimento investigativo e formativo de uma estudante de Licenciatura em Química: uma revisão da literatura sobre um tema de seu interesse (que compôs, posteriormente, parte do TCC da referida estudante de graduação, este defendido no 1º semestre de 2019 e ainda não publicado em qualquer meio). Nesse sentido, conforme Nunes (2008), assume-se que movimentos formadores que estimulem a pesquisa docente possibilitam que: a pesquisa em sala de aula seja mais bem aceita pelos profissionais e seja adequada às peculiaridades locais; os professores se tornem mais competentes em identificar procedimentos de ensino mais eficazes; os professores tomem decisões com base em aspectos teóricos e práticos; os docentes estejam menos suscetíveis a modismos educacionais que eventualmente ganhem espaço nos sistemas de ensino, já que apresentam uma visão mais ampla e sistemática sobre as características de seus estudantes e os métodos de ensino mais adequados para esse público.

Busca-se, então, uma formação que contemple a complexidade da profissão docente, considerando-se a necessidade do profissional do magistério saber construir diagnósticos, hipóteses de trabalho e análises de dados que sejam fundamentados teoricamente (PESCE; ANDRÉ, 2012). Assim, são desenvolvidas capacidades profissionais críticas diante da realidade, ou seja, habilidades que permitem ao sujeito aperfeiçoar seu trabalho mediante os conhecimentos, atitudes e relações que estão presentes nos espaços profissionais (PESCE; ANDRÉ, 2012).

### Metodologia

A metodologia utilizada na revisão da literatura teve natureza qualitativa, sendo definida como análise documental, tendo em vista que os documentos consultados apresentam riqueza de informações que persistem ao longo do tempo (GUBA; LINCOLN, 1981; LÜDKE; ANDRÉ, 1986). A pesquisa foi realizada nos sítios eletrônicos de diferentes revistas e anais de eventos da área de Educação em Ciências da Natureza (escolhidos com base em dois critérios: relevância para a área acadêmica e ocorrência de contato prévio com as fontes por parte da licencianda, durante os estudos desenvolvidos nos estágios de docência realizados na UFRGS). Com a utilização das ferramentas de “busca” e “pesquisa”, os trabalhos foram selecionados a partir de palavras-chave relacionadas à tragédia de Mariana, como: “desastre de Mariana”, “desastre ambiental”, “rompimento de barragem”, “barragem do Fundão”, “barragem”, “rejeitos de minério”, “mineração”, “minério de ferro”, “rio doce” e “Samarco”. A análise dos trabalhos foi feita, em um primeiro momento, pela leitura dos títulos e resumos, seguida por uma leitura mais aprofundada dos textos completos, a fim de averiguar especificidades dos mesmos.

O material bibliográfico obtido foi organizado, submetido a uma leitura flutuante, categorizado conforme a fonte e, posteriormente, houve a construção de inferências. Essa sequência analítica foi adaptada do trabalho de Fonseca (2016). Os trabalhos encontrados foram também numerados (01, 02, 03...). Em especial, foram investigados os procedimentos de ensino-aprendizagem eventualmente descritos pelos trabalhos, estes sendo possivelmente relacionados à temática ambiental de interesse (Tragédia de Mariana). As revistas e eventos pesquisados, bem como seus sítios eletrônicos, estão no dispostos no Quadro 1.

Quadro 1: Revistas, eventos e respectivos sítios eletrônicos pesquisados

Revista/Evento	Sítio Eletrônico
Química Nova na Escola (QNEsc)	<a href="http://qnesc.sbg.org.br/">http://qnesc.sbg.org.br/</a>
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	<a href="https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec">https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec</a>
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (EPesqEC)	<a href="https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio">https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio</a>
Experiências em Ensino de Ciências (EENCI)	<a href="http://if.ufmt.br/eenci/">http://if.ufmt.br/eenci/</a>
Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)	<a href="https://www.if.ufrgs.br/ienci/">https://www.if.ufrgs.br/ienci/</a>
Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)	<a href="https://www.eneq2018noacre.com.br/">https://www.eneq2018noacre.com.br/</a>
	<a href="http://www.eneq2016.ufsc.br/">http://www.eneq2016.ufsc.br/</a>
Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)	<a href="http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/atas-dos-enpecs/">http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/atas-dos-enpecs/</a>
Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)	<a href="http://edeq.com.br/index.html">http://edeq.com.br/index.html</a>

Fonte: Elaborado pelos autores, com acesso aos sítios eletrônicos em 19/08/2019.

### Resultados e discussões

Deu-se início à busca a partir dos sítios eletrônicos das revistas: QNEsc, RBPEC e EpesqEC, nos quais não foram encontrados trabalhos relacionados à temática de Mariana. Na revista EENCI, por outro lado, foram encontrados dois artigos que abordam aspectos da tragédia de Mariana de maneiras bem diferentes. No artigo 01 (GÉRA et al., 2017), foi relatado o desenvolvimento de uma sequência didática



com uma turma de 3ª série do ensino médio com a utilização dos impactos ambientais ocasionados na cidade pela construção de uma hidrelétrica e, mais recentemente, pelo rompimento da Barragem do Fundão, como etapa de problematização inicial na metodologia dos três momentos pedagógicos, no intuito de contextualizar o ensino da evolução humana e do tempo geológico sob uma perspectiva que enfocou relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), fomentando a discussão de questões ambientais, sociais e tecnológicas. Nesse artigo, também são apresentados os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que foram avaliados no decorrer das atividades e não foi evidenciada uma discussão de aspectos técnicos acerca do rompimento da barragem de fundão. A temática foi utilizada para discutir os impactos da exploração de recursos naturais e demais ações antrópicas predatórias.

O artigo 02 (VIEIRA, 2017) envolve o ensino superior - curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Itajubá - sendo relatado o uso da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). O interesse em trabalhar aspectos da tragédia de Mariana - mais especificamente: a análise da qualidade da água de um trecho do Rio Doce e a determinação da área e do sentido de fluxo dos sedimentos da mineradora na região da foz do rio - partiu de dois dos onze grupos de alunos. Embora esses problemas não tenham sido inicialmente propostos pelo professor, este teve o papel de mediação, orientando os alunos na busca de informações que fornecessem subsídios para a resolução dos problemas. No entanto, embora a escolha da ABP como metodologia tenha sido realizada no intuito de fomentar o desenvolvimento do pensamento crítico, segundo a descrição do desenvolvimento da atividade pelo autor, não ficou evidenciada uma discussão problematizadora acerca da tragédia, de modo que as resoluções dos problemas parecem ter se atido a questões técnicas.

Na revista IENCI, foi encontrado o trabalho 03 desta revisão (COUTINHO et al., 2017), o qual não especifica - tanto em seu título, quanto em seu resumo - que aborda a tragédia de Mariana. Foi necessária uma busca por “Mariana” no trabalho completo para identificar a abordagem da tragédia. Este trabalho consiste em uma análise das atividades desenvolvidas na disciplina de “Riquezas do Solo e do Subsolo: a diversidade mineral”, ministrada no curso de Licenciatura em Educação do Campo de uma Universidade Pública Federal, cujo nome não foi mencionado. O material didático principal desta disciplina, segundo os autores, é o Guia de Estudante elaborado pelo professor da mesma, e que tem como um dos tópicos “O desastre de Mariana”, no qual há uma coletânea de trechos de notícias acerca do rompimento da Barragem de Fundão. As atividades desenvolvidas possibilitaram a construção de reflexões sobre aspectos técnicos, sociais e econômicos relacionados ao fato.

Quanto aos eventos, o primeiro a ser investigado foi o XI ENPEC, realizado em julho de 2017. Essa foi a única edição do evento analisada, pois a anterior ocorreu antes da data do rompimento da Barragem do Fundão, e a edição de 2019 ainda não havia ocorrido (à época da redação deste trabalho). Nos anais do XI ENPEC, foram encontrados quatro trabalhos acerca da tragédia de Mariana, os quais serão discutidos a seguir.

No trabalho 04 (VICENTINI et al., 2017), foi relatada realização de um projeto interdisciplinar sobre a tragédia de Mariana, com duas turmas de nono ano de uma escola privada de Viamão (Rio Grande do Sul), com a participação dos professores das disciplinas de Química, Física, Biologia e Matemática. O projeto foi desenvolvido em várias etapas, que envolveram: identificação de conhecimentos prévios, reflexão sobre reportagens e aula expositivo-dialogada interdisciplinar acerca do ocorrido, visita guiada a museu de ciências, com um roteiro de sugestões de experimentos que os auxiliariam na resolução de uma situação-problema, que consistiu na construção de protótipos de prevenção e/ou de minimização de impactos socioambientais envolvidos no rompimento de barragens de contenção, os quais foram exibidos em uma Mostra realizada na escola. Segundo os autores, após o desenvolvimento dessas atividades, foi possível perceber a contribuição das mesmas na alfabetização científica dos alunos acerca de impactos socioambientais e conhecimentos científicos envolvidos, mesmo que de maneira modesta. No entanto, não

foram evidenciadas problematizações mais profundas acerca dos aspectos sociais envolvidos no desastre, no desenvolvimento deste trabalho.

O trabalho 05 (NEVES; CAMPOS, 2017), relata o desenvolvimento de uma aula de campo acerca dos impactos das ações antrópicas sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Doce. Essa aula foi desenvolvida em uma escola pública do Espírito Santo, com alunos da 2ª série do ensino médio e seis bolsistas do PIBID, alunos do curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas, que atuaram como mediadores das atividades, que envolveram: uso de imagens por satélite e reconhecimento de área, trabalho de campo para reconhecimento de características da paisagem natural a ser investigada e, além disso, júri simulado.

O trabalho 06 (SILVA et al., 2017) relata uma sequência didática desenvolvida por bolsistas do PIBID com alunos de 1ª série de uma escola estadual de São Paulo, na qual foi abordada a remediação ambiental sob um viés CTSA, a partir da leitura de reportagens sobre contaminação de solos, apresentação de vídeos sobre degradação ambiental e elaboração de uma redação acerca dos impactos da contaminação ambiental na sociedade. O trabalho também incluiu aula expositivo-dialogada acerca de diferentes processos de remediação ambiental, no intuito de fornecer subsídios para as discussões no debate proposto como fechamento das atividades, no qual os alunos foram divididos em dois grupos distintos: um de defesa e outro de acusação da empresa responsável pela barragem rompida. Segundo os autores, a utilização da remediação ambiental como tema problematizador se demonstrou eficiente para o desenvolvimento dos alunos, possibilitando a compreensão de aspectos científicos e sociais relacionados ao desastre.

Já no trabalho 07 (SANTANA; PROCHNOW, 2017), foi relatado o desenvolvimento de uma feira de ciências com alunos de 1ª e 2ª série do Ensino Médio, no âmbito do Ensino por Desenvolvimento de Projetos, para a qual os alunos foram orientados para a construção de projetos que envolvessem questões ambientais e de sustentabilidade. A escolha de trabalhar com a temática de Mariana partiu de um dos grupos de alunos, que construiu uma maquete (a qual não foi descrita, embora bastante elogiada) e, segundo os autores deste trabalho, demonstrou um aprofundamento teórico nas explicações acerca dos impactos socioambientais decorrentes do desastre.

O segundo evento investigado foi o XIX ENEQ, realizado em Rio Branco, no Acre. Nos anais dessa edição, foram encontrados dois trabalhos acerca da tragédia de Mariana (trabalhos 08 e 09, conforme a numeração adotada). No trabalho 08 (RODRIGUES et al., 2018), foi apresentado um projeto de extensão desenvolvido em escolas de regiões que foram atingidas pelo rompimento da barragem, com a finalidade de promover problematizações acerca do ocorrido e sobre a atividade de mineração como ação humana predatória na região. Para tal, bolsistas de licenciatura em Química da cidade desenvolveram uma proposta que enfocava relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a qual não foi explicada no texto do trabalho, provavelmente pela falta de espaço, visto que fora inscrito na modalidade de pôster. Porém, os autores elucidaram o caráter CTS das atividades, ao apresentarem a necessidade de se repensar o papel dos cientistas na sociedade e de se estimular o pensamento crítico através de ações educativas acerca dos problemas socioambientais.

No trabalho 09 (SANTOS, 2018), foram relatadas atividades desenvolvidas com na segunda série do curso técnico integrado em Administração de uma escola estadual do Espírito Santo. Segundo os autores, a prática foi desenvolvida sob uma abordagem CTSA, no intuito de fomentar a alfabetização científica dos alunos, através da metodologia dos três momentos pedagógicos, cuja problematização inicial consistiu em um questionário para elencar os conhecimentos prévios dos alunos acerca da crise hídrica no Espírito Santo e da qualidade da água do Rio Doce, tal que foi respondido individualmente, e discutido em grupos após a leitura de textos e reprodução de vídeos relacionados aos questionamentos. Também foi realizada uma visita às margens do Rio Doce para observação da ação antrópica no mesmo, bem como a coleta de sedimentos e de água para posterior análise qualitativa de metais no laboratório da escola – na qual foi identificada a

presença de metais pesados - e discussão acerca de aspectos sociais, políticos e econômicos do desastre, no que tange ao silêncio da grande mídia acerca do ocorrido.

No XVIII ENEQ, que ocorreu em 2016, na cidade de Florianópolis (Santa Catarina), foi encontrado somente o trabalho 10 (KAUARK; SAQUETTO; COMARU, 2016), que relata a produção de dez casos investigativos acerca da tragédia, no intuito de preparar os futuros professores para a utilização da ABP como metodologia de ensino nas escolas em que iriam atuar. Os casos desenvolvidos não foram aplicados e o trabalho se atém a uma análise dos conteúdos abordados pelos licenciandos na construção dos casos, de modo que não foi possível identificar o caráter problematizador dos casos.

Nos anais das últimas três edições disponíveis do EDEQ, foi encontrado somente o trabalho 11 (GRANDO; TRES, 2016), apresentado no 36º EDEQ, que ocorreu na cidade de Pelotas, em 2016. O trabalho discorre principalmente sobre a importância dos estágios curriculares na construção da identidade docente dos licenciandos e descreve brevemente a utilização de uma Sequência de Estudos com a temática Água e Meio Ambiente (na qual foi abordada a toxicidade de alguns metais decorrentes do rompimento da Barragem de Fundão). A partir disso, os alunos puderam realizar uma reflexão crítica acerca da discordância entre as informações veiculadas pela grande mídia (ou a falta das mesmas) e o ocorrido, mas não são fornecidos detalhes que possibilitem uma avaliação dos modelos e metodologias educacionais presentes na sequência de ensino, embora os autores tenham discutido as ideias de Paulo Freire em contraponto a uma “educação bancária”.

No cômputo geral, foram encontradas onze produções envolvendo a abordagem da tragédia de Mariana, no âmbito do ensino de Ciências da Natureza. Nestas, são adotadas algumas linhas de abordagem pedagógica, com destaque para os três momentos pedagógicos (trabalhos e ) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), movimento CTS/CTSA (trabalhos 01, 06, 08 e 09) e ABP (trabalhos 02, 04 e 10). As práticas pedagógicas foram majoritariamente desenvolvidas no ensino médio (trabalhos 01, 05, 06, 07 e 09), havendo produções que exploraram movimentos de formação de professores (08, 10 e 11). Apenas três trabalhos (01, 02 e 03) foram oriundos de revistas, o que pode estar relacionado a dois fatores: falta de interesse em explorar o tema por parte dos pesquisadores (o que é menos provável, dada a relevância ambiental dos fatos); tempo necessário para desenvolvimento de pesquisas em nível de mestrado e/ou doutorado somado ao maior tempo exigido pelo sistema de avaliação e aprovação de artigos nessas revistas (o que provavelmente bloqueie a publicação, ainda que provisoriamente, de algumas submissões que exploram essa temática).

### Considerações Finais

O movimento formativo descrito (revisão da literatura), a partir dos dados investigados pela docente em formação, parece ter-se constituído como uma efetiva oportunidade de aprendizagem sobre a profissão docente. Considerando-se o ato de investigar a abrangência e as formas de abordagem de certo tema na sala de aula (no caso em tela, a Tragédia de Mariana e as derivações ambientais relacionadas), infere-se que a estudante de licenciatura conseguiu exercitar e aprofundar a habilidade de pesquisar sobre seu trabalho, analisando dados relevantes da literatura especializada e construindo uma relação mais harmônica e profícua dos aspectos teóricos e práticos envolvendo o magistério (NUNES, 2008; PESCE; ANDRÉ, 2012).

Os resultados deste trabalho, nesse sentido, tendem a convergir com o rol de investigações acadêmicas que colocam a formação do professor pela pesquisa como instrumento e fundamento essencial para a prática. Além disso, apontam para a necessidade de que futuras revisões da literatura sobre a Tragédia de Mariana sejam realizadas (e sobre outros fatos correlatos, que infelizmente ocorrem no Brasil), a fim de que se constate e se reflita a respeito da presença e do grau de importância atribuída pela comunidade acadêmica da área de Educação em Ciências da Natureza às temáticas ambientais, tão relevantes e determinantes para o bem estar da sociedade contemporânea.

## Referências

- COUTINHO, F. A.; et al. As ontologias de um desastre ambiental. Um estudo sobre uma controvérsia instaurada em uma licenciatura do campo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, 2017.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, .
- FONSECA, C. V. A Teoria das Representações Sociais e a pesquisa na área de educação em Ciências: reflexões fundamentadas em produções brasileiras contemporâneas. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 5, p. 1, 2016.
- GÉRA, A. da S.; et al. Diálogos entre evolução humana e tempo geológico na perspectiva CTSA: aplicação de uma sequência didática a partir do contexto da cidade de Aimorés. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 5, p. 242 – 256. 2017.
- GRANDO, M. de C.; TRES, L. O Estágio Curricular como ferramenta de consolidação do ser docente no Ensino de Ciências. In: **36º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**, 36º EDEQ, 2016, Pelotas. Anais... Pelotas, 2016, p. 863-870.
- GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. **Effective Evaluation**. San Francisco: Jossey Bass, 1981.
- KAUARK, F. S.; SAQUETTO, D.; COMARU, M. W. Estudo de caso no ensino de química: desafiando alunos da licenciatura a abordarem o desastre de Mariana – MG. In: **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química**, XVIII ENEQ, 2016, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2016.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- NEVES, B. P. das; CAMPOS, C. R. P. Aulas de Campo para a Educação Ambiental Crítica na Planície Aluvionar do Rio Doce. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, XI ENPEC, Florianópolis, 2017. Atas do XI ENPEC, p. 1-8, 2017.
- NUNES, D. Teoria, pesquisa e prática em Educação: a formação do professor-pesquisador. **Educação e Pesquisa**, v. 34, p. 97-107, 2008.
- PESCE, M.K. ; ANDRE, M. E. Formação do professor pesquisador na perspectiva do professor formador. **Formação Docente**, v. 4, p. 39-50, 2012.
- PORTO, M. F. de S. A tragédia da mineração e do desenvolvimento no Brasil: desafios para a saúde coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, n. 2, 2016.
- RODRIGUES, C.; et al. Rompimento da Barragem de Fundão e o papel da educação em ciências. In: **XIX Encontro Nacional de Ensino de Química**, 2018, Rio Branco. Anais... Rio Branco, 2018.
- SANTANA, A. L. S.; PROCHNOW, T. R. Interdisciplinaridade e sustentabilidade: resultados de pesquisas com alunos em Feira de Ciências em um colégio particular de Aracaju/SE. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, XI ENPEC, Florianópolis, 2017. Atas do XI ENPEC. P. 1-11, 2017.
- SANTOS, S. M. dos; et al. Estudo de Caso: Ciências às margens do rio Doce em Baixo Guandu-ES. In: **Encontro Nacional de Ensino de Química**, XIX ENEQ, Rio Branco, 2018. Anais... Rio Branco, 2018.
- SILVA, J. C. P. da; et al. Abordagem CTSA: Remediação Ambiental como tema problematizador. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, XI ENPEC, Florianópolis, 2017. Atas do XI ENPEC. P. 1-8, 2017.
- VICENTINI, T.; et al. Museu de ciências e contextualização: um possível caminho para a alfabetização científica. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, XI ENPEC, Florianópolis, 2017. Atas do XI ENPEC. P. 1-12, 2017.
- VIEIRA, E. M. Metodologias ativas aplicadas no ensino de geoprocessamento. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 12, n. 8, p 153 – 162, 2017.

## METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA

Vanessa Fagundes Siqueira<sup>1</sup>(IC)\*, Isabel Cristina Teixeira da Silva<sup>1</sup>(IC), Ana Cristina Perceval Machado<sup>1</sup> (IC), Aline dos Santos Brasil<sup>1</sup> (IC), Mara E. Jappe Goi<sup>2</sup> (PQ). [vanessaf21siqueira@gmail.com](mailto:vanessaf21siqueira@gmail.com)

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul/RS

<sup>2</sup>Professora Dr. da Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul/RS

*Palavras-Chave: Resolução de Problemas, Formação de Professores, Pesquisa.*

Área Temática: Pesquisa

**RESUMO:** Este artigo apresenta como objetivo analisar e discutir problemas elaborados por uma professora da área de Ciências da Natureza, durante uma investigação sobre a metodologia de Resolução de Problemas. Os dados da investigação foram coletados em uma ação extensionista com a participação de 8 professores da área, porém nesse trabalho há um recorte dos dados, analisando apenas um bloco de problemas produzido por uma das professoras do grupo de formação. A ação ocorreu na Universidade Federal do Pampa, campus Caçapava do Sul/RS, contabilizando 50 horas de formação. Após a classificação e análise dos problemas foi possível concluir a boa compreensão da professora quanto as características que constituem os problemas, bem como, sua preocupação em contemplar tanto conceitos curriculares, quanto assuntos presentes no cotidiano ao elaborar e propor tais problemas. Outro aspecto relevante foi o fato de todos apresentarem um caráter interdisciplinar contribuindo assim para a desfragmentação do Ensino de Ciências.

### INTRODUÇÃO

O processo de ensino tem mudado de acordo com a necessidade de suprir as deficiências de um ensino conservador e tradicional, em que o professor era o detentor do saber e os alunos não tinham voz, sendo apenas como espectadores. Mesmo com as mudanças ocorridas nos últimos anos, os índices de evasão e repetência ainda são significativos, segundo uma pesquisa do Ministério da Educação (MEC) publicada em 20 de junho, de 2017. Por esse e outros motivos, cada vez mais se busca por metodologias que contribuam para aulas mais relevantes que favoreçam o entendimento e o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. Segundo Nérice (1978, p. 284) as metodologias alternativas de ensino podem ser entendidas como “um conjunto de procedimentos didáticos, representado por seus métodos e técnicas” sendo utilizados com o objetivo de promover o processo de ensino e aprendizagem.

Assim, faz-se necessário a articulação de propostas pedagógicas nas quais as circunstâncias reais têm um importante papel na interação com os alunos (suas vivências, saberes, concepções), sendo o conhecimento, entre os sujeitos envolvidos, meio ou ferramenta metodológica capaz de dinamizar os processos de construção e negociação de significados (BRASIL, 2006). A metodologia de Resolução de Problema pode ser utilizada como ferramenta didática metodológica baseada na apresentação de situações abertas e sugestivas (POZO, 1998), podendo esta promover no aluno a busca pelo domínio de procedimentos e a utilização de conhecimento disponíveis para encontrar respostas a diferentes situações. Cada indivíduo assimila informações de maneiras diferentes, por isso, também desenvolve suas habilidades e competências de maneira distinta, para Munhoz (2015), ensinar por problemas consegue atingir essas diferenças, pois abrange vários aspectos metodológicos importantes para os alunos. Assim, quando o professor apresenta o problema, ao mesmo está instigando o aluno a pensar, refletir, pesquisar, sair da sua zona de conforto.

O uso de metodologias em sala de aula, também pode desenvolver ações coletivas entre os alunos, fazendo com que estes, sintam-se mais confiantes ao trabalhar em grupo, facilitando a tomada de decisão, proporcionando vários caminhos para o aprendizado, considerando que o mesmo não sabe o caminho certo e o material necessário, do aprender. Entretanto, para que isso ocorra, é preciso que o professor torne a metodologia de Resolução de Problemas parte da rotina de suas aulas, utilizando-a tanto em aulas teóricas, como nas práticas de laboratório. Entretanto, como mencionado por Goi (2014) em suas pesquisas, os

professores ainda não utilizam a metodologia de Resolução de Problemas como poderiam, por motivos que vão desde a falta do conhecimento da metodologia, pois esta começou na área da Medicina e ainda é considerada nova na área do ensino, quanto pela identidade cômoda dos professores. Assim, para reverter esse quadro a formação acadêmica tem trabalhado cada vez mais com o uso de metodologias alternativas de ensino ainda no período de formação, por meio de projetos de pesquisa, ensino e extensão para contribuir na construção da identidade do docente (GOI, 2004; GOI, 2014; GOI; SANTOS, 2015, GOI; SANTOS, 2016)

Vários são os autores que se dedicam ao estudo da metodologia de Resolução de Problemas, nesse trabalho os problemas foram classificados de acordo com a categorização de Watts (1991, apud Lopes, 1994, p. 32-34), sendo ela:

Aberto-fechado: Caracteriza-se por permitir ao resolver fazer várias explorações e abordagem válidas e, em alguns casos, chegar a várias soluções. Um problema fechado só permite chegar a apenas uma solução. Formal-informal: Um problema formal foi previamente pensado e quase sempre é apresentado com a formulação desejada. Um problema informal pode tornar-se num problema formal. Curricular-não curricular: Os problemas não-curriculares não estão diretamente relacionados com as tarefas escolares, embora se espere que a escola tenha ajudado a enfrentar esse tipo de problemas. Livre-orientado: Um problema livre caracteriza-se por não ser feita nenhuma sugestão e não ser dada nenhuma ajuda durante a resolução. Um problema orientado tem as características opostas. Dado-aprimorado: Caracteriza-se pela aplicação de um problema pronto, no qual o discente não participa da sua formulação. Para que o problema seja aprimorado pelo aluno este deve de participar na sua gênese. Reais-artificiais: Os problemas reais caracterizam-se por estarem relacionados com necessidades efetivas da sociedade nos mais variados domínios. Os problemas artificiais não estão relacionados diretamente com necessidades da sociedade. (WATTS, 1991, apud LOPES, 1994, p.32-34 ).

Considerando a importância e as potencialidades da metodologia de Resolução de Problemas no Ensino de Ciências, este artigo tem como objetivo analisar e classificar um bloco de problemas construído por professores em formação inicial e continuada no decorrer de um curso de extensão universitária.

## METODOLOGIA

Neste trabalho analisa-se problemas elaborados por uma professora da área de Ciências da Natureza, durante uma investigação sobre a metodologia de Resolução de Problemas. Os dados da investigação foram coletados em uma ação extensionista com a participação de 8 professores da área, porém nesse trabalho há um recorte dos dados, analisando apenas um bloco de problemas produzido por uma das professoras do grupo de formação. A ação ocorreu na Universidade Federal do Pampa (Unipampa), campus Caçapava do Sul/RS durante o período de setembro de 2017 a maio de 2018. Essa extensão contabilizou 50 horas de formação, divididas em três momentos. No primeiro momento de 30 horas, os professores formadores aprofundaram os referenciais teóricos da metodologia de Resolução de Problemas, no segundo momento de 10 horas os professores produziram blocos de problemas, apresentaram e validaram no próprio curso de extensão. No terceiro e último momento de 10 horas os professores implementaram os problemas nos contextos das aulas de Ciências da Natureza e apresentaram os resultados no próprio grupo. No quadro abaixo apresenta-se o bloco de problemas produzido por uma das professoras que participou da ação extensionista.

Quadro 1: Bloco de problemas elaborados durante o curso de extensão

P1	O leite é uma das fontes de cálcio disponível. Por isso, este alimento é essencial para a saúde dos ossos e dentes e seu consumo poderá prevenir a osteoporose. No entanto, algumas pessoas apresentam intolerância à lactose, por não conseguirem digeri-la. Explique porque isso acontece e como deve ser a alimentação de uma pessoa com intolerância à lactose.
----	---

P2	A digestão é um processo de quebra dos componentes dos alimentos em moléculas menores, passíveis de absorção e posterior utilização pelo organismo. Alguns compostos, como, por exemplo, colágeno, tende a não sofrer esse processo de degradação durante o processo de digestão. Seu corpo absorve imediatamente, somente a água. Alguns alimentos são digeridos rapidamente, outros podem levar até várias horas, como, por exemplo, as carnes vermelhas, que levam aproximadamente 3 horas para serem digeridos completamente por seu organismo. Por que as pessoas dizem que ao consumir algumas fatias de abacaxi após participar de um farto churrasco ajuda na digestão? Explique como funciona o processo de digestão.
P3	O colágeno é uma proteína que dá estrutura, firmeza e elasticidade à pele, que é produzida naturalmente pelo corpo, mas que também pode ser encontrada em alimentos, como carnes e gelatinas. A gelatina é um alimento muito consumido, ela é constituída principalmente de proteínas. Dentre as proteínas presentes a de maior porcentagem é o colágeno. Para prepará-la adicionamos água quente e água fria ao pó da gelatina e logo após levamos a geladeira. Mas porque a gelatina endurece ao ser resfriada? Elabore algum material que ilustra o processo de endurecimento da gelatina.
P4	O ovo é um alimento de origem animal, amplamente consumido e utilizado em diversas receitas. <i>Rico em proteínas</i> , o ovo é também um alimento repleto de outros nutrientes, como as vitaminas A, B, D e E. A ingestão desses nutrientes proporciona a manutenção de uma boa saúde dos olhos, da pele e dos ossos. Ao cozinhar ou fritar um ovo percebemos que sua clara se torna branca. Pesquise a importância desses nutrientes para a manutenção da saúde. Explique conceitualmente e experimentalmente como ocorre a desnaturação das proteínas.

Fonte: Própria

## RESULTADOS e DISCUSSÃO

O bloco de problemas está classificado e apresentado no quadro abaixo conforme os referenciais de Watts (1991, apud Lopes, 1994).

Quadro 2: Classificação dos problemas elaborados pelos professores

<b>P1</b>	<b>Teórico</b>	<b>Aberto</b>	<b>Formal</b>	<b>Não-Curricular</b>	<b>Dado</b>	<b>Real</b>	<b>Interdisciplinar</b>
<b>P2</b>	<b>Teórico</b>	<b>Aberto</b>	<b>Formal</b>	<b>Curricular</b>	<b>Dado</b>	<b>Real</b>	<b>Interdisciplinar</b>
<b>P3</b>	<b>Teórico X Experimental</b>	<b>Aberto</b>	<b>Formal</b>	<b>Curricular</b>	<b>Dado</b>	<b>Real</b>	<b>Interdisciplinar</b>
<b>P4</b>	<b>Teórico X Experimental</b>	<b>Aberto</b>	<b>Formal</b>	<b>Curricular</b>	<b>Dado</b>	<b>Real</b>	<b>Interdisciplinar</b>

Fonte: Adaptado de Machado et al. (2017).

Através da leitura e aprofundamento de referenciais teóricos realizados no âmbito do Curso de Extensão foi possível compreender que todos os problemas elaborados são “Abertos”, ou seja, conforme já discutido por Watts (1991, apud LOPES, 1994) caracterizavam-se por permitir que o aluno possa ter a oportunidade de resolver a partir de várias explorações, e em certos casos chegar a diversas soluções. Também foi possível verificar que dois dos quatro problemas elaborados são teóricos, sendo que os outros dois, além do cunho teórico, também podem ser desenvolvidas atividades práticas experimentais para resolvê-los.

Ainda conforme o referencial já tratado, no que diz respeito à classificação dos problemas, entende-se que os quatro problemas elaborados são classificados como “Formal”, sendo assim, são problemas que foram previamente pensados e organizados pelo professor. Levando em consideração as atividades desenvolvidas na escola, pôde-se concluir que apenas um dos problemas caracterizava-se como “Não-curricular”, ou seja, não está diretamente ligado a um conteúdo relacionado a algum componente curricular, os demais problemas são classificados como “Curriculares” estando relacionados a conteúdos escolares.

Todos os problemas elaborados são categorizados como “Dado”, “Real” e “Interdisciplinar”. Um problema “dado” é elaborado pelo professor, sem participação do aluno. Um problema “real” caracteriza-se por estar relacionado com as vivências e necessidades do cotidiano da sociedade. Assim, pode-se sinalizar que a professora levou em consideração a experiência da comunidade escolar para formular os problemas. Também se evidencia que os problemas têm caráter interdisciplinar. Isso revela que a professora está em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam a necessidade de solucionar problemas “utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação” (BRASIL, 1997, p.69).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise é possível concluir que os problemas apresentados no bloco são de caráter curriculares e reais, em que apenas um dos problemas não apresenta conceitos do currículo escolar. Assim, compreende-se a preocupação da professora em abordar além dos conceitos do currículo, assuntos que estão presentes no cotidiano.

Percebe-se que todos os problemas aqui apresentados são teóricos, em que dois deles podem ser desenvolvidos juntamente de uma atividade experimental. Todos os problemas apresentados neste trabalho são denominados como abertos, possuindo uma ou mais soluções, bem como, abordam conceitos envolvendo mais de uma disciplina escolar, sendo denominados de problemas interdisciplinares. Este importante aspecto possibilita aos discentes fazer relações entre as disciplinas escolares com aspectos do dia a dia. A “Interdisciplinaridade, sugere uma relação de reciprocidade, de mutualidade, que pressupõe uma atitude diferente a ser assumida frente ao problema de conhecimento, ou seja, é a substituição de uma concepção fragmentária para unitária do ser humano” (FAZENDA, 1979, p. 8 - 9).

### REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. FAZENDA, I. C. A. (Org.). Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia? São Paulo: Loyola, 1979.

GOI, M. E. J. **A construção do conhecimento químico por estratégias de resolução de problemas**. 2004, 151 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2004.

GOI, M. E. J. **Formação de professores para o desenvolvimento da metodologia de resolução de problemas na educação básica**. 2014. 267 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

GOI, M. E. J & SANTOS, F. M. T. Implementação da metodologia de resolução de problemas no ensino de ciências. **IN: Anais do XVII Seminário Internacional de Educação do Mercosul**, Unicruz/Universidade de Cruz Alta/RS, 2015.

GOI, M. E. J & SANTOS, F. M. T. Formação Continuada de Professores de Ciências: elaboração de situações-problema. **Revista Conexão UEPG**, v. 12, p. 54-67, 2016



LOPES, B. J **Resolução de Problemas em Física e Química: modelo para estratégias de ensino-aprendizagem**. Lisboa: LDA, 1994.

MACHADO, Daniane Stock. Et al. Análise De Problemas Disponíveis Em Livros Didáticos Do Ensino Fundamental Pnld-2017. In: **37 EDEQ- Encontro de Debates Sobre o Ensino de Química**. Rio Grande. 2017.

MUNHOZ, A. S. **ABP Aprendizagem Baseada Em Problemas** - São Paulo: Cengage Learning, 2015.

NÉRICE, I. G. **Didática geral dinâmica**. 10 ed., São Paulo: Atlas, 1987. POZO, J. I. (org). **A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

WATTS, M. **The Science of Problem-Solving- A Pratical Guide for Science Teachers**. London: Cassell, 1991.

## ANÁLISE DE PERSPECTIVAS TEÓRICAS ACERCA DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Giulia Engroff Bratz <sup>1</sup>(IC), Judite Scherer Wenzel<sup>2</sup> (\*PQ)

<sup>1</sup>Licencianda do Curso de Química da Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, voluntária de pesquisa, giuliapx@hotmail.com

<sup>2</sup>Professora Doutora da Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Coordenadora do PIBIDQuímica-CAPES, membro do GEPECIEM, professora permanente do PPGE, juditescherer@uffs.edu.br

*Palavras-Chave:* PIBID, Conhecimento Químico. Conhecimento Pedagógico.

Área Temática: Formação de Professores.

**RESUMO:** O presente trabalho se caracteriza como uma revisão bibliográfica e contempla um estudo sobre quais as perspectivas que estão sendo trabalhadas, apontadas na literatura acerca a formação inicial de professores de Química. Os resultados mediante a Análise Textual Discursiva (ATD), retrataram três perspectivas: a) Questão Ambiental, b) Importância do Programa de Iniciação à Docência (PIBID) na Formação Inicial e c) Especificidades da Docência. E os resultados apontaram para a necessidade da ampliação de pesquisas que acompanhem os espaços de formação inicial.

### INTRODUÇÃO

O presente trabalho refere-se a um estudo acerca das perspectivas teóricas que estão sendo contempladas na formação inicial de professores de Química. Repensar a formação inicial a partir das análises de práticas pedagógicas e docentes tem se revelado uma demanda importante desde a década de 90. A perspectiva de análise sobre o que as pesquisas tem apontado se dá em função das últimas reformulações curriculares (DCNs, 2015) e também, porque, apesar de avanços frente à formação inicial, ainda há apontamentos de críticas na literatura que apresentam indagações sobre cursos de formação que desenvolvem um currículo que apresenta atividades distantes da realidade escolar. E, dessa forma, pouco contribuem para a formação de um profissional com identidade docente.

É nesse contexto, de buscar compreender o que as pesquisas tem apresentado sobre a formação inicial que está inserida a nossa problemática de pesquisa, a qual têm se mostrado de extrema relevância para possibilitar “abrir” novos caminhos para a formação docente na qual atuamos e/ou vivenciamos. Pensar, a formação do/a professor/a hoje, é pensar sobre os desafios do ensinar pois, diante dos desafios impostos à educação básica, faz-se necessário, qualificar a reflexão sobre as ações que podem contribuir com a melhoria do ensino tanto para o alcance dos objetivos educacionais, bem como, para atender às necessidades e aos interesses da comunidade na qual a escola está inserida e, para reafirmar a importância do ser professor.

É na formação inicial que o futuro docente deve compreender os diferentes conhecimentos para “poder construir um conhecimento pedagógico especializado”, diz Imbernón (2002, p.65). No caso da química, compreender como e porque ensinar determinado conteúdo historicamente estabelecido. Para tanto, Imbernón (2002, p. 60), aponta que os cursos de formação devem fornecer aos futuros docentes uma bagagem sólida nos âmbitos científico, cultural, psicopedagógico e pessoal, que lhes permita “assumir a tarefa educativa em toda sua complexidade, atuando reflexivamente com a flexibilidade e o rigor necessários”. Visando qualificar a compreensão acerca de como tais prerrogativas estão sendo contempladas junto à formação de professores de química, apresentamos os resultados que foram construídos mediante uma revisão bibliográfica e cujo problema de pesquisa foi: Quais as temáticas que estão sendo apresentadas pela área de ensino de química frente à formação inicial? Segue uma descrição detalhada da metodologia da pesquisa.

### METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa se caracteriza de cunho bibliográfica, que é realizada a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos

científicos, páginas de web sites. Conforme Fonseca (2002) qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Dessa forma, buscamos visualizar nos trabalhos completos disponíveis na página da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) e publicados na Revista Química Nova na Escola (QNesc) quais as temáticas relacionadas na trajetória formativa do professor de Química em formação inicial.

Iniciamos a busca pelo site da SBQ, onde selecionamos os trabalhos da Revista Química Nova na Escola (QNesc) e as palavras “formação inicial”. Ao buscar por essas palavras foram encontrados 147 trabalhos, porém, somente 99 eram artigos completos, os demais trabalhos eram de outra natureza. Para delimitar, utilizamos o critério de selecionar somente artigos completos que remetiam à temática formação inicial no título e/ou no resumo. Dessa forma, foram selecionados somente 11 artigos para a análise.

Figura 1: Mecanismo de busca interativa pelo site da Sociedade Brasileira de Química.



Após selecionarmos os artigos, esses foram submetidos ao processo analítico da análise textual discursiva (ATD), a qual conforme Moraes e Galiazzi (2007):

corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos. Insere-se entre os extremos da análise de conteúdo tradicional e a análise de discurso, representando um movimento interpretativo de caráter hermenêutico. (MORAES, GALIAZZI, 2007, p.27)

Seguem os resultados que foram construídos mediante a leitura atenta dos artigos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os onze trabalhos que foram analisados estão apresentados no quadro 01, que segue, e estão identificados com códigos, de acordo com as siglas utilizadas no processo analítico. Ressaltamos que a seleção dos artigos foi estabelecida de acordo com os critérios da pesquisa.

CÓDIGO	TÍTULO	Ano de publicação QNesc,	Categoria
T01	O Saber Experiencial na Formação Inicial de Professores a Partir das Atividades de Iniciação à Docência no Subprojeto de Química do PIBID da Unesp de Araraquara	2012	b

T02	As Contribuições do PIBID ao Processo de Formação Inicial de Professores de Química	2012	b
T03	Narrativas Acerca da Prática de Ensino de Química: Um Diálogo na Formação Inicial de Professores	2010	c
T04	A Percepção dos Licencia(n)dos em Química sobre o Impacto do PIBID em sua Formação para a Docência	2013	b
T05	A Influência do PIBID na Formação dos Acadêmicos de Química Licenciatura da UFSM	2012	b
T06	Avaliando Contribuições para a Formação Docente: Uma Análise de Atividades Realizadas no PIBID-Química da UFRPE	2012	b
T07	Histórias de Sala de Aula de Professoras de Química: Partilha de Saberes e de Experiências nas Rodas de Formação do PIBID/FURG	2012	b
T08	Compreensões e Significados sobre o PIBID para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e Química	2012	b
T09	Ressignificando a Formação de Professores de Química para a Educação Especial e Inclusiva: Uma História de Parcerias	2008	c
T10	Relatos de Experiências do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência no Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual do Norte Fluminense	2012	b
T11	As Questões Ambientais e a Química dos Sabões e Detergentes	2010	a

Fonte: Revista Química Nova na Escola

A seguir, estão contemplados os resultados construídos mediante a ATD. Ao iniciar o processo, foi realizada uma leitura atenta aos trabalhos tendo em vista a busca por aproximações, semelhanças, visando compreender aspectos, temáticas presentes nos trabalhos cuja temática era a formação inicial de professores. No processo de unitarização, chegamos a três categorias: a) Questão Ambiental, b) Importância do Programa de Iniciação à Docência (PIBID) na Formação Inicial e c) Especificidades da Docência

A primeira categoria retrata a relação do conhecimento Químico com a questão ambiental e está apresentada no trabalho T<sub>11</sub>. O trabalho T<sub>11</sub> aponta a “química do cotidiano não como um modismo, mas dentro de uma concepção que destaque seu papel social, mediante uma contextualização social, política, filosófica, econômica e ambiental” (RIBEIRO, MAIA, WARTHA p.1, 2010). Tal afirmação vai ao encontro do que afirma Chassot (1993, p. 37) de que a ciência se caracteriza como “uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo natural [e] sabê-la como descrição do mundo natural ajuda a entendermos a nós mesmos e o ambiente que nos cerca”.

Já a segunda categoria, que foi majoritária nos trabalhos, contemplou a importância do Programa de Iniciação à Docência (PIBID) junto à formação inicial. Em T<sub>1</sub> é ressaltado a valorização dos licenciandos em química dentro das instituições formadoras, e o PIBID é visto como conquista de um espaço para discutir e agir sobre a formação do professor de química, seja ela inicial ou continuada.

o PIBID da área de Química também permite a avaliação e validação de metodologias do ensino de química, bem como dos recursos didáticos disponíveis e a possibilidade de elaboração de materiais para subsidiar as práticas nas escolas. O programa também tem contribuído com o campo de pesquisa sobre a formação de professores de química uma vez que há o olhar de pesquisa dos envolvidos e a sistematização dos resultados das ações dos projetos divulgados no formato de trabalhos

apresentados em eventos científicos da área e de demais trabalhos acadêmicos como, por exemplo, monografias e trabalhos de conclusão de curso. (SILVA, C.S Et Al, p. 1, 2012).

A integração entre universidade e escola é, sem dúvida, um fator importante na formação dos licenciandos. Esse movimento de interação permite que o bolsista compartilhe experiências de ambas as partes envolvidas em seu processo formativo e, desse modo, pode estabelecer “uma rede de relações, conhecimentos e aprendizagem, não com o objetivo de copiar, criticar apenas os modelos, mas no sentido de compreender a realidade para ultrapassá-la” (PIMENTA e LIMA, 2004, p. 111). Nessa perspectiva, T<sub>2</sub> reafirma a relevância do PIBID na formação inicial de professores de Química

o PIBID/Química procura manter um ambiente que promova reflexões e discussões acerca de temas relacionados à construção do conhecimento químico, visto de uma perspectiva pedagógica, destacando a experimentação e a contextualização como ferramentas importantes no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química, buscando, assim, melhorar a formação inicial dos professores e possibilitando um ensino de química de qualidade na educação básica. (STANZANI, BROIETTI, PASSOS, 2012, p.10).

Já o artigo T<sub>4</sub> (2013) teve como intuito investigar os possíveis impactos do PIBID na formação inicial dos licenciandos participantes, e aponta o programa como um caminho para o melhoramento da formação. Também o artigo T<sub>6</sub> contemplou a importância do PIBID para a articulação universidade escola. Além de, poder contribuir efetivamente para desencadear um amplo debate sobre a formação de professores nas instituições de ensino superior e promover mudanças reais nessa direção.

[...] constatamos que a articulação entre pesquisa e ação, teoria e prática só é possível a partir de discussão e reflexão sistemáticas nos contextos escolar e acadêmico. Algumas reflexões relatadas nos textos científicos e a participação nos eventos contribuíram para fortalecer a dimensão acadêmica da formação dos bolsistas. (AMARAL, p.10, 2012).

Nesse contexto, Maldaner

destaca o potencial desse ambiente na formação de professores pesquisadores, umas das prioridades do PIBID. Essa interação entre professores de escola, professores de universidade e alunos da graduação é benéfica para todos, pois permite abordar problemas crônicos de ensino. (MALDANER, 2006, p. 395).

Ainda, inicando as especificidades da docência, os artigos T<sub>9</sub> e T<sub>3</sub> da terceira categoria indiciam algumas das demandas da profissão docente. Em T<sub>9</sub> é apontado a relação universidade e escola, há a indicação da valorização de projetos no ensino de Química, frisando a importância de desenvolvê-los ao longo de uma disciplina, como por exemplo, no estágio curricular supervisionado do curso de Licenciatura em Química.

dessa forma, acreditamos que, por meio de projetos como o que desenvolvemos, é possível contribuir para a valorização das competências, habilidades, criatividade e potencialidades, bem como para o desenvolvimento da auto-estima, do senso-crítico e da cidadania, tanto por parte dos alunos com necessidades especiais quanto por parte dos licenciandos (RETONDO, SILVA, p.7, 2008).

Nesse sentido, como afirma Maldaner (2006), essas atividades fazem com que os licenciandos se sintam valorizados em sua profissão. Sendo assim, sintam-se comprometidos com as orientações curriculares produzidas, uma vez que passam a participar do processo de implementação das pretendidas melhorias e passam a compreender o seu espaço de profissão.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises, registramos que, apesar de poucos trabalhos que contemplaram as perspectivas teóricas acerca da formação inicial de professores de química é evidente a necessidade da qualificação da relação teoria e prática, da inserção do licenciando em contexto escolar e da preocupação com espaços de reflexão na e sobre a prática, isso de acordo com Maldaner (2006)

fornecerá ao futuro professor opções e possibilidades para a construção de sua identidade profissional no decorrer de sua formação, tornando-o capaz de refletir a respeito de sua prática de maneira crítica, de ver sua realidade de sala de aula para além do conhecimento na ação e de responder, reflexivamente, aos problemas relacionados à profissão docente (MALDANER, 2006, p.2006).

Assim, apontamos que as categorias a) Questão Ambiental, b) Importância do Programa de Iniciação à Docência (PIBID) na Formação Inicial e c) especificidades da docência indiciam uma perspectiva da formação de professores mais preocupados e conscientes frente à questões socioambientais e, que por meio do PIBID, das práticas de ensino e dos estágios curriculares a interação universidade escola é fortalecida e com isso há um maior reconhecimento dos licenciandos frente a profissão e o espaço escolar. Ainda há indícios sobre a especificidade do ser professor e da necessidade de contemplar os saberes docentes no decorrer da formação do professor.

## REFERENCIAS

- FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.> <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>.< Acesso em: 02 de agosto de 2019.
- IMBERNÓN, F. *Formação Docente e Profissional*. São Paulo, Cortez, , 3ª edição.
- MORAES, R; GALIAZZI, M, D, C. *Análise Textual Discursiva*. Editora Unijuí, 2007.
- MALDANER, O.A. *A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores*. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.
- PIMENTA, S.G. e LIMA, M.S.L. *Estágio e docência*. São Paulo, Cortez, 2004.
- SILVA, C.S et al. *Revista Química Nova na Escola*, 2012. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_4/04-PIBID-105-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/04-PIBID-105-12.pdf). Acesso em: 10 de junho de 2019.
- STANZANI, E. S, BROIETTI, F.C. D, PASSOS, M.M. *Revista Química Nova na Escola*, 2012. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_4/07-PIBID-68-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/07-PIBID-68-12.pdf). . Acesso em: 10 de junho de 2019.
- GONÇALVES, F.E. P, FERNANDES, C. D. *Revista Química Nova na Escola*, 2010. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_2/10-PE-2309.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/10-PE-2309.pdf). Acesso em: 10 de junho de 2019.
- WEBER, K, C, et al. *Revista Química Nova na Escola*, 2013. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35\\_3/08-PE-65-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_3/08-PE-65-12.pdf). . Acesso em: 10 de junho de 2019.
- BRAIBANTE, M.E.F, WOLLMANN, E. M. *Revista Química Nova na Escola*, 2012. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_4/02-PIBID-90-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/02-PIBID-90-12.pdf). Acesso em: 10 de junho de 2019.
- AMARAL, E.M.R. *Revista Química Nova na Escola*, 2012. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_4/09-PIBID-108-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/09-PIBID-108-12.pdf). Acesso em: 10 de junho de 2019.
- DORNELES, A.M, GALIAZZI, M.D.C. *Revista Química Nova na Escola*, 2012. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_4/12-PIBID-113-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/12-PIBID-113-12.pdf). . Acesso em: 10 de junho de 2019.
- PAREDES, G.G.O, GUIMARÃES, O.M. *Revista Química Nova na Escola*, 2012. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica\\_artigos/compreensao\\_signif\\_pibid\\_formacao\\_professores.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica_artigos/compreensao_signif_pibid_formacao_professores.pdf). Acesso em: 10 de junho de 2019.
- RETONDO, C.G, SILVA, G.M. *Revista Química Nova na Escola*, 2008. Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc30/06-RSA-5908.pdf>. Acesso em: 10 de junho de 2019.
- PASSONI, L.C. et al. *Revista Química Nova na Escola*, 2012. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_4/06-PIBID-66-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/06-PIBID-66-12.pdf) . Acesso em: 10 de junho de 2019.
- RIBEIRO, E. M. F, MAIA, J. D. O, WARTHA, E. J. *Revista Química Nova na Escola*, 2010. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_3/06-RSA-7809.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_3/06-RSA-7809.pdf) . Acesso em: 10 de junho de 2019.

## A UTILIZAÇÃO DO FILME HORIZONTE PROFUNDO EM AULA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

Andressa Morais Waldow<sup>1</sup>(PG)\*, Elizandra Mayer Leite Preichardt(PG)<sup>2</sup>, Janice Kierepka(FM)<sup>3</sup>, Fabiane de Andrade Leite(PQ)<sup>4</sup> andressabm-@hotmail.com

<sup>1</sup> Licencianda do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Linha do Rio, Guarani das Missões, Brasil. Email: andressabm-@hotmail.com

<sup>2</sup> Licencianda do curso de Química Licenciatura da UFFS, Campus Cerro Largo.

<sup>3</sup> Professora da Escola Estadual de Ensino Médio Joao Przyczynski de Guarani das Missões.

<sup>4</sup> Professora do Curso de Química Licenciatura da UFFS e Coordenadora do subprojeto Residência Pedagógica – Doutora em Educação nas Ciências.

*Palavras- Chave: Metodologias de Ensino, Experiência Docente, Ensino de Química.*

Área Temática: (Formação de Professores)

**RESUMO:** O presente trabalho visa relatar uma atividade realizada em turmas de 3º ano de Ensino Médio de uma escola pública no município de Guarani das Missões/RS. A ação foi realizada nas aulas de estágio curricular supervisionado IV: Química no ensino médio, vinculado ao programa Residência Pedagógica (RP) Multidisciplinar da área de Ciências da Natureza. No sentido de trabalhar conceitos acerca de combustíveis organizou-se uma atividade a partir do filme Horizonte Profundo. A utilização de filmes em sala de aula é uma metodologia que contribui ao desenvolvimento do pensamento crítico em sala de aula, em especial, o uso de filmes comerciais, considerando que os alunos têm acesso ao filme em suas casas. O filme desenvolveu motivação nos alunos ao processo de aprendizagem acerca dos conceitos relacionados aos combustíveis. Ainda, destacou-se o interesse dos alunos pela temática o que contribuiu para a compreensão acerca dos conceitos introdutórios de combustíveis.

### Introdução

Apresenta-se neste texto um relato de experiência realizada no decorrer do Estágio Curricular Supervisionado IV: Química no ensino médio, mais especificamente em aulas realizadas em duas turmas de terceiro ano de ensino médio. As ações do estágio foram desenvolvidas de forma integrada ao programa Residência Pedagógica (RP) em que licenciandos/residentes realizam atividades de docência acompanhadas por professores preceptores/professores em atividade na Educação Básica. Tal programa tem sido realizado na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo-RS, sendo que as atividades iniciaram em agosto de 2018, com a intenção de induzir o aperfeiçoamento dos estágios curriculares supervisionados por meio da realização de um trabalho colaborativo entre residentes/licenciandos, professores da escola/preceptores e professores da universidade/coordenadores de núcleo. Destacamos que o RP é uma ação do Ministério da Educação que integra a Política Nacional de Formação de Professores e foi criado para fomentar a articulação entre teoria e prática nos cursos de licenciatura. Tal programa é destinado para licenciandos que já tenham cursado 50 % do curso de licenciatura, e busca nas escolas-campo a inserção dos futuros professores em aulas de Ciências no Ensino Fundamental e no Ensino Médio em disciplinas específicas da área de Ciências da Natureza (CN), exercendo assim a regência de classe. Deste modo o projeto Residência Pedagógica Multidisciplinar da área de CN realizado na UFFS, tem como objetivo central fomentar a iniciação profissional aos futuros professores durante o processo de formação inicial.

Neste contexto, buscamos realizar planejamentos com utilização de metodologias diversificadas, que pudessem contribuir ao processo de aprendizagem dos conceitos químicos pelos alunos. Nesse sentido, buscando desmistificar o uso de filmes em sala de aula como algo que tem sido utilizado apenas para suprir tempo de falta de professores na escola, realizou-se um planejamento de ensino para uma turma de 3º ano do Ensino Médio na disciplina de Química, acerca da importância e origem de combustíveis fósseis utilizando o filme Horizonte Profundo.

O uso de filmes em sala de aula na Educação Básica tem sido objeto de pesquisa e estudo de diversos pesquisadores. Rosa (2000) ressalta que o filme tem forte apelo emocional e, por isso, estimula

a aprendizagem do aluno fazendo-o adquirir experiências de todo o tipo como, conhecimento, emoções, curiosidade, pensamentos críticos. Conforme Carvalho,

O uso de vídeos e filmes em sala de aula surge como ferramentas que oportunizam a socialização, a aprendizagem e o desenvolvimento de diversos conhecimentos e habilidades. Destaca-se que é de fundamental importância traçar os objetivos e metas que deverão ser cumpridos na aula, bem como a importância do papel do professor, que deve atuar como mediador para que os estudantes compreendam o objetivo de tal escolha. (CARVALHO.2017, p. 02)

Conforme Santos, Pasini e Anjos (2016, p. 02) “a utilização de filmes propicia discussões e questionamentos que perpassam conteúdos de disciplinas escolares, e podem abordar questões éticas, morais e sociais além de temas polêmicos da atualidade”, desta forma acreditasse que por meio do filme pode se trabalhar para além de conceitos de sala de aula, mas sim conceitos de personalidade, mostrando o que é certo e errado. Conforme (SANTOS, 2011, p.35). “fontes de informação sobre a ocasião em que foram produzidos, refletindo a realidade política e social daquele momento. E, é assim que, ao utilizarmos filmes em sala de aula, estamos proporcionando aos alunos a oportunidade de refletir sobre questões sociais, políticas, culturais ou históricas, com diversidade e originalidade. Dessa forma, o cinema propicia a ampliação de mundo e o conhecimento de outras realidades”

A utilização de filmes possibilita compreensões e aprendizados importantes para a formação escolar e para o senso crítico, sendo um instrumento que chama atenção do aluno e o proporciona pensar e refletir sobre amplos temas. Nesse sentido, realizamos a atividade que buscou contribuir para o processo de aprender os conceitos químicos, despertando nos alunos o interesse em aprender. Na sequência passamos a relatar o contexto do relato e as discussões oriundas da realização da atividade em sala de aula.

### Contexto da Experiência Vivenciada

As atividades realizadas, objeto do presente relato, foram desenvolvidas no decorrer do Estágio Curricular Supervisionado IV: Química no ensino médio, componente curricular obrigatório do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Cerro Largo/RS*. As ações foram desenvolvidas em uma escola pública do município de Guarani das Missões/RS. Cabe destacar que no programa as licenciandas/residentes realizaram um período de formação, que ocorreu de agosto à outubro de 2018, na sequência foram inseridas na escola para realização do período de ambientação, realizado nos meses de novembro de dezembro de 2018. No período de janeiro a março de 2019 foram elaborados os planejamentos de ensino para a realização de 35 horas em sala de aula, que se transcorreram de março a junho de 2019.

A escolha das turmas para a realização do estágio ocorreu por orientação das professoras da escola, denominadas preceptoras do programa, que nos acompanham na universidade e nos auxiliam nos projetos na escola. Nesse sentido, assumimos o compromisso de ministrar aulas em duas turmas de 3º ano de ensino médio, sendo que cada uma contava com dezessete alunos.

Os conteúdos a serem trabalhados tratavam da introdução do estudo dos Compostos Orgânicos, apresentando os hidrocarbonetos e derivados do petróleo, como gasolina, nafta, querosene, óleo diesel, parafina. Deste modo organizamos uma atividade pedagógica que pudesse auxiliar na compreensão do funcionamento de uma plataforma de petróleo. Para tanto, utilizamos o filme *Horizonte Profundo*. Assim, realizamos uma sessão cinema com os alunos, em que utilizamos dois períodos de aula de 45 minutos cada. O filme trata de uma explosão em uma plataforma de petróleo que ocorreu no golfo do México, se tratando de um filme baseado em fatos reais. Foi lançado em novembro de 2011, e está disponível de forma pública na internet.

Os alunos foram convidados a assistir o filme (Figura 1), sendo que buscamos relacionar com os conteúdos de hidrocarbonetos e seus derivados, dando ênfase ao petróleo. Dessa forma, realizou-se um embasamento teórico em sala de aula e complementou-se o conteúdo com o filme, sendo que durante o



filme foi ressaltado, em breves comentários, o funcionamento de uma plataforma de petróleo e como se dava o processo de extração do petróleo, deste modo os alunos assistiram todo filme. Após foi entregue a eles um pequeno roteiro do filme com um questionamento a ser realizado como tema de casa.

Figura 1: Capa do filme Horizonte Profundo



O roteiro do filme, que foi dado aos alunos, contava com perguntas de cunho investigativo, buscando relacionar o filme com os conceitos químicos, num total de sete perguntas realizadas, sendo a primeira *“que aspectos do filme se aproximam com as aulas de química”* nesta questão os alunos deveriam relacionar o filme com as aulas. O restante das perguntas envolviam aspectos relacionados aos conceitos, entre as quais destacamos: *“que fatores interferiram no acidente que ocorreu?”* *“Porque pegou fogo sobre a água?”*. *“Quais eram as substâncias produzidas na plataforma?”* Além de ter sido usado como uma estratégia investigativa, o roteiro foi utilizado como instrumento de avaliação.

## Resultados e discussões

Tendo como foco propor discussões acerca do petróleo, origem e formação. Antes da realização do filme apresentamos aos alunos algumas amostras de combustíveis derivados do petróleo, para que eles pudessem ver o que era produzido através do petróleo. A gasolina foi o derivado mais reconhecido pelos alunos, o restante muitos não tinham conhecimento, em relação a cor, aspecto e cheiro.

Deste modo a realização da prática com a utilização do filme didático em aulas de químicas foi necessária no sentido de contribuir com a compreensão do contexto de origem do petróleo, tornando-se de fácil compreensão dos alunos o que é uma plataforma de petróleo, como se dava o funcionamento reforçando assim o aprendizado dos mesmos.

Desta forma a realização do questionário foi uma forma de complementar o aprendizado dos alunos, em que se buscou analisar pontos de similaridade com o conteúdo químico, sendo em que em relação às perguntas ressaltamos as que ficaram mais evidentes como: *“que aspectos do filme se aproximam com as aulas de química”* De acordo com aluno A1

Os aspectos do filme em que analisei durante o filme que se aproximam com as aulas de química são os derivados do petróleo que eram produzidos na plataforma, a densidade quando explodiu a gasolina, ou o óleo e que ficou sobre água.

O aluno A2 destacou pontos relevantes de comparação em relação as aulas de química como

*“havia muitos pontos que poderiam ser relacionados com as aulas, como o petróleo em um todo, mas o que me chamou mais a atenção foi o modo que foi explicado no filme a realização da extração no fundo do mar, e o funcionamento de todo processo que implica no funcionamento da plataforma, ressaltando os danos ambientais que são causados se acaso ocorre uma explosão.”*

A realização de aulas com a utilização de filmes ou documentários auxiliam no ensino de Química, pois podem ser discutidos em sala de aula questões interdisciplinares. Dessa forma, a utilização do filme

no processo de ensino pode possibilitar a aprendizagem dos alunos de forma mais significativa, ou seja, no intuito de tornar os conteúdos apresentados pelo professor mais contextualizados propiciando aos alunos a ampliação de conhecimentos já existentes ou a construção de novos conhecimentos, tornando as aulas mais dinâmicas, possibilitando que os alunos compreendam melhor os conteúdos e que, de forma interativa e dialogada, possam desenvolver sua criatividade, sua coordenação, suas habilidades, dentre outras. De acordo com Souza (2007),

Utilizar recursos didáticos no processo de ensino aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas. (SOUZA, 2007, p.112-113)

Com a realização do questionário foi possível identificar que os alunos conseguiram relacionar o conteúdo com outros conhecimentos. Ainda, foi possível analisar os entendimentos dos alunos, e, também, trabalhamos questões de maneira interdisciplinar, buscando analisar as questões ambientais que ocorrem no filme, e também a ganância do ser humano por explorar as riquezas do fundo do mar.

Para Viana e Teixeira (2010), por muito tempo, a escola privilegiou o uso da língua escrita, mas a invasão da imagem mostra que o estímulo visual se sobrepõe no processo de ensino e aprendizagem, pois a cultura contemporânea é visual. Deste modo acredita-se no auxílio do ensino e aprendizado do aluno com o auxílio de métodos visuais que possibilitam o aluno a interligar a realizar o raciocínio com o conteúdo

o cinema: Permite um envolvimento do espectador com o filme a que assiste, relacionando situações e experiências vividas. Serve também como exercício para o docente, pois permite a criação de um olhar crítico, que é derivado da observação dos aspectos históricos, sociológicos, perfis psicológicos e visão de ciência apresentados nos filmes. (SANTOS; AQUINO, 2011, p. 1)

A abordagem do filme deve ser algo planejado que esteja interligado ao conteúdo que está sendo abordado, de modo que haja um planejamento adequado, não apenas passar o filme sem cunho investigativo em relação ao aprendizado do aluno. Segundo Arroio e Giordan (2006) quando o professor opta por levar um filme à sala de aula, ele deve ter em mente que é muito mais que uma ilustração da realidade e sim de um compromisso em discutir as ideologias no sentido de interpretar os meios de comunicação.

## Conclusão

Apresentamos neste relato as contribuições da utilização do filme Horizonte Profundo na compreensão de conceitos relacionados aos compostos orgânicos. A atividade, desenvolvida em uma turma de ensino médio, qualificou o trabalho realizado em sala de aula, pois motivou os alunos com relação aos novos conhecimentos que estavam sendo aprendidos. O trabalho com o filme proporcionou, ainda, uma aproximação dos alunos com a realidade do contexto de produção do petróleo, que contribui para qualificar o processo de aprendizagem.

Nesse sentido, compreendemos, também, que a realização de um questionário, seguido de discussões sobre o filme proporcionou uma vivência diferente do que estavam acostumados em sala de aula. Com isso, a aproximação com contexto de origem do petróleo auxiliou que os alunos articulassem vários conceitos de Química aprendidos ao longo das aulas favorecendo a prática da argumentação. As reflexões acerca da importância do filme em conjunto com os alunos fez com que os mesmos pudessem assimilar a Química com o seu cotidiano, fazendo com que assim tornando-se críticos e questionadores a cerca do conteúdo abordado.

Deste modo, percebemos que a sessão com o filme Horizonte Profundo contribuiu para a aprendizagem nos conceitos químicos que estavam sendo trabalhados em sala de aula.

## Referências

SANTOS. P.N e AQUINO. K.A.S. **Utilização do cinema na sala de aula: aplicação da química dos perfumes no ensino de funções oxigenadas e bioquímica.** Química nova na escola, n.33, p.1, 2011.

VIANA, Marger da C. V. TEIXEIRA, Aldrin F. A. **A História da Matemática vai ao cinema.** Anais. VIII Seminário Nacional de História da Matemática. Belém-PA. SP, p.1 – 11, 2009.

OLIVEIRA, Alice Virginia Brito. **O uso das Mídias na Sala de Aula: Resistências e Aprendizagens.** Anais... V Encontro de Pesquisa em Educação de Alagoas (V EPEAL). Rio Largo - AL. 2010

Horizonte profundo. **Adoro Cinema.** Acesso em 05 de junho de 2017. Disponível em: <<http://www.adorocinema.com/filmes/filme-191344/>>

CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. A imagem da ciência no cinema. Química nova na escola, v. 31, nº 1, fev. 2009.

CARVALHO, A. C. **A importância da inserção de filmes e vídeos na prática docente no ensino fundamental.** Disponível em:<http://www.ufjf.br/pedagogia/files/2017/12/Import%C3%A2ncia-da-Inser%C3%A7%C3%A3o-de-filmes-e-v%C3%ADdeos-na-pr%C3%A1tica-docente-no-Ensino-Fundamental-I.pdf> > Acesso em 06 de agos de 19.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: **i encontro de pesquisa em educação, iv jornada de prática de ensino, xiii Semana de pedagogia da uem**, Maringá, 2007. Arq. Mudi. Periódicos. Disponível em: <[http://www.pec.uem.br/pec\\_uem/revistas/arqmudi/volume\\_11/suplemento\\_02/artigos/019.df](http://www.pec.uem.br/pec_uem/revistas/arqmudi/volume_11/suplemento_02/artigos/019.df)>. Acesso em: 13 agosto. 2019.

PASINI M. SANTOS E; ANJOS C. **O uso dos filmes comerciais no ensino de ciências: uma breve análise do evento enpec.** Disponível em< <file:///C:/Users/Yuri/Downloads/7099-1-30703-1-10-20160922.pdf>> Acesso em: 19 de agost de 2019.

SANTOS, Eliane Gonçalves dos. **A História Da Ciência No Cinema: Contribuições Para A Problematização Da Concepção De Natureza Da Ciência.** 2011. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino Científico e Tecnológico, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões - Uri, Santo Ângelo, 2011.

## AS MARCAS E AS EXPERIÊNCIAS CONSTRUÍDAS NAS VIVÊNCIAS DO PIBID QUÍMICA

Lucas Eliezer Perin Diniz<sup>1</sup> (IC), \*Gabrielle dos Santos Leite<sup>2</sup> (IC), Giordane Miguel Schnorr<sup>3</sup> (IC), Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Judite Scherer Wenzel<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Graduando em Química Licenciatura, UFFS - Campus Cerro Largo, bolsista PIBID, lucase.p.diniz7@outlook.com

<sup>2</sup>\*Graduanda em Química Licenciatura, UFFS – Campus Cerro Largo, bolsista PIBID. gabrielle\_leite04@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduando em Química licenciatura, UFFS – Campus Cerro Largo, bolsista PET Ciências. giordane.schnorr@gmail.com

<sup>4</sup> Professora adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul, (UFFS), Professora do Programa de Ensino de Ciências e Matemática (PPGEC) Campus Cerro Largo, coordenadora do PIBIDQuímica.

**Palavras-Chave:** Diário de Bordo; Escrita Reflexiva; Formação Inicial de Professores

Área Temática: Formação de Professores

**RESUMO:** Este trabalho contempla um diálogo acerca de vivências das atividades do PIBIDQuímica. Destacamos algumas das ações e práticas que, de alguma forma qualificam a formação de professores. Compreendemos com Larossa (2002) que as vivências se tornam experiências no momento que nos passam ou, como aquilo que nos acontece e transforma. Assim, os diferentes momentos formativos, como a) a inserção dos acadêmicos no âmbito escolar; b) a elaboração da escrita reflexiva e, c) os conhecimentos compartilhados por meio das palestras e formações se mostram experiências e retratam a iniciação à docência vivenciada no PIBIDQuímica. São essas impressões que foram objeto de narrativas, de diálogo e que permitem apontar sobre a importância de tal espaço de formação como modo de qualificar a docência e a compreensão do ser professor.

### INTRODUÇÃO

Neste trabalho apresentamos um diálogo acerca de algumas das experiências vividas por nós, acadêmicos do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, que no ano de 2018 e 2019 temos atuado como bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Tal diálogo tem como base as vivências que mais se salientaram, indicam as mudanças na vida acadêmica, as habilidades que foram desenvolvidas, as leituras, as palestras e a nossa inserção em contexto escolar.

Destacamos que o PIBID apresenta muitas finalidades formativas e essas abrangem três grupos de participantes: a Universidade (universo de formação dos futuros professores e os professores formadores), a comunidade público alvo de sua atuação, o meio escolar (mais precisamente os professores formadores da educação básica) e, não menos importante, os futuros professores. Algumas das finalidades do programa são de incentivar os licenciandos a se tornarem melhores professores e comprometidos com a própria formação profissional, promover experiências formativas e participativas dos professores formadores do nível básico e superior para que haja uma melhora educacional no ensino básico e na formação dos professores (TANCREDI, 2017).

Nesse sentido, nossas vivências ao longo da trajetória em que atuamos como bolsistas se transformam em muitas aprendizagens ou, como afirma Larossa (2002) vão se constituindo experiências, que são aquilo que nos passa, nos toca ou acontece, as quais contribuem para o processo formativo profissional de professor. De modo especial destacamos o contato com a escola, com a sala de aula logo no início da graduação. E, junto ao PIBID Química tais práticas são descritas em diário de bordo a fim de qualificar o movimento reflexivo entre teoria e prática. E a escrita que segue indica partes dessas narrativas descritas em nossos diários.

## METODOLOGIA

O presente trabalho se caracteriza como qualitativo (Ludke e André, 2001), e versa acerca das vivências, depoimentos e impressões do que é ser PIBIDiano e de como tal caminhada tem contribuído na nossa constituição de professores.

Para tanto olhamos para as nossas escritas em nossos diários<sup>1</sup>, para a nossa formação e apontamos alguns dos aspectos que foram mais relevantes: a iniciação à prática da escrita, o diálogo no coletivo, as palestras, leituras realizadas e a inserção no contexto escolar. Segue um diálogo acerca de cada uma dessas vivências num movimento inicial com o referencial teórico que nos auxilia na compreensão de tal vivência.

## RESULTADOS

O contexto formativo no qual o presente trabalho está inserido contempla as atividades que estão sendo desenvolvidas pelo PIBID aprovado<sup>2</sup> no ano de 2018 pela CAPES<sup>3</sup>, e as atividades tiveram início no mês de agosto do mesmo ano. O projeto apresenta como objetivo principal,

inserir os acadêmicos bolsistas nas escolas da rede pública municipal e estadual nos três Estados da região Sul, com vistas a elevar a qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação dos professores, inserindo os bolsistas no cotidiano das escolas e promovendo a integração entre a educação superior e educação básica, bem como fortalecer a escola pública como espaço legítimo de formação de professores, tendo como fio condutor a BNCC, DCN, PPCs dos cursos de licenciatura da UFFS e a política institucional de formação de professores (UFFS, 2018).

Nesse sentido, junto ao programa são organizadas ações de formação, planejamentos de atividades tanto na universidade como nas escolas, dessas atividades de formação que são vivenciadas, foi possível, em nossas escritas de diário de bordo e em nossas participações inferirmos três momentos: a) a elaboração da escrita reflexiva, b) os conhecimentos compartilhados por meio das palestras e formações, c) a inserção no âmbito escolar. Os quais seguem descritos:

### a) Elaboração da escrita reflexiva

Ao ingressarmos no PIBID fomos desafiados a escrever em Diário de Bordo e, ainda, a escrevermos relatos sobre as nossas práticas para publicização em eventos e ainda, destacamos uma escrita que foi vivenciada ao longo da formação desenvolvida no Programa de Extensão, Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática que é promovido, desde o ano de 2010, pelo Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências em Matemática (GEPECIEM) da UFFS. No decorrer do ano de 2019, nos referidos Ciclos formativos, fomos instigados a escrever um relato de alguma prática vivenciada. A escrita foi lida pelos nossos pares (colegas de programas, professores da educação básica e/ou professores formadores da UFFS) e, em seguida retornava para reescrita. Tal processo possibilitou a troca de leituras, um olhar sobre as escritas de outros colegas e a possibilidade de compartilhar o processo de construção.

Ao considerarmos o diário de bordo, conforme Porlán e Martín em seu trabalho, Diário del profesor (1997, p. 23) o diário de bordo é

um recurso metodológico nucleador de todo este processo es el Diario. Su utilización periódica permite reflejar el punto de vista del autor sobre los procesos más significativos de la dinámica em la que está inmerso. Es una guía para la reflexión sobre la práctica, favoreciendo la toma de conciencia del profesor sobre su proceso de evolución y sobre sus modelos de referencia. Favorece, también, el establecimiento de conexiones significativas entre conocimiento práctico y conocimiento disciplinar, lo que permite una toma de decisiones más fundamentada. A través del diario se pueden realizar

1 Nos resultados apresentamos alguns recortes dos diários de bordo, mas não identificamos o autor, apenas indicamos licenciando de forma genérica sem mencionar gênero ou nome.

2 Pelo Edital Capes nº 07/2018

3 Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

focalizaciones sucesivas en la problemática que se aborda, sin perder las referencias al contexto. Por último, propicia también el desarrollo de los niveles descriptivos, analítico-explicativos y valorativos del proceso de investigación y reflexión del profesor.

Assim, no PIBIDQuímica, a ideia do uso deste instrumento consiste em oportunizar os registros de ideias, de concepções e, com o processo de escrita e do diálogo com o referencial teórico qualificá-las. Ao escrevermos em diário de bordo apontamos, de modo especial, as vivências que foram mais significativas. A escrita no diário ocorre semanalmente, ou após cada atividade, destacamos que essa é uma prática que precisa ser apreendida e que o desafio, percebido é a superação da escrita apenas descritiva, de um simples relato do que aconteceu para uma escrita mais reflexiva e dialógica. Para isso, constantemente são realizadas leituras do diário de bordo pela professora formadora que, em seus apontamentos, desafia a escrita com mais questionamentos e, instiga uma escrita reflexiva. Solicita que o licenciando de posicione frente a sua constituição docente.

Em conformidade com Carvalho e Darsie (1996, p. 96) apontamos que na escrita reflexiva, “o aluno pode trabalhar a partir de suas potencialidades individuais e, em função de suas próprias características”. Ou seja, é possível perceber habilidades ou qualidades individuais que, sem a existência da produção textual, jamais seriam notadas. Além disso, ao olharmos para os diários de bordo temos a possibilidade de (re) visitarmos as nossas práticas e assim, vamos (re)significando a nossa concepção do que é ser professor. Mas o desenvolvimento da escrita se torna possível devido a interação que temos com o contexto escolar, devido as leituras, palestras e formações que vivenciamos. Que é outro destaque das nossas marcas e experiências.

#### **b) Os conhecimentos compartilhados por meio das palestras e formações**

Ao participarmos do PIBID logo percebemos a necessidade do trabalho em grupo, do coletivo, das trocas de experiências, pois estar no PIBID possibilita a qualificação das relações sociais, seja na universidade ou na escola. Isso tem auxiliado na redução da timidez, pois somos conduzidos ao grupo, à rodas de conversas, socialização não só com os alunos da escola, mas também com os colegas do projeto, professores e demais programas do Campus; como no caso de formações ao longo do semestre nos próprios âmbitos da UFFS, *campus* Cerro Largo, realizadas pelos coordenadores dos núcleos PIBID Química, PIBID Ciências biológicas, PIBID Física, PET- Ciências e Residência pedagógica, bem como a participação nos Ciclos Formativos que reforçam o coletivo de formação e interação entre universidade e escola, pois dessa formação participam professores formadores da universidade, licenciandos e professores da Educação Básica.

Ouvir o outro, ter a oportunidade de falar, de expor as ideias é um importante espaço de formação. Das palestras que já participamos como pibidianos destacamos as temáticas, estudo da base nacional comum curricular (BNCC), educação ambiental, educar pela pesquisa, ciência tecnologia e sociedade, processos de avaliação, oficina de mapeamento de textos de divulgação científica, formação de professor. De uma das palestras pincelamos do diário de bordo, que “[...] a palestra serviu como um choque de realidade sobre a importância e o papel do professor na sociedade” (DB, 2019). e outro licenciando, após a mesma palestra escreveu que, “ser professor é ensinar os alunos a reivindicar os seus direitos e criar um mundo melhor” (DB, 2019). Ou seja, ao ouvir a importância sobre o ser professor o licenciando começa a refletir sobre o que de fato é essa profissão e supera a visão simplista da docência e com isso a valoriza.

Também apontamos que, no decorrer dos encontros realizamos leituras e socializações relacionadas ao ensinar e aprender Ciências/Química, experimentação e prática de ensino. Reafirmamos que tais espaços de formação auxiliam e qualificam a nossa tomada de consciência do ser professor. A prática da leitura no coletivo, com a ajuda dos professores se mostra importante, pois alguns termos não compreendemos e precisamos de ajuda.

Assim, apontamos que as múltiplas interações que são vivenciadas no decorrer do programa se mostram como necessárias no nosso processo de constituição de professor a fim de que tenhamos um bom entendimento sobre como fazer e como reagir ao inesperado, como atuar em sala de aula, pois nem todas as vezes as propostas temáticas irão sair como o esperado, daí a relação teoria e prática se mostra indispensável. Então os momentos de estudo, de convivência, de trocas entre pares são também constitutivos da docência. Mas há ainda um outro modo de interação que é a nossa inserção em contexto escolar, a qual passamos a explicitar.

### c) A inserção no âmbito escolar.

Atuar como professor requer um reconhecimento do lugar que irá ser o seu campo profissional, ou seja, é preciso um maior contato com o espaço escolar. E estar no PIBID tem nos oportunizado a estarmos presentes no contexto escolar. Tal inserção nos proporciona a tomada de consciência sobre as responsabilidades do professor, como por exemplo, sobre a forma a ensinar aos alunos, da realidade escolar, dos múltiplos saberes que constituem a docência. E ainda nos retrata a vida da escola, o espaço e o tempo da escola.

As vivências na iniciação da docência, são descritas em um dos diários de bordo *“cada momento que passo no PIBID sinto-me mais/de melhor forma inserido na universidade, parece-me que não pode existir lugar melhor para estudar. Tantas opções de ajuda, tantas chances de ser alguém melhor, motiva-me muito a persistir em tornar-me professor. Tarefa difícil, mas nada melhor que um desafio para superar os medos.”* (DB, 2019).

Conforme afirma Nóvoa (2009) há necessidade de mudanças na educação, pois vivemos em um tempo de incertezas e perplexidades e, nesse sentido, a área de formação docente é diretamente afetada por essas hesitações. Como meio de solução, o autor, argumenta de forma clara, que a formação de professores deve ser construída já dentro do ambiente de trabalho, ou seja, o professor em formação deve ter contato logo no início da sua carreira formativa, na universidade. É uma forma de adquirir mais experiência em sala de aula e em práticas com os alunos. Assim, finalizamos com a afirmativa do licenciando *“[...] estou cada vez mais ambientado na escola, estou me sentindo feliz por estar lá”*. E que esse sentimento de ambientação e de felicidade seja sempre alimentado na sua profissão, pois conforme aponta outro licenciando é um desafio da docência *“[...] fazer com que os alunos se sintam motivados a estudar e instigados a buscar cada vez mais conhecimentos”*.

Assim, podemos afirmar que os diferentes modos de interação sejam pela inserção na escola, pela escrita, pelas leituras, palestras que são oportunizados pelo PIBID é importante que tal programa permaneça para outros licenciandos tenham a oportunidade de vivenciar esse espaço de formação.

## CONCLUSÕES

A partir desses pressupostos, depreendemos que estar no PIBID é uma relevante oportunidade que qualifica a nossa formação, é um programa de suma importância para, logo, incitar os licenciandos a um contato direto com a sala de aula, o que nos mostrou resultados positivos, pois nos permite viver de modo integral com a vida escolar que será o nosso local de atuação.

Ainda apontamos que criar meios dos quais os licenciandos interajam e criem experiências/marcas de um caminho é de suma relevância, para que se tenha uma visão e melhora da ampliação do ensino, intensificando os conhecimentos dos profissionais que atuaram em escolas e na sociedade a qual se insira. Daí destacamos as práticas de escritas, de leituras e a inserção no contexto escolar. Pois, ao escrever em diário de bordo somos instigados a dialogar com e sobre a nossa prática trazendo para conversa os referenciais teóricos e esse movimento possibilita um outro olhar sobre o ser professor, sobre o ensinar Química.

**REFERÊNCIA**

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; DARSIE, Marta Maria Pontin. **O início da formação do professor reflexivo**. Revista da Faculdade de Educação, v. 22, n. 2, p. 90-108, 1996.

LARROSA, Jorge Bondia. Notas sobre a experiência eo saber de experiência. **Revista brasileira de educação**, n. 19, p. 20-28, 2002.

MICCOLI, L. S. **A Experiência na Linguística Aplicada ao Ensino de Línguas Estrangeiras: levantamento, conceituação, referências e implicações para pesquisa**. Revista Brasileira de Linguística Aplicada, v. 7, n. 1, p. 208-248, 2007<sup>a</sup>.

NÓVOA, António. **Imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009.

TANCREDI, Regina Maria Simões Puccinelli. **POLÍTICAS PÚBLICAS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES: O PIBID EM FOCO**. Revista Exitus, v. 3, n. 1, p. 13-31, 2017.

MARTIN, Jose; ARIZA, Rafael Porlan. **El diario del profesor: Un recurso para la investigación en el Aula**. Diada Editora, 1997.



## ESTADO DA ARTE SOBRE SABERES DOCENTE: AS PUBLICAÇÕES NAS ÚLTIMAS CINCO EDIÇÕES DO ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA – EDEQ

Lucilene Piva<sup>1</sup> (PG)\*, Everton Bedin<sup>1</sup> (PQ)(FM). E-mail: llupiva@gmail.com

<sup>1</sup> Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900.

*Palavras-Chave:* EDEQ, Saberes Docente, Inclusão.

*Área Temática:* Formação de Professores

**RESUMO:** Considerando que no exercício da docência os professores adquirem e mobilizam diversos tipos de saberes, os quais se relacionam diretamente com a inclusão, este artigo busca apresentar e refletir sobre as contribuições que o Encontro de Debate sobre Ensino de Química (EDEQ), nas últimas cinco edições, apresenta em relação aos saberes docente para/na inclusão. A coleta de dados ocorreu de forma virtual, buscando-se nos anais das edições trabalhos que apresentassem a palavra saberes docente. Após a análise dos artigos, realizou-se uma avaliação qualitativa por meio da ATD, sendo os dados expostos em tabelas e refletidos com base nos artigos analisados. Ao término, constatou-se um pequeno movimento de pesquisas relacionadas ao tema, mesmo que insuficiente; logo, sugere-se que pesquisas sobre a temática sejam realizadas e proliferadas solidificadamente na Educação Química, a fim de que os professores possam constituir diferentes saberes para trabalhar na inclusão.

### Introdução

Independente da área do conhecimento, o professor possui diferentes saberes que o leva a questionar e refletir sobre a própria prática de ensino. Dentre essas reflexões, pode-se destacar a confiança no ato de ensinar, a motivação pela profissão, o planejamento de como aplicar e avaliar suas práticas de ensino, o modo de perceber se a estratégia didática está adequada aos alunos e se é suficiente para o desenvolvimento de um determinado conteúdo e, dentre outras, se se encontra preparado adequadamente em relação ao domínio do conteúdo para a aula.

Juntamente com os saberes docente, a Educação Especial tem sido tema de indagações nas propostas de como ensinar e aprender no Ensino Básico. Neste sentido, entende-se que é importante que os professores invistam uma parte do seu tempo, aqui determinado como formação continuada, aos estudos dos saberes docente na e para a inclusão. O professor já se encontrou na posição de “técnico da educação”, onde sua função era somente facilitar o conhecimento. Todavia, hoje, o professor deve apresentar um perfil de investigador e integrador, fazendo parte de uma nova escola, principalmente quando esta apresenta alunos de inclusão.

Nesta perspectiva, acredita-se que uma formação mais concisa e sólida na linha dos saberes docente pode provocar mudanças significativas nos parâmetros atuais da educação, modificando o pensamento do professor para um processo muito mais propício às mudanças curriculares e sociais. Afinal, de acordo com Bedin (2012, p. 59), os saberes docente “são aqueles adquiridos *no* e *para* o trabalho docente, os quais são mobilizados por uma tarefa de ensino e no universo da profissão professor, mas que exigem, acima de tudo, uma reflexão prática na prática de ensinar o trabalho interativo”.

Sendo assim, este artigo tem como objetivo, por meio de um Estado da Arte, revisar, avaliar e refletir sobre os trabalhos publicados nos últimos cinco anos do Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ) que abordam a questão de saberes docente e inclusão; logo, apresenta-se neste texto um estudo bibliográfico de abordagem qualitativa, enfatizando as contribuições apresentadas neste encontro com ênfase nos saberes docente para a Educação Inclusiva.

## Aportes Teóricos

A resignificação de saberes estimula cada indivíduo a aprender e ensinar, cada um em seu momento. Assim, na troca dos saberes ocorrem as mudanças nos paradigmas atuais da educação, tornando-a mais dinâmica. Logo, a resignificação de saberes ocorre por meio da reflexão sobre a identidade do professor e da prática pedagógica, a partir da visão e da formação vivenciada pelo mesmo no cotidiano escolar.

Bedin e Del Pino (2016), em corroboração, afirmam que a construção de conhecimentos na formação docente é extremamente importante para investigar e refletir sobre os mecanismos metodológicos no Ensino de Química, pois é a partir deles que os processos de ensino e aprendizagem serão moldados.

Neste viés, em especial relacionando a Educação Inclusiva, tem-se na literatura que nos últimos anos houve um avanço significativo em relação às pesquisas, enfatizando os processos de ensinar e aprender em sala de aula. Neste meio, os EDEQs são encontros em que se promove o compartilhamento de pesquisas e trocas de experiências entre professores, formadores e em formação específicos da área da Educação Química, o que denota um crescimento compartilhado de saberes para a potencialização do processo de ensino.

Todavia, ainda existem barreiras que precisam ser quebradas/avançadas no ensino de química para a inclusão escolar, a qual demanda do professor diferentes tipos de saberes. Neste sentido, para minimizar estas barreiras, a elaboração e a organização de recursos pedagógicos e de acessibilidade devem ser compartilhados e desenvolvidos para a aprendizagem do aluno, a fim de que haja uma participação total deste em sala de aula.

Justamente, é na formação continuada, muito mais do que na formação inicial, que emerge a ideia de que é preciso estar preparado para atuar e continuar se aperfeiçoando no mundo educacional com vistas ao ensino da inclusão, pois a percepção nasce a partir da prática pedagógica; logo, é preciso vivenciar o local de trabalho, perpassando por atividades que exigem do professor diferentes competências, para que esse mobilize seus saberes e saiba desenvolver ações para trabalhar com a inclusão.

Segundo Tardif (2014), quando os professores encontram problemas práticos em sua profissão, eles utilizam um conjunto de saberes teóricos e práticos. Estes saberes apresentam raízes desde o início da formação, perpassando pela formação docente, abrangendo uma série de concepções sobre o ensino, a escola, o papel do professor, do aluno e da aprendizagem, mas que são inerentes ao próprio sujeito (BEDIN, 2012). Estes saberes levam o professor à compreensão de que sua prática educativa e o seu desenvolvimento profissional ocorrem na reflexão sobre a sua formação.

Pérez Gomez (1998, p. 355) afirma que “a prática educativa e o desenvolvimento profissional do professor estão fortemente enraizados na sua formação docente”. Ademais, estes autores dialogam sobre a necessidade de compreender a prática educativa, de modo a entender como o professor enfrenta e vence os problemas práticos da profissão, refletindo sobre a sua epistemologia para transformar sua ação. Isto é importante porque pensar em formação continuada “é o mesmo que pensar em uma auto formação, que se dá por meio das experiências cotidianas vivenciadas nos contextos escolares, visto que é através de um confronto entre a prática e a teoria que se reconstroem os saberes docentes” (BEDIN, 2012, p. 86-87).

Neste sentido, é preciso entender que apesar de diversa, a prática docente não se limita nos alunos, em torno dos alunos e para os alunos. Tardif (2002) considera que o espaço da sala de aula assemelha-se a um território inviolável de autonomia do professor, sendo neste espaço sua atuação de múltiplas maneiras. Neste olhar, aparece um sentido de encarar a relação teoria e prática, cunhada como “epistemologia da prática”, definida como o “estudo do conjunto dos saberes utilizado realmente pelos profissionais em seu espaço de trabalho cotidiano para desempenhar todas as suas tarefas” (TARDIF, 2002, p. 54).

Nessa direção, Tardif (2002, p. 39) ajuíza que o “professor ideal é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da

educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos”. Para tanto, o autor sugere a separação entre formação profissional e formação docente, justificando que a formação profissional é aquela que se processa por meio da formação inicial do aluno, no âmbito da universidade, e a formação docente é concretizada no exercício da profissão propriamente dita, isto é, durante o exercício/prática docente de alunos na escola inclusiva.

Ademais, entende-se que a percepção e a capacidade de escuta desses professores são fundamentais para que possa ocorrer o processo de aprendizagem e a formação de um vínculo positivo e com qualidade no ensino de química da Educação Inclusiva. Logo, considerando que os EDEQs possibilitam vida nova às atividades de ação e reflexão, pois no encontro dos professores há troca de ideias, conhecimentos, concepções e, dentre outras, ações que se fundamentam na prática e na teoria, é necessário investigar os avanços, diálogos e reflexões neste encontro à luz da temática.

### Desenho da Pesquisa

A coleta de dados ocorreu, como já destacado, por meio de uma busca bibliográfica nas últimas cinco edições do EDEQs, evento que ocorre anualmente em instituições do Estado do Rio Grande do Sul, que conta com a participação de professores, pesquisadores e alunos de distintas cidades do Brasil, visando debater múltiplas questões relacionadas à Educação Química. Com o levantamento bibliográfico realizado frente aos artigos publicados que perpassam a conectividade entre os saberes docentes e a inclusão, buscou-se, inicialmente, interpretar os resumos de cada artigo, pois se acredita que estes apresentam, sucintamente, as principais ideias e concepções.

Segundo Severino (2002),

o resumo consiste na apresentação concisa do conteúdo de um trabalho de cunho científico e tem por finalidade específica passar ao leitor uma ideia fidedigna do teor do artigo analisado, fornecendo, além dos dados bibliográficos do artigo, todas as informações necessárias para o pesquisador fazer uma primeira avaliação do texto analisado e dar-se conta de suas eventuais contribuições, justificando a consulta do texto integral (apud BEDIN et al., 2016, p. 270).

Após a análise dos resumos dos artigos disponibilizados na página do evento, foi aprofundada a leitura referente às publicações, uma vez que os textos deixam alguns fragmentos, dificultando a leitura e a interpretação dos dados para o Estado da Arte (BEDIN et al., 2016). Destaca-se que após a interpretação, realizou-se uma Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2006), onde se registrou as reflexões de como se apresentam as ideias epistemológicas sobre os temas, “pois o Estado da Arte vem acompanhado por uma pesquisa de forma qualitativa, apresentando os dados por meio de uma discussão analítica” (BEDIN et al., 2016, p. 271).

Justifica-se o uso da ATD por esta ser entendida como um processo que ocorre a partir da unitarização dos dados; os textos são separados em unidades de significado e interpretados em categorias. Ademais, a ATD é aplicada preferencialmente nos estudos qualitativos relacionados à Educação, de acordo com Moraes e Galiazzi (2007, p. 159). Estudos que se concentram na análise dos dados a partir da ATD “visam à melhoria da compreensão dos fenômenos investigados a partir da explicitação de teorias construídas com base nas próprias informações reunidas em relação aos fenômenos” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 159).

Diante do exposto, de forma sistêmica para facilitar a compreensão do leitor, referente às categorias de investigação que emergiram após investigações, interpretações e análises das publicações a partir da ATD, deu-se ênfase a teóricos para discussão sobre as mesmas.

### Resultados e Discussão

A análise de dados, através da leitura dos resumos dos trabalhos publicados nos últimos cinco EDEQs, ocorreu sobre a perspectiva da necessidade de o evento apresentar discussão e reflexão sobre a

formação de professores de química com vistas à inclusão. Entre as edições que ocorreram no período de 2014 a 2018, com exceção do evento do ano de 2018, já que os anais deste não estavam disponíveis *on-line* até o momento da coleta de dados, encontrou-se apenas 14 trabalhos que abordam a questão de saberes docente.

Neste sentido, expõe-se na tabela abaixo as pesquisas sobre os saberes docente na formação de professores apresentadas em 4 edições do EDEQ. Além disso, apresenta-se, também, as categorias sobre as quais os trabalhos foram submetidos.

Tabela 1- Temáticas de submissão de trabalhos publicados nas últimas 4 edições do EDEQ.

Temática de submissão de trabalho	34º EDEQ	35º EDEQ	36º EDEQ	37º EDEQ
Práticas Pedagógicas	1	0	0	0
Formação de Professores	2	1	2	1
Inclusão	1	1	1	1
Metodologia de Ensino	1	1	0	1

Depois de selecionar os trabalhos nos anais do EDEQ, conforme a tabela acima, percebeu-se uma maior porcentagem de pesquisas relacionadas ao tema saberes docente na categoria *formação de professores*, as quais foram desenvolvidas, principalmente, nos anos de 2014 e 2016. Constatou-se que há um pequeno percentual de estudos referente aos saberes docente nos anos de 2015 e 2017, embora os trabalhos analisados não apresentarem na temática abordada à ideia de inclusão.

Todavia, em relação à temática saberes docente e inclusão, percebe na tabela a publicação de apenas um artigo por edição. Neste sentido, compreende-se que há a necessidade de um importante movimento na formação de professores à luz dos saberes docente para a inclusão, no qual deva estar um constante avanço para que os sujeitos consigam proporcionar e reconhecer os saberes necessários para atuar na Educação Inclusiva.

Por meio das considerações após análise via ATD, onde se transitou entre a forma de análise de pesquisa na pesquisa qualitativa e na análise de discurso, percebeu-se a emergência de categorias que não se encontram diretamente relacionadas às colocações dos autores, uma vez que, na íntegra do trabalho, houve direcionamentos aleatórios em relação à temática.

Talvez esse resultado seja derivado da cautela que a ATD exige, pois esta só pode ocorrer através de uma leitura cuidadosa e aprofundada dos dados. Estes dados foram “recortados”, desconstruídos e construídos a partir da interpretação do pesquisador. De acordo com os metadados, construíram-se as categorias por meio dos elementos semelhantes, sendo que a todo o momento estas foram sendo modificadas e reorganizadas, conforme a interpretação do pesquisador. Por fim, a construção do texto foi realizada, considerando as categorias finais emergidas, como destacado na tabela 2.

Tabela 2- Categorias que emergiram a partir da ATD referente aos artigos analisados.

Categorias emergidas na ATD	34º EDEQ	35º EDEQ	36º EDEQ	37º EDEQ
Ensino-Aprendizagem	1			1
Formação de Professores	1	2	2	
Prática Pedagógica	2	1	1	2
Políticas Públicas	1			

Ao analisar os resultados, observou-se que 100 % dos artigos referem-se a alguma prática inclusiva, apesar de estas não serem explícitas no texto. Alunos e professores participantes relatam de alguma forma suas experiências ocorridas ou não em sala de aula. Assim, por meio da ATD, emergem quatro categorias:

Ensino-Aprendizagem, Formação de Professores, Prática Pedagógica e Políticas Públicas, apresentam as seguintes características:

Na categoria **Ensino-Aprendizagem**, apresenta-se a ideia de que nos processos de ensino e aprendizagem as competências, as habilidades, os conhecimentos e/ou o comportamento são obtidos ou modificados na prática. Estas ideias derivam de um estudo de experiência, de formação, raciocínio e de observação. Em especial, nesta categoria relata-se em 14% dos trabalhos que a atenção dos alunos quando se refere ao “novo” deve estar direcionada ao conteúdo, caso os recursos utilizados não contemplem a vivência do aluno. Para isso, é preciso organizar e reconhecer as especificidades de cada aluno que tange a necessidade ou não de recursos da educação especial. Vier e Leite (2014), por exemplo, trazem a reflexão dos desafios e da aprendizagem vivenciada como professor de um estudante surdo, nas aulas de Química Geral do curso de Oceanologia, na Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

Na categoria **Formação de Professores**, a qual reflete sobre os saberes necessários a formação pedagógica, didática e curricular, encontra-se em 35% dos trabalhos a ideia de formação à luz da teoria-prática e dizer-fazer pedagógico. São destacados referenciais teóricos que tratam esse tema no sentido de compreender os saberes teóricos e práticos. Como exemplo, traz-se o artigo de Pretes Soares, Miskins e Salgado (2016), onde estes ajuízam a ideia de tornar a química um campo epistêmico cada vez mais acessível, pontuando-o como necessário para a formação docente no ensino de química. Afinal, é necessário que o professor compreenda o papel da própria prática educativa, a fim de que o seu desenvolvimento profissional possa suportar e enfrentar os problemas práticos da profissão, instigando a transformação da sua ação em sala de aula, como sujeito da escola e da comunidade escolar.

A categoria **Prática Pedagógica** apresenta trabalhos que relatam a caracterização da inclusão desde o planejamento à dinâmica dos processos de aprendizagem, e para além destes, de forma a qualificar e significar o ensino e as atividades que são consideradas fundamentais para a formação do aluno. Em 42% dos trabalhos analisado, percebe-se uma discussão em relação às premissas da produção de recursos acessíveis ao ensino de química para alunos com deficiência. Recursos que devem contemplar, a partir das políticas de inclusão, a temática da educação inclusiva. Há exemplo, o artigo de Bastos e Dantas (2017) traz a ideia do trabalho na produção de recursos acessíveis ao ensino de química para alunos com deficiência; é uma ação da prática pedagógica do professor, cuja formação deve ser complementada a partir de estudos sobre as políticas de inclusão e temáticas da educação inclusiva.

A categoria **Políticas Públicas** emerge a partir de trabalhos que discutem e relatam as questões de programas, ações e decisões tomadas pelos governos (nacionais, estaduais ou municipais), que participam de forma direta ou indireta na garantia dos direitos de cidadania para vários grupos da sociedade, incluindo a questão de inclusão. Ainda, a partir da situação atual da Educação Brasileira, discute-se em 9% dos trabalhos como foram trilhados os diferentes caminhos do ensino de química por meio das Políticas Públicas, em especial o Plano Nacional de ensino, segundo Carminatti, Bedin e Brusco (2015). Compreendendo a importância de investir um tempo maior nos estudos que se referem aos processos inclusivos, os mesmos autores percebem um movimento muito pequeno em relação às políticas públicas, tendo em vista o maior número de matrículas nas escolas de Educação Básica (CARMINATTI; BEDIN, BRUSCO, 2015).

Assim, entende-se que a percepção e a capacidade de escuta dos professores envolvidos no evento são de suma importância para que possa ocorrer o processo de aprendizagem em relação aos saberes docente e a formação de um vínculo positivo com qualidade com vistas à inclusão. Dessa forma, podem-se refletir e destacar novos olhares, novos planejamentos e estratégias para os processos de ensino e aprendizagem para os professores da Educação Básica.

## Conclusão

Por meio do panorama apresentado neste trabalho, onde se buscou analisar alguns estudos sobre a temática dos saberes docente e a inclusão nos EDEQs, tentando identificar como este campo de pesquisa está relacionado nas investigações acadêmicas, percebe-se a carência de estudos referentes a essa área. Neste sentido, sugere que mais pesquisas relacionadas à inclusão e aos saberes docente, em especial àqueles que emergem na prática do professor de química à luz do trabalho com/na inclusão, sejam realizadas e difundidas.

Afinal, acredita-se que o campo dos saberes docente em química para e na inclusão contribuirá para o desenvolvimento da realidade escolar e dos processos de ensino e aprendizagem em química, instigando as orientações epistemológicas e políticas na questão de pensar possibilidades para qualificar a formação inicial e continuadas de professores.

Ademais, entende-se que a ação de conhecer os saberes docente relacionados à inclusão é uma tarefa que, cuja emergência, deve contemplar-se não a partir do EDEQ, mas dos cursos de formação de professores, a fim de que pesquisas desenvolvidas nesta linha possam ser proliferadas e compartilhadas no evento. Defende-se que o processo de inclusão vai além do acesso à escola comum, pois se devem garantir possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento acadêmico para professores, de tal forma que possam assegurar a eficácia de todo o processo de ensinagem.

## Referências

- BASTOS, A. R. B; DANTAS, L. M. A construção de recursos acessíveis no âmbito do ensino de química: Saberes necessários a prática docente. In: **37º Encontros de Debates do Ensino de Química (EDEQ), 2017.**
- BEDIN, E. **Formação de professores de química: um olhar sobre o Pibid da Universidade Federal de Uberlândia.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Química do Instituto de Química, Uberlândia, 2012.
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Rodas de Conversas na Universidade-Formação Docente Tecnológica em Ciências: metodologias de cunho interdisciplinar. **Tecné Episteme y Didaxis TED**, 2016.
- BEDIN, E.; LOCATELLI, A.; BEDIN, R. J. Tecnologia e Educação: Estado da Arte no paisagismo do SENID. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 3, 2017.
- CARMINATTI, B.; BEDIN, E.; BRUSCO, R. Ensino Médio Politécnico e as metas do Plano Nacional de Educação: possibilidades de intervenções e contribuições a partir das TICs no viés da inclusão e da interdisciplinaridade no Ensino de Ciências. In: **35º EDEQ - Da Universidade à sala de aula: os caminhos do educador em química**, Porto Alegre, 2015.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.
- PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Ensino para a compreensão.** In: SACRISTAN, J. G.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Compreender e Transformar o ensino.** 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 353-375.
- SOARES, T. P; SALGADO, T. D. M. Saberes Teóricos e Práticos na Formação Docente e Desenvolvimento Profissional no Estágio Docência. In: **36º Encontros de Debates do Ensino de Química (EDEQ), 2016.**
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis – RJ: Vozes, 2014.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis: Vozes, 2002.
- VIER, L.; LEITE, F. A. A Educação Especial na Escola Básica: Contribuições dos EDEQ. In: **34º Encontros de Debates do Ensino de Química (EDEQ), 2014.**

# CONTRIBUIÇÕES DE GASTON BACHELARD: ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS RELACIONADOS À EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

\*Raquel P. Neves Gonçalves <sup>1</sup>(FM), Mara E. Jappe Goi <sup>2</sup>(PQ). pnegonraquel@gmail.com

<sup>1</sup>Professora da Educação Básica. Vila Nova do Sul/RS.

<sup>3</sup>Professor Dr. da Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul/RS.

**Palavras-Chave:** Educação Básica, Epistemologia, Ciências da Natureza.

Área Temática: História da Ciência

**RESUMO:** Neste artigo apresenta-se as contribuições da Epistemologia de Gaston Bachelard para o uso da Experimentação no Ensino de Química. Os pressupostos de Bachelard foram utilizados em um trabalho de dissertação em Ensino de Ciências da UNIPAMPA, campus Caçapava do Sul, RS. O referencial mostrou-se apropriado, pois para Bachelard todo o conhecimento é resposta à uma pergunta, à um questionamento e, na Experimentação no Ensino de Química o aluno deve ser um questionador, ter curiosidade e assim com a investigação, construir o conhecimento respondendo suas perguntas. Percebe-se que a epistemologia de Gaston Bachelard pode contribuir para atender entender como o aluno constrói o conhecimento, ultrapassando obstáculos epistemológicos.

## 1 Introdução

A vivência em sala de aula, o trabalho com adolescentes na Educação Básica mostra que na área de Ciências da Natureza, os alunos ainda encontram muitas dificuldades, principalmente em relacionar os conteúdos trabalhados em sala de aula com o seu dia a dia. É notório que cada vez mais alunos, principalmente do primeiro Ano do Ensino Médio, evadem-se da escola por não conseguirem um desempenho satisfatório na aprendizagem (GONÇALVES, 2019).

Observa-se que, quando professores buscam trabalhar nas escolas diferentes metodologias para ensinar conceitos básicos de Química, os alunos se mostram mais interessados em participar das aulas e com mais interesse por aprender. Isso já foi sinalizado por alguns pesquisadores, como, Goi (2004), Picolli et al. (2015), Silva (2017), Goi e Santos (2009).

Nesta investigação aborda-se as contribuições epistemológicas de Gaston Bachelard como referencial teórico para a Experimentação no Ensino de Química na Educação Básica, pois sabe-se que os professores devem aprimorar seus conhecimentos epistemológicos para tratar das diferentes epistemologias nos contextos escolares. A Experimentação, sendo uma metodologia de ensino bastante trabalhada na Educação Básica pode ser constituída por uma pergunta que deve ser investigada e respondida, para que a partir da resposta um novo conhecimento seja desenvolvido, o conhecimento científico e um obstáculo epistemológico seja ultrapassado.

Nesta perspectiva, este trabalho tem como objetivo mostrar que a Epistemologia de Bachelard pode contribuir para trabalhar com a Experimentação, visto que segundo o autor:

É preciso saber formular problemas [...] Para o espírito científico, todo o conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Tudo é construído (BACHELARD, 1996, p. 18).

De acordo com Bachelard (1974) a mente humana não opera da mesma forma na ciência e na vida cotidiana. “O mundo em que se pensa não é o mundo em que se vive” (BACHELARD, 1974, p. 225), ou seja, há uma ruptura entre a atitude cotidiana e a atitude científica.

Para aprender Ciências o aluno pode abandonar o conhecimento comum, aquele construído em sua vida cotidiana e formar o conhecimento científico, fazer a ruptura com aqueles conceitos que resolve os problemas do dia a dia e aprender um conhecimento com o qual pode resolver uma dada situação.

Bachelard foi um dos primeiros a tratar a atividade científica e preocupou-se com as necessidades da reflexão de suas ações, também ao fazer reflexões sobre a necessidade do Ensino de Ciências (LOBO, 2008).

## 2. Epistemologia de Gaston Bachelard

Gaston Bachelard (1974), foi um dos primeiros filósofos a criticar a ciência tradicional, a visão empírico-indutivista. Em seus livros, além de trabalhar com a epistemologia também destaca a poética, por isso os seus trabalhos foram atribuídos a duas fases: diurna e noturna, respectivamente.

A formação de Gaston Bachelard é ampla, primeiramente trabalhou nos correios, em 1912 formou-se em Matemática, mais tarde trabalhou no magistério secundário como professor de Ciências e Filosofia, em 1927 começou a trabalhar como professor de História e Filosofia da Ciência na Universidade de Dijon e depois na Universidade de Sorbonne.

Segundo Bachelard (1999) “o conhecimento do real é luz que sempre projeta algumas sombras”, o conhecimento empírico pode ser causa de muitos erros, e a constante correção destes erros é indispensável à formação do espírito científico. Os erros<sup>1</sup> são necessários e inevitáveis, pois refletem os períodos de estagnação, inércia e até regressão com que se depara o espírito científico.

Na concepção do epistemólogo para que o aprendizado ocorra deve-se começar com perguntas, questionamentos e com a busca da solução de um problema. Atualmente o cientista deve buscar superar os obstáculos epistemológicos e com isso saber mais.

Segundo Bachelard apud Lopes (1993, p. 324) para aprender é preciso haver uma mudança de cultura e de racionalidade, mudança essa que é a consequência do aprendizado científico. O estudo do conhecimento do passado pode ocorrer, mas com o olhar de hoje, com os olhos da ciência atual. Para o autor, um pensamento novo deve formar-se contra um pensamento anterior, sempre ultrapassando os obstáculos epistemológicos.

Denominam-se obstáculos epistemológicos as dificuldades encontradas neste percurso, que devem ser constantemente psicanalisadas pelo cientista.

Para Bachelard (1999), o percurso do pesquisador pode ter a construção e a desconstrução do saber como pressuposto básico. Diferente de outros epistemólogos, Bachelard preocupa-se constantemente com os processos de ensino e de aprendizagem no contexto escolar, talvez por ter exercido atividade docente na Educação Básica, no Ensino de Ciências da Natureza, em Química e Filosofia por quinze anos.

No Brasil, a Epistemologia de Bachelard tem sido relevante para diversas pesquisas no Ensino de Química, tanto que as primeiras iniciaram na década de 1970, com os pesquisadores Japiassú (1976), Parente (1985,1990), Lopes (1993) e Oliveira (1990). Essas pesquisas foram importantes para compreender os conceitos epistemológicos de Bachelard no ensino e na pesquisa. Outros autores também adotam a epistemologia bachelardiana nas pesquisas em Ensino de Ciências, como, por exemplo, Chagas (2002), Silveira (2003), Martins (2004), Maluf (2006), entre outros.

De acordo com Mortimer (1992), ao adaptar-se à proposta de Bachelard (1984), os conceitos físicos e químicos podem ser relacionados com os seguintes componentes: o realismo ingênuo, que é o pensamento do senso comum; o empirismo, que ultrapassa a realidade imediata através do uso de instrumentos de medidas; o racionalismo clássico; o racionalismo moderno e o racionalismo contemporâneo que englobam os avanços mais recentes da Ciências.

1 Bachelard (1999, p. 243) distingue dois tipos de erros, aqueles que não passam de “distrações do espírito fatigado (...), afirmações gratuitas feitas sem qualquer esforço de pensamento e os erros comuns e normais. Salienta desta forma que “(...) o erro positivo, o erro normal, o erro útil” deve prender a atenção tanto dos professores quanto dos cientistas conduzindo o pensamento à verdade, em virtude de suas sucessivas retificações.



Paiva (2005) destaca que a História da Ciência em Bachelard objetiva compreender que o conhecimento rompe com o pensamento anterior à época em que foi produzido. Assim, para Bachelard (1996, p.17), os problemas do conhecimento científico devem ser expostos sob a forma de obstáculos, isto é, “o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização”.

Na visão de Bachelard (1996), o conhecimento do senso comum é mera opinião. Para ele “a ciências, tanto por sua necessidade de coroamento, como por princípio, opõem-se absolutamente à opinião [...] A opinião pensa mal; não pensa: traduz necessidades em conhecimentos [...] Ela é o primeiro obstáculo a ser superado” (BACHELARD, 1996, p. 23).

## 2.1 Bachelard e o Ensino de Ciências

Bachelard critica as ações didáticas no ensino dos conceitos, leis e princípios atuais da Ciência, visto que para ele, a maioria salienta somente os resultados. Nesse contexto, faz-se importante a História e a Filosofia da Ciência, bem como o estudo do desenvolvimento da Ciência pode desmistificar esta imagem finalista e definitiva. Na época de Bachelard, a Ciência era a mais alta expressão do conhecimento, era nela que deveriam espelhar-se não só a filosofia, mas também a História da Ciência (SAITO, 2013).

Segundo Lopes (1993, p. 324), Bachelard considera o ato de ensinar como a melhor forma de aprender, porque se verifica “a melhor maneira de avaliar a solidez de nossas convicções”. Nesta perspectiva, os processos de ensino e de aprendizagem estão alicerçados em uma base cuja premissa essencial é a relação dialógica entre professor e aluno juntamente com o saber, com o objetivo de promover da construção do conhecimento científico.

Sobre o pensamento de que existem relações entre o conhecimento comum e o conhecimento científico é apenas aparente, dado que se trata de duas culturas distintas, pertencentes a domínios que, em termos de objetivos, não mantêm similaridades entre si.

De acordo com Bachelard (1996), o aprendizado, assim como as Ciências devem ser iniciados por uma “*catarse intelectual e afetiva*”. Algumas vezes, o educando ao se deparar com uma nova “*racionalidade*” (termo usado por Bachelard), que é a dos livros didáticos, cuja linguagem é única do meio científico, não vê razão para aprender este saber. Isto pode ser explicado porque a cultura está impregnada de conhecimentos do senso comum, de relevância para os alunos e por isso de difícil desprendimento. A ruptura da “*mudança conceitual*”, é necessária. Sem ela o ato de aprender não se efetiva.

## 2.2 Rupturas entre o conhecimento comum e o conhecimento científico

Em suas obras Bachelard usa o conceito de ruptura em oposição à continuidade no processo de construção do conhecimento científico e ao conceito de obstáculo epistemológico como um empecilho que deve ser superado para a aquisição de novos conceitos (DELLA JUSTINA; FERRARI, 2000).

Para argumentar sobre a ruptura entre conhecimento comum e conhecimento científico na Ciência Química segundo a epistemologia de Bachelard, precisa-se entender primeiro a definição de materialismo imediato e materialismo instruído, proposto por Bachelard.

Segundo Bachelard (1974), o materialismo imediato é uma base de pensamento que se contenta com experiências imediatas, mas não possui grande atividade teórico experimental pelo fato de estar ligada a vida comum. As concepções do materialismo imediato são denunciadas por Bachelard como “química imediata” ou “química das aparências”. Foi preciso que a Química rompesse com a experiência primeira, com o vínculo natural e comum para que alcance o materialismo instruído.

De acordo com Valanes (2017), no pensamento bachelardiano a Química quântica demarcou definitivamente uma ruptura com o materialismo imediato porque fez aparecer um novo campo de racionalidade, um novo campo de aplicação nos estudos químicos.

Bachelard (1999) em relação ao desenvolvimento do pensamento científico destaca o caráter descontínuo da razão, como um dos precursores desta ideia ao pensar na evolução da Ciências em forma de rupturas, em oposição ao conhecimento cumulativo.

De acordo com Lopes (1996, p. 258) a crença tradicional da ciência de que “a verdade está na natureza, no fenômeno, e cabe ao pesquisador revelá-la, torná-la visível aos olhos da razão”, é uma utopia, e como salienta Bachelard (2001), a pesquisa científica na atualidade mostra a descontinuidade entre o objeto do senso comum e um objeto científico.

### 2. 3. Os obstáculos epistemológicos

Anteriormente, comentou-se da noção de obstáculos epistemológicos. Essa expressão foi proposta por Bachelard, em seu livro “A formação do espírito científico” de 1938.

Para Machado (2012), a noção de obstáculos epistemológicos surgiu para esclarecer os impedimentos e perturbações do processo de verdades científicas. O obstáculo aparece quando um pensamento existente torna-se ameaçado por um novo pensamento, ou seja, um pensamento existente pode sofrer uma ruptura para a produção de um novo pensamento.

Santos *et al.* (2010), salientam que para Bachelard os obstáculos epistemológicos se apresentam através das dificuldades encontradas pelos alunos em mudar de um conceito antigo para um novo. Com o uso da metodologia da Experimentação em sala de aula, os alunos podem romper com o obstáculo do conhecimento de senso comum e formar o conhecimento científico.

Ainda de acordo com Bachelard (1996, p. 18; 2006, p. 166), todo o conhecimento deve-se iniciar por um problema, sendo que ele é a própria resposta a uma pergunta. Nenhum conhecimento parte do zero, mas de um conhecimento anterior.

Nas escolas, os laboratórios de Química com suas experiências centradas, principalmente em imagens e geralmente através de experimentos que vislumbram o visual acabam com a dispersão do aprendizado, ao afastar assim, o aluno do principal objetivo a que esses recursos se propõem, a compreensão do conhecimento científico.

Neste sentido, Bachelard (1999) sinaliza que fenômenos, como estes, que proporcionam efeitos inesperados aos sentidos podem causar a distração dos alunos, levando à pesquisa apenas ao que se manifesta aos sentidos. A ênfase dada aos sentidos pode dispersar os alunos no espaço escolar e cientistas, em estágios iniciais de pesquisa.

A superação dos erros e dos obstáculos epistemológicos indicam o pensamento em seu dinamismo profundo, em razão de acentuarem a riqueza da atividade científica apreensiva acerca das barreiras que impedem o desenvolvimento da racionalidade. Bachelard (1996) destaca alguns obstáculos epistemológicos: o obstáculo da experiência primeira; do conhecimento geral; verbal; conhecimento unitário e pragmático; substancialista; animista; obstáculo do conhecimento quantitativo e o “obstáculo pedagógico”, que pode ser usado ao se referir as limitações dos alunos a compreender o conhecimento científico. Essas limitações podem surgir a partir dos conhecimentos prévios dos alunos como um obstáculo no processo de aprendizagem de conceitos científicos (ZULIANI *et al.*, 2012).

### 2.3.1 Obstáculos Epistemológicos e as dificuldades no Ensino de Química

A Química é uma Ciência Experimental que apresenta elevado grau de abstração, interpretação de dados, análise de gráficos e, visualização mental de moléculas e partículas. As informações estão praticamente ao alcance de todos, sem que sejam exigidas maiores reflexões. Esta situação reflete no Ensino de Química das escolas, que estão cada vez mais superficiais, ao tender para uma Ciência apenas pelo mecanismo de decorar informações.

Segundo Milaré *et al.* (2010), aprender Química não requer apenas conhecer suas teorias e conteúdo, é preciso compreender seus processos e linguagens, assim como a abordagem e o tratamento agregado por essa área da Ciência no estudo dos fenômenos. Na Química, por exemplo, encontra-se uma configuração característica de ver o mundo, diferente da que os alunos estão acostumados a utilizar no seu cotidiano.

Percebe-se que a prática docente está cada vez mais vazia de questionamentos e perguntas e tende a desconsiderar a bagagem conceitual que os alunos têm, sem problematizar os conceitos, nem buscar compreender as concepções prévias dos alunos. Assim, com contribuição para o assentamento dos obstáculos epistemológicos, ao considerar o aluno como aquele que não tem aprendizado prévio algum. Nessa perspectiva, o conhecimento científico, é abordado de maneira que o aluno perceba distante de sua realidade, de sua vivência.

Em relação aos termos obstáculos epistemológicos e dificuldades de aprendizagem em Química, vários trabalhos são encontrados: (CARDOSO *et al.*, 2010; BERTOTTI, 2011; MELO; NETO, 2013). Estes estudos demonstram as dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem relacionados aos conteúdos gerais de Química.

Santos *et al.* (2010), quando usam o termo obstáculo epistemológico, o relacionam com o conceito de aromaticidade, alegando que o conceito passou por diversas modificações e interpretações ao longo dos anos. Devido a este motivo, expõe que muitos autores preferem, simplesmente, associar a classe dos compostos aromáticos aos compostos que possuem o anel benzênico. No Ensino de Química “o gosto, como o cheiro, pode dar, ao substancialismo, garantias primeiras que se revelam, mais tarde, verdadeiros obstáculos para experiências químicas” (BACHELARD, 1996, p.148).

Para Campos e Bernardes (2010), Bachelard preza a formação do sujeito, que é mais abrangente que a noção de educação, enaltece a criação e a invenção, o que acontece na Experimentação no Ensino de Química, em que o sujeito participa do processo de construção do conhecimento, não apenas como espectador, mas ativo no desenvolvimento dos experimentos. Para a educação o sujeito pode apenas compreender o conhecimento com a repetição e decorar ideias.

A obra de Bachelard (1979) mostra a importância de não apenas fazer ciências, mas enaltece as reflexões que podem ser feitas a partir da Ciências. Torna-se necessário repensar as práticas do Ensino de Química para que possa ser problematizada, no sentido da construção do espírito científico (BACHELARD, 1979), aproximando-se assim a educação escolar do racionalismo científico, proporcionando aos estudantes um ensino reflexivo e crítico. Segundo Bachelard (1979), o novo espírito científico contrapõem-se ao cartesianismo.

A Química é uma Ciência Experimental, e, conseqüentemente, se faz necessária para a construção do conhecimento científico a formulação de hipóteses. As hipóteses e a experimentação fazem parte do Estatuto Epistemológico proposto por Bachelard, contudo o que se percebe é a realização de atividades experimentais conduzidas sem problematização ou questionamentos acerca do que está sendo observado e construído (GALLIAZI; GONÇALVES, 2004). Desse modo, percebe-se uma experimentação empirista do fazer para extrair a teoria, com uma abordagem tradicional do demonstrar para crer, com contribuição de manter uma visão de Ciência objetiva, neutra, apoiada nas teorias surgidas da observação e isso promove uma visão ingênua da Ciência.

Por outro lado, a experimentação pode ser valorizada, sob a perspectiva bachelardiana, como uma abordagem problematizadora e questionadora. Para fazer ciências são necessários dados, que em uma perspectiva investigativa podem ser levantadas hipóteses baseados nas observações do estudante ou fornecido pelo professor. Na perspectiva da experimentação no Ensino de Química não importa se o aluno confirmar uma teoria, mas, sim a construção do conceito que se dará quando o próprio estudante refutar um conceito anterior formando um novo.

A opção por Bachelard mostra-se apropriada porque um dos principais elementos apresentados pela teoria do autor é que ele destaca-se por não aceitar nada em ciências como definitivo. Assim, para Bachelard (1996) aprender ciências é colocar em crise conceitos da experiência comum, questionar os conceitos cotidianos dos alunos e permitir o questionamento dos próprios conceitos, a filosofia do não, uma teoria nova diz não a uma teoria antiga. Nessa perspectiva, o conhecimento científico é construído através de constantes análises de erros anteriores, ou seja, pode-se usar o erro de um experimento com os alunos para a construção do conhecimento científico.

### 3- Considerações finais

Com base nos dados desta investigação, percebe-se que a Epistemologia de Gaston Bachelard pode contribuir para entender como o aluno constrói o conhecimento científico, ultrapassando os obstáculos epistemológicos que foram construídos ao longo de sua trajetória escolar. Assim, a metodologia de Experimentação no Ensino de Química se constitui como um campo metodológico que contribui para a formação do espírito científico, ou seja, para o ensino e aprendizagem de Química. Bachelard (1996) considera que o erro pode ajudar na construção do conhecimento e, na escola, pode-se aproveitar os erros dos alunos para a construção deste conhecimento.

### 4- Referências

- BACHELARD, G. **A Filosofia do não**. Trad. Joaquim José Moura Ramos. São Paulo: abril Cultural, 1974.
- BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. Abril Cultural. Rio de Janeiro. 1979.
- BACHELARD, G. **Epistemologia**. Textos organizados por Dominique Lecourt. Lisboa: Setenta, 1984.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1999.
- BACHELARD, G. **A epistemologia**. Tradução de Fátima Lourenço Godinho e Mário Carmino Oliveira. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2006.
- BERTOTTI, M. Dificuldades conceituais no aprendizado de equilíbrios químicos envolvendo reações ácido-base. **Química Nova** [online]. v. 34, n.10, p. 1836-1839, 2011.
- CAMPOS, M. D. de M.; BERNARDES, S. T.de A. Aportes da filosofia e da educação para pensar a formação do sujeito-professor. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO. **Revistas e Anais Uniube**, v. 01, n. 01. Uberaba, 2011. Disponível em: <http://revistas.uniube.br/index.php/anais/article/view/386/408>. Acesso em: 10 jun. 2017.
- CARDOSO, M. S.; ROCHA, E. F.; MELLO, I. C. As dificuldades de aprendizagem dos conhecimentos químicos pelos estudantes do ensino médio: a perspectiva dos professores. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA – XV ENEQ- Brasília, DF – 21 a 24 jul. 2010. **Anais [...]**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2010.
- CHAGAS, J. A. S. **Obstáculos encontrados no processo de compreensão do conceito de reação química**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p. 205, 2002.
- DELLA JUSTINA, L. A. FERRARI, N. Bachelard: A teoria mendeliana como exemplo de ruptura – A construção do conhecimento científico na escola. **Biotemas**, 13(2), 119-135, 2000.

GALIAZZI, M. do C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-3, 2004.

GOI, M. E. J. **A construção do conhecimento químico por estratégias de resolução de problemas**. Dissertação (Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil, Canoas, BR-RS, p. 126, 2004.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Reações de combustão e impacto ambiental por meio de resolução de problemas e atividades experimentais. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 203-209, ago. 2009.

JAPIASSÚ, H. **Para ler Bachelard**. Livraria Francisco Alves Editora, 1976.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. *Experimentação no Ensino de Química na Educação Básica*. 2019. 147 fl. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Caçapava do Sul, 2019.

LOBO, S. F. O ensino de química e a formação do educador químico, sob o olhar bachelardiano. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 89-100, 2008.

LOPES, A. R. C. Contribuições de Gaston Bachelard ao ensino de ciências. **Enseñanza de las ciencias**, v. 11 (3), p. 324-330. 1993.

MACHADO, J. C. E. Ensino de geografia e a noção de obstáculo epistemológico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 67-88, jan. /jun., 2012.

LOPES, A. R. C. Bachelard: o filósofo da desilusão. **Caderno Catarinense do Ensino de Física**, v. 13. p. 248-274, 1996.

MALUF, V. J. **A contribuição da epistemologia de Gaston Bachelard para o Ensino de Ciências: uma razão aberta para a formação do novo espírito científico – o exemplo na Astronomia**. p. 167. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2006.

MARTINS, A. F. P. **Concepções de estudantes acerca do conceito de tempo: uma análise à luz da epistemologia de Gaston Bachelard**. p. 218. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MELO, M. R.; LIMA NETO, E. G. Dificuldades de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 02, p. 112-122, 2013.

MILARÉ, T.; MARCONDES, M. E. R.; REZENDE, D. B. Química no ensino fundamental: discutindo possíveis obstáculos através da análise de um caderno escolar. *In: XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA – XV ENEC - Brasília-DF – 21 a 24 jul. 2010. Anais [...]. Brasília – DF: UnB, 2010.*

MORTIMER, E. F. Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química: mudança conceitual e perfil epistemológico. **Química Nova**, v. 15(3), p. 242-249, 1992.

OLIVEIRA, R. J. **Ensino: o elo mais fraco da cadeia científica**. Dissertação de Mestrado (Educação). p. 156. Rio de Janeiro, IESAE/FGV, 1990.

PAIVA, R. C. S. **Gaston Bachelard: a imaginação na ciência, na poética e na sociologia**. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2005.

PARENTE, L. T. S. **A ciência química: ensino e pesquisa na universidade brasileira**. p. 306. Dissertação – Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1985.

PARENTE, L. T. S. **Bachelard e a Química - no ensino e na pesquisa**. Fortaleza: EUFC / Stylus, 1990.

PICCOLI, F.; SALGADO, T. D. M.; LOPES, C. V. M.; AGUIAR, L. S. A Resolução de Problemas como chave para o desenvolvimento de conceitos de química na educação básica. *In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC - Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 nov. 2015. Anais [...]. Águas de Lindóia, SP: [S.l.], 2015.*

ROQUE, N. F.; SILVA, J. L. P. B. A linguagem química e o ensino da química orgânica. **Química Nova** [online]. v.31, n.4, p. 921-923, 2008.

SAITO, F. “Continuidade” e “descontinuidade”: o processo da construção do conhecimento científico na história da ciência. **Revista FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**. v.22, n.39, p.183-194, 2013.

SILVA, D. L. da; PHILIPPSEN, E. A. Os livros didáticos e o PNLD: um olhar sobre a experimentação e a gestão de resíduos. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC – Florianópolis, SC – 3 a 6 jul. 2017. Anais [...].* Florianópolis, SC: UFSC, 2017.

SILVA, É. R. A.; GOI, M. E. J. *Articulação entre Resolução de Problemas e a temática drogas como proposta metodológica para o Ensino de Química.* 2017. fl. 36. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Caçapava do Sul, 2017.

SANTOS, Maria Eduarda Vaz Moniz. **Mudança conceptual na sala de aula: um desafio pedagógico.** 1991.

SANTOS J. E. et al. Uma análise dos livros didáticos de Química usando a epistemologia de Bachelard a partir dos conceitos de oxidação e redução. *In: 8º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA – 8º SIMPEQUI- Natal – RN, 25 a 27 jul. 2010. Anais [...].* Natal – RN: UFRN, 2010. SILVEIRA, M. P. **Uma análise epistemológica do conceito de substância em livros didáticos de 5ª e 8ª séries do ensino fundamental.** p. 144. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

VALANES, D. A ruptura na química entre o senso comum e o conhecimento científico a partir da análise de Gaston Bachelard. **Revista de Filosofia.** Amargosa, Bahia. v. 15, n. 1, p.187-203, junho 2017.

ZULIANI, S. R. Q. A.; BOCANEGRA, C. H.; GAZOLA, R. J. C.; MARTINS, D. S.; MELLO, D. F. O experimento investigativo e representações de alunos de ensino médio: obstáculos epistemológicos em questão. **Educação: Teoria e Prática**, v. 22, n. 40, 2012, p. 100-113.

# A IMPORTÂNCIA DOS MODELOS NO ENSINO DE QUÍMICA: CONSIDERAÇÕES DE PARTICIPANTES DE UM WORKSHOP

Natacha Morais Piuco<sup>1\*</sup> (IC), Ana Carolina Inácio<sup>2</sup> (IC), Anelise G. de Luca<sup>3</sup> (PQ), André Luis Fachini de Souza<sup>4</sup> (PQ), Gabriel Cristiano Walz<sup>5</sup> (FM). [natachamoraispiuco@gmail.com](mailto:natachamoraispiuco@gmail.com)

<sup>1,2,3,4,5</sup> Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari – Rodovia BR 280, km 27, Araquari – SC.

*Palavras-Chave: Modelagem, Ensino de Química, História da Ciência.*

**Área Temática:** História e Filosofia da Ciência.

**RESUMO:** Os modelos são representações parciais, devido à complexidade dos fenômenos do mundo real. O objetivo do trabalho é apresentar as concepções de participantes de um workshop desenvolvido na VII Jornada da História da Ciência e Ensino, em julho de 2019, intitulado: A importância dos modelos na história da ciência: construindo estruturas de representação molecular com materiais alternativos para o ensino de química. Os dados foram coletados por meio de um questionário estruturado e sua análise, apresentaram as proposições: modelo como representação de algo abstrato, como contribuição para a visualização dos conceitos científicos, como recurso didático, na compreensão da ciência e a complexidade do mundo real. Os modelos na Ciência promovem a progressão, no sentido de que novas teorias, questionamentos, previsões e relações são inevitáveis, ao serem produtos da Ciência ou ao utilizá-los como ferramenta para a produção de um conhecimento, evidenciando o caráter provisório destas representações.

## Introdução

Os modelos são representações parciais, devido a complexidade dos fenômenos do mundo real, seja de um objeto, evento, processo ou ideia com propósitos específicos. Um dos propósitos, é facilitar a visualização, fundamentar a elaboração e testes de novas ideias e possibilitar a elaboração de explicações e previsões sobre comportamentos e propriedades do que está sendo modelado. Os modelos podem ser um produto da Ciência ou ainda uma ferramenta para a produção de conhecimento, estando diretamente ligados à teorias (FERREIRA;JUSTI, 2008).

Leal (2009, p.15), ilustra que “o modelo é como se dissesse com uma imagem o que uma teoria diz com seus conceitos e proposições”. O autor também aborda que o conhecimento químico se constitui na correlação entre aspectos empíricos, referente aos fenômenos; teóricos ao propor explicações como nos modelos e teorias e os representacionais referente à linguagem química, por meio de símbolos, fórmulas e equações. Destaca-se que o modelo é uma forma de representar algo abstrato; é um recurso científico associado à teorias que nos ajudam a compreender o mundo complexo em que vivemos.

Sendo assim, pode ser um importante recurso didático para o ensino de Ciências, ao facilitar a compreensão de fenômenos que muitas vezes não podem ser percebidos pelos sentidos. Para Beltran (2013), ao usar os modelos como recurso, por meio do manuseio dos materiais e das ideias acerca de sua composição, é possível desenvolver o conhecimento sobre a matéria e suas transformações. Ferreira e Justi (2008) apontam que este conhecimento pode instigar e motivar os alunos, a fim de obter uma aprendizagem significativa e participativa, como, por exemplo, por meio da modelagem, já que os alunos precisam pensar nos modelos, visualizar seu funcionamento mentalmente e usá-los como ferramentas.

Todo este processo resulta em um conhecimento sobre o “Fazer Ciência”, além do conceitual, ao compreender sua complexidade e limitações, visto que não tem um modelo certo ou errado, já que este é uma representação a partir das concepções e interpretações de cada um sobre os fenômenos observados. neste sentido, o presente trabalho objetiva apresentar as concepções de participantes de um workshop sobre os modelos e sua contribuição para o ensino da química

O workshop foi desenvolvido na VII Jornada da História da Ciência e Ensino, nos dias 22, 23 e 24 de julho de 2019, intitulado: A importância dos modelos na história da ciência: construindo estruturas de

representação molecular com materiais alternativos para o ensino de química. O contexto de apresentação do workshop envolveu o episódio histórico do tetraedro de Van't Hoff, com a finalidade de discutir a importância e a contribuição dos modelos no ensino de ciências. A fundamentação teórica utilizada para esta abordagem considerou Beltran (2013) a partir do artigo: O tetraedro de Van't Hoff: algumas considerações sobre o papel dos modelos na história da química e no ensino. Neste contexto histórico o workshop promoveu a elaboração de modelos para o tetraedro do carbono utilizando material alternativo, no caso, garrafas PET.

Em 1874, Van't Hoff publicou um panfleto, escrito em holandês, apresentando figuras, que mostravam os possíveis arranjos de átomos em compostos de carbono, bem como as possibilidades de ligações duplas, nas quais os tetraedros se uniriam por uma aresta e de ligações triplas, com a união por uma face. No mesmo ano, Le Bel publicou no Bulletin de la Société Chimique de Paris uma memória denominada "Sobre as relações que existem entre as fórmulas atômicas dos corpos orgânicos e o poder rotatório de suas dissoluções", propondo também a idéia da estrutura tetraédrica do carbono. Van't Hoff reconheceu a contribuição de Le Bel e dedicou-lhe a obra comemorativa de dez anos dessa teoria. Devido à dificuldade de divulgação de suas ideias, teve seu panfleto holandês traduzido, primeiramente, para o francês sendo publicado em periódico e posteriormente, em 1876, foi publicada uma tradução alemã por F. Herrmann, sendo extremamente criticado por Hermann Kolbe. A concepção sobre a existência de átomos e moléculas dividia opiniões nesta época (BELTRAN, 2013).

August Kekulé (1829-1896) e sua teoria sobre a tetravalência do carbono, têm sua importância, já que tanto Le Bel e Van't Hoff, de lugares diferentes e isolados, de certa forma tiveram contato com as ideias de Kekulé, fundamentando-os. Van't Hoff chegou até a trabalhar no laboratório de Kekulé entre 1872 e 1873. Kekulé já utilizava modelos como recurso didático, do tipo bola e palito, assim como os que já foram usados publicamente por August Hofmann (1818-1892). Para Kekulé "a estrutura dos compostos de carbono assumia a existência de átomos, que se ligariam em cadeias e teriam valências fixas formando números determinados de ligações" (BELTRAN, 2013, p.4), admitindo a espacialidade das moléculas e a estrutura tetraédrica do carbono.

Van't Hoff incentivou o uso de modelos de papel para auxiliar na compreensão das ideias desenvolvidas no texto e enviava conjuntos completos de modelos para quem solicitasse. O envio destes modelos foi interrompido por volta de 1877, já que na tradução alemã de seu texto, Van't Hoff disponibilizou um esquema para que o próprio leitor construísse os modelos, contribuindo para a consolidação da sua carreira e difusão de suas ideias.

Considerando o contexto histórico apresentado, percebe-se a importância da elaboração de modelos e teorias para a compreensão da ciência. É relevante promover a discussão sobre a utilização de modelos na intenção de tornar o ensino de química contextualizado e significativo, favorecendo a apropriação de conceitos abstratos e de difícil compreensão.

## METODOLOGIA

O workshop foi organizado considerando três momentos. O primeiro momento: acolhimento e utilização de uma plataforma digital para coletar as concepções prévias dos participantes sobre os modelos científicos e sua importância, por meio do seguinte questionário:

- O que são modelos para a Ciência?
- Como são construídos os modelos científicos?
- Qual a contribuição dos modelos para o ensino de Ciências?
- Quais são as limitações do uso de modelos científicos para a compreensão dos fenômenos do mundo real?



- Quais modelos científicos você conhece ou utiliza?

No segundo momento apresentação oral e discussão dos seguintes textos: O tetraedro de Van't Hoff: algumas considerações sobre o papel dos modelos na história da química e no ensino (BELTRAN, 2013) e o "Fazer Ciência" (FERREIRA; JUSTI, 2008). Após foi proposto a elaboração de um modelo para o comportamento dos gases, utilizando seringas (MORTIMER; MACHADO, 2013). Os participantes desenharam seus modelos para cada situação apresentada, uma situação foi puxar o êmbolo da seringa e já a outra situação foi tampar a extremidade da seringa e empurrar o êmbolo, em ambas deveriam representar o comportamento dos gases, tanto dentro quanto fora da seringa, por meio de desenhos.

No terceiro momento, produção das estruturas de representação molecular com materiais alternativos e coleta de dados, por meio do seguinte questionário online:

- Qual a importância da História da Ciência na compreensão dos modelos?
- A partir das discussões e informações apresentadas sobre a construção do modelo tetraédrico do carbono, o que foi significativo para você e o que você ainda precisa saber?
- É possível desenvolver uma proposta de ensino de Ciências utilizando a modelagem? Justifique.

## Resultados e Discussão

A partir da análise dos dados coletados nas questões 1, 3 e 4, foi possível encontrar as seguintes proposições: Modelo como representação de algo abstrato, os modelos contribuem para a visualização dos conceitos científicos, Modelos como recurso didático, na compreensão da ciência e a complexidade do mundo real.

O modelo como representação de algo abstrato foi apresentado por três participantes<sup>1</sup>, conforme as respostas de P1, P5 e P6: "Formas de representar algo que não vemos." (P1); "Representações para exemplificar formas que são por algum motivo difíceis de visualizar, como modelos atômicos, extremamente pequenos, invisíveis a olho nu." (P5); "Formas de explicar algo que é abstrato." (P6).

Em outras respostas os participantes P2, P3, P4 e P7 reforçam a ideia do modelo como representação: "Modelos são maneiras de representar estruturas, objetos..." (P2); "Representações de estruturas." (P3); "Formas de representar algo." (P4); "É uma representação [...]" (P7).

Quando questionados sobre a contribuição dos modelos para o ensino de Ciências, três ideias se sobressaem, uma delas é que os modelos contribuem na "visualização" de conceitos científicos: "Nos ajuda concretizar os conceitos abstratos da ciência." (P1); "Auxilia na visualização de conceitos." (P3); "[...] e tornar algo abstrato em concreto." (P4b); "Dar uma "visualização" para o estudante." (P6).

Ainda aparece a ideia de que os modelos contribuem como recursos didático:

"Facilitar o ensino [...]" (P4a); "As contribuições não são mensuráveis, pois sem elas praticamente impossibilitariam o aprendizado de determinados temas." (P5); "Importantíssima para representar as estruturas." (P2).

Somente um participante acredita que a contribuição dos modelos para o ensino de Ciências está na compreensão da ciência: "Apresentar como ocorre a evolução da ciência." (P7). Neste sentido, a função dos modelos, segundo Camarena (2002, p. 68), é nos ajudar a compreender as teorias e leis, nos fornecendo uma interpretação destas; de modo que, "se o modelo nos ajuda a entender, é porque, além de nos dar uma explicação, nos permite prever." Assim, os modelos nos possibilitam testar teorias, originando novas perguntas, o que evidencia o caráter dinâmico da Ciência.

<sup>1</sup> Os participantes do workshop foram identificados por P1,P2,P3,P4 e assim por diante.

Questionados sobre as limitações do uso de modelos científicos para a compreensão dos fenômenos do mundo real, o que foi destacado nas respostas é a complexidade do mundo real: “Nem tudo pode ser representado.” (P<sub>1</sub>); “Que são propostos de forma macro para algo que é micro; podendo não fazer sentido.” (P<sub>4</sub>); “Distância entre esses dois “mundos”.” (P<sub>2</sub>); “Alguns por ser mais abstratos.” (P<sub>7</sub>).

É importante que os professores de química entendam que o conhecimento Químico é constituído pela relação de fenômenos, teorias/modelos e a simbologia. Esses aspectos identificam o objeto de estudo da química e como tal devem ser explorados em sala de aula como forma de discutir que como são representações, tem caráter provisório. Os modelos não são verdades absolutas, no entanto são importantes nas explicações do que é real. Como recurso científico está relacionado diretamente na compreensão do mundo.

### Conclusão

Os modelos científicos são representações de algo abstrato, como as teorias, que por sua vez tentam explicar fenômenos do mundo real, evidenciando uma limitação de serem representações parciais, devido a complexidade do mundo em que vivemos.

Quanto a importância do modelo no ensino de Ciências, ressalta-se a sua contribuição para a “visualização” dos conceitos científicos; além de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, ao ser um importante recurso didático, na compreensão da Ciência e do “Fazer Ciência” dentro de uma proposta de aprendizagem significativa e participativa.

Na Ciência, os modelos a fazem progredir, no sentido de que novas teorias, questionamentos, previsões e relações são inevitáveis, ao serem produtos da Ciência ou ao utilizá-los como ferramenta para a produção de um conhecimento, evidenciando o caráter provisório destas representações.

### Referências

BELTRAN, Maria Helena Roxo. O tetraedro de Van't Hoff: algumas considerações sobre o papel dos modelos na história da química e no ensino. **IX Enpec-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências—Águas de Lindóia**, 2013.

CAMARENA, María Teresa Yurén. **Leyes, teorías y modelos**. 2.ª ed. – México: Trillas, 2002.

FERREIRA, Poliana Flávia Maia; JUSTI, Rosária da Silva. Modelagem e o “fazer ciência”. **Revista Química nova na escola**, v. 28, p. 32-36, 2008.

LEAL, Murilo Cruz. **Didática da Química** - fundamentos e práticas para o ensino médio. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. **Química**: ensino médio. 2.ª ed. – São Paulo: Scipione, 2013.

# HISTÓRIA DA QUÍMICA E HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA: UMA PESQUISA DOCUMENTAL ACERCA DA OFERTA DESTAS DISCIPLINAS NOS CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Alex Antunes Mendes<sup>1</sup> (IC)\*, Thalles Pinto de Souza<sup>2</sup> (IC), Marselle Buzzo Nunes<sup>3</sup> (FM), Maykon Gonçalves Müller<sup>4</sup> (PQ).  
\*alexantunesmendes@hotmail.com.

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química – IFSul - Campus Pelotas Visconde da Graça

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Licenciatura em Química – IFSul - Campus Pelotas Visconde da Graça

<sup>3</sup> Professora da Área de História – Instituto Estadual de Educação Espírito Santo

<sup>4</sup> Professor da Área de Física – IFSul - Campus Pelotas Visconde da Graça

*Palavras-Chave:* Formação inicial de Professores, História e Filosofia da Ciência, História da Química.

Área Temática: História e Filosofia da Ciência.

**Resumo:** Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa documental, cujo objetivo foi mapear os cursos de Licenciatura em Química, das Instituições Federais de Ensino Superior Públicas, do Rio Grande do Sul, que oferecem as disciplinas de História e Filosofia da Ciência e/ou História da Química. Entre as doze instituições mapeadas, quatro não oferecem nenhuma das disciplinas, cinco delas possuem uma ou outra, uma instituição faz a associação das duas disciplinas e apenas duas ofertam ambas. Deste modo, embasados por documentos oficiais norteadores do ensino, bem como por pesquisas atuais na área da História e da Filosofia da Ciência, consideramos fundamental a inserção destas disciplinas nos cursos de formação inicial, preferencialmente como obrigatórias, a fim de permitir ao professor, em formação inicial, uma compreensão contemporânea acerca da natureza da Ciência e da construção do conhecimento científico, o que influenciará na concepção científica dos futuros estudantes da Educação Básica.

## INTRODUÇÃO

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Química deve participar ativamente no desenvolvimento tecnológico, científico, econômico e político da sociedade. Para isso, o ensino desta disciplina deve estar pautado na organização dos conteúdos, de modo que os conhecimentos sejam menos fragmentados e mais contextualizados com a realidade. Neste sentido, defende-se um ensino articulado com as demais áreas do saber, como refere o documento oficial:

Nesse cenário, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – integrada por Biologia, Física e Química – propõe ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental. Isso significa, em primeiro lugar, focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. Significa, ainda, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas (BNCC, 2018, p. 537).

Esse documento expõe que o ensino deve ser dirigido para a cidadania, contextualizado com as diversas esferas sociais, com o objetivo de formar cidadãos críticos e conscientes. Para isso, é necessário que a formação dos futuros professores esteja articulada com tais finalidades. Deste modo, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (2001) explicitam algumas competências a serem desenvolvidas pelos licenciandos:

[...] refletir sobre o comportamento ético que a sociedade espera de sua atuação e de suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político; Identificar os aspectos filosóficos e sociais que definem a realidade educacional; Ter uma visão crítica com relação ao papel social da Ciência e à sua natureza epistemológica, compreendendo o processo histórico-social de sua construção; Ter uma visão crítica com relação ao papel social da Ciência e à sua natureza epistemológica, compreendendo o processo histórico-social de sua construção. (*Ibid.*, p. 6).

Nessa interlocução entre os campos do conhecimento observa-se, por meio das diretrizes, que os processos históricos-científicos-sociais ocupam um espaço essencial no desenvolvimento dos futuros profissionais da educação. Santos e colaboradores (2013) reconhecem que o ensino de Química pode ser potencializado a partir da incorporação de disciplinas que abordem a História da Ciência/Química no currículo de formação de professores.

Neste contexto, o presente trabalho constitui-se de uma pesquisa documental, na qual realizou-se o levantamento das Propostas Pedagógicas Curriculares (PCC's) dos cursos de Licenciatura em Química das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) do Rio Grande do Sul (RS), com o objetivo de identificar em quais instituições são ofertadas as disciplinas de História e Filosofia da Ciência (HFC) e/ou de História da Química (HQ), bem como a obrigatoriedade, ou não, destas nas matrizes curriculares.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Uma das visões da Ciência profundamente difundida por diversos meios, especialmente nas mídias, bem como na comunidade escolar e acadêmica, a caracteriza como sendo infalível, comprovada e segura, ou seja, imune a erros (CHALMERS, 1993). Valendo-se dessa reputação, todos os produtos que se justificam por meio da Ciência são dignos de credibilidade e autoridade.

Essas afirmações a respeito da natureza do conhecimento científico fazem parte de uma concepção de Ciência denominada indutivismo. Nela, a Ciência é defendida como sendo objetiva e confiável, visto que o conhecimento científico parte da observação da natureza e, por meio da lógica indutiva, são criadas leis científicas. Em outras palavras, de enunciados singulares (proposições de observação), criam-se, por meio da indução, leis gerais. Essa concepção tornou-se popular a partir da Revolução Científica, durante o século XVII, por meio de cientistas como Newton e Galileu, bem como filósofos como Francis Bacon (CHALMERS, 1993).

Ao longo do século XX, essa concepção de Ciência passou a ser questionada por um grande número de pensadores e filósofos, os quais propõem outras concepções científicas em detrimento ao indutivismo. Dentre eles, destacamos os trabalhos desenvolvidos por Karl Popper, Thomas Kuhn, Stephen Toulmin e Paul Feyerabend (PALACIOS, 2003).

Esses epistemólogos trouxeram muitas contribuições para a construção de uma visão mais adequada da Ciência, especialmente no sentido de tentar desassociá-la da visão indutivista que, por séculos (e ainda hoje), permeia a Ciência. No Ensino de Ciências não é diferente; segundo Moreira e Massoni (2016), as posturas epistemológicas adotadas pelos docentes em sala de aula influenciam a formação de seus alunos.

Desta forma, torna-se, de expressiva importância, que professores tenham concepções sobre a natureza do conhecimento científico desvinculadas da visão positivista herdada pela Ciência, haja vista que:

[...] se os futuros professores são formados sobre esta ótica, torna-se obstaculizada a superação do positivismo que, no campo científico, dogmatiza a ciência e a pressupõe como única fonte de verdade. [...] as concepções a respeito da natureza do conhecimento científico envolvem ideias sobre como construímos esse conhecimento e podem, portanto, influenciar a prática docente e as escolhas metodológicas do futuro professor (MESQUITA; SOARES, 2009, p. 130).

Na interpretação do mundo através das ferramentas da Química, é essencial que se explicita seu caráter dinâmico. Assim, o conhecimento científico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma idealização humana, em contínua mudança. Além disso, o ensino de Química deve permitir uma compreensão da Ciência e da tecnologia como trabalho humano; portanto, influenciadas pela história e pelo contexto social. Nesse sentido as disciplinas de HFC e HQ se tornam fundamentais na formação inicial de professores, visto que permitem, entre outras coisas, uma “maior diversificação nas visões sobre métodos científicos e sobre o papel do experimento na ciência” (TEIXEIRA; FREIRE; EL-HANI, 2009, p. 548).

A importância dessas disciplinas fica evidente em trabalhos como o de Almeida e Farias (2011), os quais expõem que a inserção e o aprofundamento da Natureza da Ciência são fundamentais na reestruturação dos currículos dos cursos de formação de professores de ciências, pois contribui para a compreensão do papel da Ciência e da Tecnologia na vida dos indivíduos. Da mesma forma, Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010) reafirmam a necessidade da incorporação de estudos da Epistemologia e História da Ciência nos currículos da formação inicial de professores de ciências, com o objetivo de minimizar incoerências no ensino.

## METODOLOGIA

Considerando os objetivos deste trabalho, adotou-se a Pesquisa Documental como metodologia de investigação. De acordo com Marconi e Lakatos (2003) nessa metodologia “a fonte de coleta de dados está restrita a documentos escritos ou não” (p. 174). Os documentos utilizados na investigação, segundo os autores, podem ser contemporâneos, quando se trata de documentos ainda vigentes como, por exemplo, no caso de documentos de arquivos públicos ou retrospectivos, quando se trata de documentos antigos ou desatualizados como, por exemplo, no caso de diários.

Segundo os autores, esses documentos podem ainda ser denominados de documentos primários ou documentos secundários. No caso de documentos escritos, serão caracterizados como primários aqueles que forem reunidos pelo autor da investigação e secundários aqueles que transcritos pelo autor a partir de fontes primárias. No caso de outros documentos como, por exemplo, fotos e gravações, serão primários aqueles produzidos pelo autor, enquanto que os produzidos por outros serão denominados de secundários (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Neste trabalho, a Pesquisa Documental foi realizada mediante a análise qualitativa dos PPC's dos cursos de Licenciatura em Química, portanto de documentos primários e contemporâneos, das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) públicas do Rio Grande do Sul (RS). O acesso a esses documentos foi realizado por meio dos *sites* oficiais das Instituições.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nessa etapa partiremos à apresentação e discussão dos resultados obtidos por meio da investigação. Foram encontradas nove IFES que ofertam o curso superior de Licenciatura em Química. Desses, quatro não oferecem a disciplina relacionada com a HFC ou HQ, sequer como eletiva, como ilustra a tabela a seguir:

Tabela 1. Disciplinas mapeadas nas IFES públicas do RS

INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR	DISCIPLINAS			
	HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA OBRIGATÓRIA	ELETIVA	HISTÓRIA DA QUÍMICA OBRIGATÓRIA	ELETIVA
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	-	História da Ciência e Ensino	-	-
Universidade Federal do Pampa	-		x	-
Universidade Federal do Rio Grande	-	Epistemologia das Ciências	x	-
Universidade Federal da Fronteira Sul - Câmpus Realeza	História e Epistemologia das Ciências para o Ensino de Química (obrigatória)			
Universidade Federal da Fronteira Sul - Câmpus Cerro Largo	Prática de Ensino: Epistemologia e Ensino de Ciências	-	-	-

Universidade Federal de Santa Maria		-		
Universidade Federal de Pelotas	História Filosofia e Epistemologia da Ciência	-	-	-
IFRS - Câmpus Feliz	-	-	x	-
IFSul - Câmpus Pelotas Visconde da Graça	x	-	x	-
IFFar - Câmpus Alegrete		-		
IFFar - Câmpus Panambi		-		
IFFar - Câmpus São Vicente do Sul		-		

A partir da análise dos PPC's dos cursos de Licenciatura em Química das Instituições, foi possível observar que a Universidade Federal da Fronteira Sul possui no campus Realeza, uma disciplina que mescla a História e Filosofia da Ciência com a Química, voltada para o ensino da mesma como obrigatória. No campus Cerro Largo é ofertada a disciplina de Epistemologia e Ensino de Ciências, também como obrigatória. Apenas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul e na Universidade Federal do Rio Grande, as disciplinas referentes à História e Epistemologia das Ciências são ofertadas como eletiva, enquanto nas demais instituições que possuem esta, ou semelhante, possuem obrigatoriedade nas matrizes curriculares. Quanto a História da Química, todas as instituições que a possuem, ofertam como obrigatórias.

Dos doze cursos de licenciatura em Química (ofertados em nove IFES públicas), cinco possuem uma disciplina ou outra, as quais três oferecem a disciplina de Epistemologia da Ciência e duas, a de História da Química. Além disso, uma Instituição faz a associação das duas unidades curriculares e apenas duas possuem ambas. Neste sentido, as IFES que já ofertam uma ou outra, e as que não oferecem nenhuma, poderiam avaliar a possibilidade de implantação da HFC e HQ, preferencialmente como obrigatórias, visto que, segundo Teixeira, Freire, El-Hani (2009) e Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010), ambas disciplinas possuem um papel protagonista na formação docente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento científico, histórico e social deve permear a aprendizagem de Química, assim como as demais disciplinas, a fim de promover o desenvolvimento das competências recomendadas pela BNCC nos estudantes da Educação Básica. Deste modo, estes conhecimentos históricos também devem fazer parte da formação dos professores, o que é evidenciado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química e por estudos na área da educação. Neste cenário, as disciplinas de HFC e HQ desenvolvem os aspectos necessários para uma docência articulada entre ambos campos do conhecimento.

Uma Instituição de Ensino Superior gradua, teoricamente, diversos professores anualmente e, cada um, contribuirá na construção de concepções científicas de seus estudantes no Ensino Básico. Ao reconhecermos a importância dessas unidades curriculares na matriz de formação docente, e da repercussão que isso trará na educação, analisou-se os PPC's dos cursos de Licenciatura em Química das IFES públicas do RS. Retomamos os resultados, expressando que um terço destes cursos não possui nenhuma das disciplinas, ao passo que cinco possuem uma ou outra.

Sabemos que a inserção dessas disciplinas nos cursos de licenciatura não é a solução para todos os problemas encontrados na formação inicial de professores. Entretanto, representa um passo para o aperfeiçoamento no desenvolvimento profissional dos mesmos, visto que a proposta prioriza uma formação

pautada no conhecimento das relações científicas, históricas e sociais, permitindo, ao futuro professor, um ensino articulado entre essas relações e os conhecimentos específicos de Química.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. V.; FARIAS, C. R. O. **A natureza da ciência na formação de professores: reflexões a partir de um curso de licenciatura em ciências biológicas**. Investigações em ensino de ciências, v. 16, n. 3, p. 473 - 488, 2016.

CHALMERS, A. F. (1993). **O que é ciência afinal?**. Brasiliense, 1993.

CHINELLI, M. V.; FERREIRA, M. V. S.; AGUIAR, L. E. V. **Epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências**. Ciência & Educação, v. 16, n. 1, p. 17-35, 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo, 2003.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília, 2018.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T. (2009;2016). **Subsídios Epistemológicos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências: Epistemologias do Século XX**. Porto Alegre: Ed. do Autor, 2009;2016.

PALACIOS, E.M.G.; LINSINGEN, I. V.; GALBARTE, J. C. G.; CEREZO, J. A. L.; LUJÁN, J. L.; PEREIRA, L. T. V.; GORDILLO, M. M.; OSÓRIO, C.; VALDÉS, C.; BAZZO, W. A. **Introdução aos estudos CTS (Ciencia, Tecnología e Sociedad)**. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). 2003.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. **Relações entre concepções epistemológicas e perfil profissional presentes em projetos pedagógicos de cursos de licenciatura em química do estado de Goiás**. v. 31, n. 2, p. 123 - 131 2009.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Conselho Nacional de Educação. **Parecer n.º:CNE/CES 1.303/2001**, 2001.

SANTOS, B. A.; et. al. **A disciplina de História da Ciência e da Técnica: Contribuições para o ensino e a formação de professores de Química**. Educación Química, v. 25, n. 1, p. 71-81, 2013.

TEIXEIRA, E. S.; FREIRE, O. J.; EL-HANI, C. N. **A influência de uma abordagem contextual sobre as concepções acerca da natureza da ciência de estudantes de física**. Ciência & Educação, v. 15, n. 3, p. 529 - 556, 2009.

## MAPEANDO OS CONCEITOS FUNDAMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA

Guilherme Brahm dos Santos\*<sup>1</sup> (IC), Laura S. Bardini<sup>1</sup> (IC), Bruno dos Santos Pastoriza<sup>1</sup> (PQ).

\*guilhermebrahm2@gmail.com

<sup>1</sup>Laboratório de Ensino de Química (LABEQ). Universidade Federal de Pelotas. Campus Capão do Leão. Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos. CEP: 96160-000.

*Palavras-Chave: Conceitos químicos; Ensino de Química; História e Epistemologia da Ciência.*

Área Temática: História e Filosofia da Ciência.

**RESUMO:** Recentemente pesquisas e análises no ensino da Química evidenciaram certa “solidez” em alguns conceitos, tendendo a considerá-los como fundamentais a essa área. Neste sentido, este trabalho, inserido no contexto de uma pesquisa maior, tem o objetivo de mapear e discutir quais os conceitos químicos mais abordados em duas revistas da área de Ensino e de Educação, voltadas ao Ensino de Ciências, ambas avaliadas com qualis A1. As revistas proporcionaram 172 trabalhos para análise. Desses materiais, foram investigados e agrupados aqueles que se voltavam à discussão de conceitos químicos, movimento que possibilitou evidenciar que, dentre as várias possibilidades de trabalho, os conceitos de quantidade de substância, matéria e mol foram os mais problematizados. Na conjuntura da investigação, evidenciar isso implica em reconhecer que tais conceitos sejam assumidos como fundamentais a essa área devido a recorrência com que suas discussões retornam em artigos. Da análise desses materiais, concluímos ainda que os textos, no geral, embora critiquem as propostas de ensino desses conceitos, não propõem intervenções, de modo que os autores deste trabalho discutem possíveis alternativas.

### Introdução

Na história da área de Química e seu ensino, em muitos momentos se critica uma assunção e trabalho com os conteúdos e conceitos químicos como inquestionáveis e verdadeiros (Schnetzler, 2010), sem desenvolvimento de criticidade, de uma autoavaliação ou de possíveis concepções alternativas. Para Mortimer (1988), os autores de livros didáticos, ao longo da história, por exemplo, contribuem com esta situação, pois sempre tiveram dificuldade em romper com certas tradições, como abordar os mesmos conceitos químicos da mesma forma, mesmo que o cenário da ciência esteja constantemente revendo sua coerência, relevância ou definições.

Lôbo e Moradillo (2003) criticam a formação tecnicista dos professores da Química, isto é, um modelo que considera necessário um conhecimento teórico sólido para que o profissional atue na prática contendo uma base “fundamental”. Embora seja importante um conhecimento bem desenvolvido para a prática profissional, é possível questionarmos se a “solidez”, no sentido de fixa, difícil de modificar, bem acomodada, de um conhecimento não pode ser um próprio obstáculo ao desenvolvimento de novos conhecimentos, ou até mesmo a expansão desse saber. Por exemplo, como aponta Bachelard (2002, p. 5), “(...) a Relatividade de Einstein deforma conceitos primordiais que eram tidos como fixados para sempre”. Esse pensar epistemológico nos auxilia a evidenciar uma necessidade de problematizar, repensar e criticar alguns dos conceitos que são considerados também, de certa forma, fixados em nosso ensino.

Problematizando esta situação, nosso grupo tem pesquisado sobre os conceitos químicos que são considerados fundamentais, com vista a analisar tal ideia de “fundamentalidade” frente o cenário de uso, pertinência, abrangência e aplicabilidade à Química e ao Ensino da Química da atualidade.

Para realizar essa tarefa, o presente trabalho analisou quais os conceitos de química emergiram como os mais discutidos e abordados em artigos publicados em duas revistas classificadas na área da Educação e de Ensino, a Revista *Ciência & Educação* e a *International Journal of Science Education*, ambas com qualis A1. Disso, constatamos que os conceitos mais presentes foram aqueles relacionados aos temas de Matéria, Substância e Mol. Sistemáticamente, os artigos tendem a criticar os modos de ensino dos conceitos que abordam, sejam no grau de dificuldade de compreensão pela maioria ser de nível abstrato, e/ou por criticarem uma constante confusão do uso de suas definições. Os textos tratam usualmente de pesquisas, e



a maioria no contexto do Ensino Médio. No geral, analisam as perspectivas de conhecimento entre alunos, professores, e como eles são fundamentados nos livros didáticos.

A análise aqui empreendida busca contribuir com a área de Ensino de Química ao apontar que, ainda que considerados como fundamentais, conceitos químicos tais como matéria, substância, mol, dentre outros, há sistemáticas críticas ao seu uso, ensino e recorte para o nível fundamental da Educação. Reconhecer tais críticas e apontamentos pode auxiliar a evidenciar cada vez mais o elemento histórico do conhecimento e o necessário processo de constante problematização de suas bases.

## Metodologia

Após a escolha de duas revistas do Ensino de Química, uma nacional e outra internacional, avaliadas com qualis A1 no triênio de 2013-2016, nas áreas de Educação e Ensino, foram buscados artigos que apresentassem como foco de discussões conceitos da Química. Para isso, no processo de busca, utilizaram-se palavras-chave como “concept” e “chemistry”. As revistas escolhidas foram a *International Journal of Science Education*, e a *Ciência & Educação da Universidade Estadual Paulista (UNESP)*, sendo escolhidas justamente pela sua ótima qualificação.

O processo de análise foi contrastivo entre a equipe de autores, uma vez que após análises individuais, nas quais foram definidos quais temas conceituais cada artigo abordava, o grupo de autores comparou, e por fim construiu uma tabela consolidada de categorizações sobre a temática e foco de cada texto. Quaisquer divergências foram sanadas após a análise conjunta dos autores. Neste sentido, consideramos na nossa metodologia que “os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 16).

Essa seleção do *corpus* e método de análise originou o somatório de 172 (cento e setenta e dois) artigos nas duas revistas, com diversos conceitos e conteúdos abordados neles. Tendo por foco apenas os documentos que discutissem os conceitos de Química, foi realizado um refino visando esse recorte. Esse refinamento resultou em 58 (cinquenta e oito) artigos que se adequavam ao tema da busca. A organização do *corpus* foi feita por meio de uma tabela contendo todos os artigos selecionados e categorizados. A categorização individual e posteriormente consolidada pela análise contrastiva entre os autores considerou: (i) o conceito abordado pelo artigo; (ii) em qual área o conceito central está incluso; (iii) em qual contexto o documento foi produzido; (iv) qual o objetivo do artigo; (v) quais as principais conclusões sobre o conceito que o texto traz; e (vi) qual a finalidade daquele estudo.

Após essas etapas serem concluídas montamos um quadro referente à quantidade de artigos publicados, fazendo relação com os conceitos trabalhados neles (Quadro 1).

Quadro 1: Relação da quantidade de artigos pelos conceitos abordados

Quantidade de artigos	Conceitos abordados	Quantidade de artigos	Conceitos abordados
11	Quantidade de Substância, Mol e matéria	1	Calor
5	Equilíbrio Químico e reações químicas	1	Concepções alternativas
5	Mudança química no nível molecular	1	Currículo
4	Escala (nano/macro)	1	Eletroquímica
3	Análise Volumétrica, concentração e solubilidade	1	Energia de Ionização
3	Cinética química	1	Estrutura de Lewis
3	Cor e leis fenomenológicas	1	Ligação Covalente

3	Estequiometria química	1	Ligação Iônica
3	Termodinâmica	1	Mudança de fase e pressão de vapor
2	Ensino de Ciências e Química	1	Potencial Hidrogênionico
2	Números Quânticos, configuração eletrônica e energia de orbitais.	1	Senso comum.
2	Radiação.	1	Teoria Atômica.

Conforme mostrado no Quadro 1, percebemos que os 58 artigos analisados apresentam uma grande variedade de temas conceituais em sua abordagem. Isso se nota pela ocorrência de 12 conceitos abordados apenas por um artigo cada, 3 conceitos trabalhados, cada um, por dois artigos, 5 conceitos desenvolvidos por três artigos, 1 conceito desenvolvido por quatro artigos, dois conceitos discutidos, cada um, por 5 artigos e, com grande destaque, 1 conceito, referente às noções de quantidade de substância, mol e matéria, sendo discutido por onze trabalhos. Dentre os materiais selecionados, consideramos que esses onze artigos tratam de temas congruentes, e concluímos que dentre todos, estes eram os conceitos mais abordados e também os mais frequentes nos trabalhos. Nesse sentido, em função do espaço deste texto e do interesse de análise, optamos por restringir a análise neste último e mais discutido grupo. Os onze artigos são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Relação dos conceitos encontrados nas revistas do estudo

Conceito	Autor(es)	Título	Ano	Revista
Matéria	KRNL, D.; WATSON, R.; GLAZAR, A.	Survey of research related to the development of the concept of 'matter'	1998	IJSE
Mol	CASE, J.; FRASER, D.	An investigation into chemical engineering students' understanding of the mole and the use of concrete activities to promote conceptual change	1999	IJSE
Substância, mol	FURIÓ, C.; AZCONA, R.; GUIASOLA, J.; RATCLIFFE, M.	Difficulties in teaching the concepts of 'amount of substance' and 'mole'	2000	IJSE
Matéria	POZO, R.	Prospective teachers' ideas about the relationships between concepts describing the composition of matter	2001	IJSE
Quantidade de matéria e mol	ROGADO, J.	A grandeza quantidade de matéria e sua unidade, o mol: algumas considerações sobre dificuldades de ensino e aprendizagem	2004	C&E
Nível molecular	ARDAC, D.; AKAYA-GUN, S.	Using Static and Dynamic Visuals to Represent Chemical Change at Molecular Level	2005	IJSE
Equilíbrio químico e matéria	ROLLINICK, M.; BENNETT, M.; RHEMTULA, M.; DHARSEY, N.; NDL-OVU, T.	The Place of Subject Matter Knowledge in Pedagogical Content Knowledge: A case study of South African teachers teaching the amount of substance and chemical equilibrium	2008	IJSE
Estrutura da matéria	TALANQUER, V.	On Cognitive Constraints and Learning Progressions: The case of "structure of matter"	2009	IJSE
Molécula	LOFREN, L.; HELLDEN, G.	A Longitudinal Study Showing how Students use a Molecule Concept when Explaining Everyday Situations	2009	IJSE
Substância	NGAI, C.; SEVIAN, H.; TALANQUER, V.	What is this Substance? What Makes it Different? Mapping Progression in Students' Assumptions about Chemical Identity	2014	IJSE
Substância	SILVA, J.	Diversos modos de pensar o conceito de substância química na história da ciência e sua visão relacional	2017	C&E

No quadro a cima (Quadro 2), estão representados os onze artigos que filtramos da última parte da nossa categorização. Da esquerda para direita, na primeira coluna é denominado objetivamente o conceito químico abordado no trabalho. Na segunda coluna, o(s) autor(es) do trabalho citado, ao lado do título do artigo (3ª coluna), ano (4ª coluna) e a revista (5ª coluna) que foram publicados. Os periódicos abreviados representam a International Journal of Science Education como IJSE, e a Ciência & Educação como C&E.

### DISCUSSÃO DOS CONCEITOS NOS ARTIGOS

Para iniciar esta discussão, categorizamos os artigos em termos da similaridade de seus objetivos. Dentre os onze artigos, quatro deles criticam as perspectivas dos conceitos abordados pelos sujeitos professores e alunos. Ngai, Seviane e Talanquer (2014), Löfgren e Helldén (2009), Talanquer (2009) e Pozo (2001) tratam de buscas e análises de concepções alternativas e os modos como são compreendidos, desenvolvidos e utilizados os conceitos por eles discutidos, entre professores e alunos.

Ngai, Seviane e Talanquer (2014, p. 2440) afirmam que a compreensão de estudantes perante o conceito de Substância é “pouco robusta”, com pouca argumentação e, por fim, resultam em lacunas no seu aprendizado, acreditando que o aluno desenvolva uma identidade química com mais dificuldade. Löfgren e Helldén (2009) consideram que os alunos são capazes de utilizar o conceito de Molécula em várias lições da disciplina. Os autores perceberam que de acordo com Tytler et al. (2007) e Papageorgiou e Johnson (2005), os alunos são capazes de usar a ideia de partículas como uma ferramenta produtiva no entendimento da evaporação e condensação, por exemplo, mas falham em fazer uma relação com situações cotidianas. Talanquer (2009) em seu trabalho dedica-se especificamente à definição de conceito de partícula para identificar algumas restrições cognitivas. Neste sentido, ele supõe que o movimento contínuo de partículas é condicionado primeiramente à presença de propriedades perceptuais ou características (como a temperatura e o estado da matéria da substância), que sugerem um estado sustentado de movimento. Os resultados de sua pesquisa indicaram que quanto mais fluídico for o material ou quanto maior a temperatura, mais provável será a movimentação das partículas (Barker, 2000; Pozo; Gómez Crespo, 2005). Essa suposição, de alguma forma, é ainda indicativa da crença de que todo movimento precisa ser sustentado, neste caso, por algum fator interno, como o “calor” no material. Por fim, ele afirma que é preciso identificar estas restrições cognitivas de cada conceito, para que ele seja discutido e não se torne uma verdade absoluta quando ensinado. Del Pozo (2001) analisa as concepções errôneas dadas em sala de aula por docentes, referentes à definição específica de conceitos de matéria, molécula, átomo, compostos, íons e mistura, e estabelece que estes conceitos devem ser diferenciados e não podem ser referidos como sinônimos, o que a autora afirma ser comumente feito:

Precisa-se que os futuros professores cheguem a estabelecer as seguintes relações entre os conceitos de nível microscópico:

- *A matéria é composta de partículas que chamamos de átomos.*
- *Os átomos, por meio de ligações químicas, formam moléculas homonucleares (como os átomos) ou moléculas heteronucleares (ao contrário dos átomos).*
- *Ao perder ou ganhar elétrons, os átomos formam íons.*

No mesmo sentido, as relações entre os conceitos macroscópico e microscópico são:

- *Os elementos são compostos de átomos iguais ou de moléculas homonucleares.*
- *Compostos são compostos de diferentes átomos unidos por ligações químicas.*
- *Uma substância é composta de um único sistema atômico.*
- *Uma mistura é composta de vários sistemas atômicos (Del Pozo, 2001, p. 369).*

Segundo a autora, os professores em formação devem ter tais ideias e articulações claras para qualificar sua ação de ensinar nas escolas.

Enquanto esses quatro artigos tinham uma perspectiva crítica voltada à formação docente e os conceitos de matéria, quantidade de matéria e mol, dos onze materiais estudados, três artigos voltaram sua atenção para esses conceitos a partir de livros didáticos de Ensino Médio e Superior. Furió et al. (2000), Fraser e Case (1999) e Rogado (2014) analisaram a utilidade desses materiais, focando nos conceitos errôneos de Mol e Quantidade de Matéria, e na utilidade para compreensão deles.

Furió et al. (2000) constataram que a “quantidade de substância” não é ensinada como uma nova quantidade. É considerada a massa da substância, e diferentemente do “número de mol” e o “mol”, que são tratados como uma nova quantidade. Contudo, ainda constatou que alguns livros abordam estes conceitos como massa química, sendo alguns de autoria renomada, e criticam a usabilidade desses materiais. Analisando o mesmo conceito, Fraser e Case (1999), examinaram um contexto de alunos universitários, e constataram que os livros didáticos atrapalham a compreensão do conceito de mol. Todavia, concluíram que é preciso abordar esses equívocos para capacitar os alunos para o futuro.

Com outra perspectiva dos materiais, Rogado (2014) traz em sua pesquisa que os materiais didáticos usualmente não fazem uma relação com a realidade, são neutros e coagem para a memorização dos conceitos, fugindo de sua real compreensão e discussão. Também faz ressalvas sobre caber ao professor discutir em aula a história do Mol e da quantidade de matéria, fazendo com que o aluno contextualize o conceito e o incentive a criar e desenvolver um perfil crítico sobre o conteúdo.

Além desses materiais, dentre os artigos surgiram ainda duas pesquisas que analisaram e propuseram o uso de modelos visuais no ensino de Química. Ardac e Akaygun (2005) e Rollnick et al. (2008) demonstraram-se a favor do uso desses modelos, mesmo tratando de conceitos pouco diferentes, como Nível Molecular e Matéria, respectivamente.

Ardac e Akaygun (2005) avaliaram positivamente o uso de modelos visuais para representações moleculares, mas advertem que o professor deve atentar aos possíveis obstáculos propostos que os modelos não conseguem explicar ou definir. Neste sentido, alertam para os docentes não se tornarem dependentes apenas desse tipo de representação e não deixarem de desenvolver caráter crítico nos alunos. Rollnick et al. (2008) afirmam que é preciso conhecimento experimental e abundante dos conceitos (Estrutura da Matéria e Equilíbrio Químico) para que possa ser escolhido e definido um modelo visual que represente mais apropriadamente esse conteúdo. Assim, definem que um professor com um conhecimento mais abrangente conseguirá utilizar o modelo com menos conflitos e flexibilizará a compreensão dos alunos.

Por fim, dos onze materiais analisados, dois artigos discutem os conceitos de Matéria e Substância especificamente na parte do desenvolvimento destes conteúdos e da sua compreensão. Krnel, Watson e Glažar (1998) e Silva (2017) trataram de ensinamentos errôneos feitos na escola sem a devida justificação de algumas condições dos conceitos.

Krnel, Watson e Glažar (1998) discutem que o conceito de Matéria não é somente fundamentado por experimentos, mas também, acrescenta outros conceitos científicos no ensino e no seu desenvolvimento. Contudo, ressaltam que o grande problema é sobrepor conceitos equivocados, como, por exemplo, ao ensinar o conceito de Matéria em um nível macroscópico, cria-se uma imagem de que o objeto se compreende como uma categoria ontológica, isto é, um objeto real. Mesmo com a sobreposição de conceitos que eles supõem, é preciso atentar para estes equívocos, concluem os autores. Silva (2017) analisa e critica a consideração feita normalmente que todas as substâncias envolvidas nos estudos de Química apresentam pureza de 100%. Segundo ele, essa situação não acontece nem em laboratório, nem mesmo numa reação que ocorra na natureza, onde não se encontram substâncias puras isoladas. Ele aponta a necessidade de discussão desse conceito em sala de aula e de pesquisas sobre métodos de ensino que promovam tais discussões.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através de nossa análise, todos os trabalhos argumentavam negativamente sobre algum processo de aprendizagem ou de ensino de conceitos químicos, mas, poucos propuseram intervenções perante as afirmações dos equívocos estudados.

Retomando nossos objetivos, mapeamos neste estudo que os conceitos de quantidade de matéria, substância e mol são reiteradamente discutidos por artigos da área de Ensino de Química, fato que pode permitir sua assunção como grupo de conceitos considerados fundamentais a essa área, dada sua problematização. Além disso, ao longo deste trabalho identificamos, a partir dos artigos que abordavam esses conceitos, quais as principais críticas ou limitações que os materiais encaminharam. Foram evidenciados quatro trabalhos que tratavam de conceitos nas perspectivas de aluno e professor, observamos que os resultados destas pesquisas, no geral, criticam especificamente a compreensão dos alunos ou professores. Como Tytler et al. (2007) e Papageorgiou e Johnson (2005) citam que os alunos têm capacidade de utilizar modelos simples para compreender os conceitos, mas não conseguem contextualizar com situações cotidianas. E para os professores, Del Pozo (2001) critica as sobreposições de certos conceitos, que segundo ela são comumente confundidos e ensinados desta forma. Neste sentido, assumindo que a comunidade que atua no campo do Ensino de Química vê tais conceitos como fundamentais, evidencia-se a necessidade de rever os modos de trabalho com tais conceitos e suas concepções errôneas citadas nos trabalhos.

Nos artigos que analisamos que tratavam de livros didáticos, as críticas e os resultados obtiveram relações próximas. Como Rogado (2014) citou, os livros não fazem uma relação com a realidade e coagem para a memorização dos conceitos, fugindo de uma real compreensão e discussão dos mesmos. Assim se estenderam mais especificamente as críticas por Furió et al. (2000), que criticaram o ensino do conceito de substância (apontando analogias errôneas) e Fraser e Case (1999) que também argumentaram sobre a dificuldade que os livros implicam no ensino do Mol. No geral, as pesquisas enfatizaram uma avaliação dos livros didáticos presentes no ensino da Química. Reforçando a intervenção anterior, de criticidade dos próprios conceitos, a literatura possui diferentes autores e isso implica em diferentes concepções de um livro ao outro, cabendo aos docentes fazer a melhor escolha dentre as opções, sejam elas mais potentes e menos limitantes ao seu trabalho.

Os dois trabalhos desenvolvidos a respeito dos modelos visuais no ensino de química, também concluíram com argumentos e ressalvas parecidos. Estes destacaram a necessária intervenção do professor, por parte em atentar para as possíveis limitações impostas pelo modelo citado por Ardac e Akaygun (2005), e a imprescindível formação e experiência do professor ser determinante no processo para utilizar tal ferramenta, como citam Rollnick et al. (2008). Dadas as conclusões dos autores, não há uma indicação do uso dos modelos sem o auxílio do docente. Em situações fora do ambiente escolar, ou mesmo da sala de aula, o modelo não seria uma boa alternativa.

Por fim, objetivamente dois artigos criticaram o ensino de dois conceitos específicos, citando abordagens e argumentos errôneos utilizados no ensino. Krnel, Watson e Glažar (1998) criticaram que o ensino de Matéria não pode ser vinculado somente a uma alternativa e, sim, a experimentos e associação a outros conceitos. Complementarmente, Silva (2017) argumentou que algumas condições específicas das substâncias não são evidenciadas, sendo estas apresentadas comumente com 100% de pureza. Estes artigos relatam a necessidade de não apenas criticar os conceitos, mas evidenciar suas restrições cognitivas na escola, que não tratam da devida complexibilidade de cada fenômeno.

Em nosso trabalho, visamos contribuir com a área do Ensino de Química de forma que analisamos diferentes artigos que discutem conceitos fundamentais. Reconhecemos que as críticas em geral são apontadas no sentido de discutir os motivos das dificuldades cognitivas implicadas no ensino dos conceitos. O mais comum citado nos artigos é o desenvolvimento de compreensões por parte de professores e alunos em que os trabalhos julgaram problemáticos em termos dos métodos ou argumentos utilizados no

trabalho com os conceitos químicos. Poucos autores propuseram propostas de intervenção, limitando-se apenas em apontar as críticas a respeito de cada conceito químico. Isso propõe um avanço nesta discussão da fundamentalidade, porém, é preciso também criticar a relevância desses conceitos e de suas definições fundamentais. Dois trabalhos criticaram os livros didáticos por este motivo, das definições diferentes ou de pouca influência no desenvolvimento de compreensão do conteúdo. Neste sentido, ressaltamos a importância de rever as definições fundamentais destes conceitos, o que irá implicar diretamente no ensino de Química, havendo mudança significativamente positiva perante estas dificuldades e obstáculos cognitivos.

### Agradecimentos

À FAPERGS e à Universidade Federal de Pelotas pelo apoio à pesquisa.

### Bibliografia

- ARDAC, Dilek; AKAYGUN, Sevil. Using Static and Dynamic Visuals to Represent Chemical Change at Molecular Level. **International Journal Of Science Education**, Istanbul, v. 27, n. 11, p.1269-1298, jan. 2005. Informa UK Limited.
- BACHELARD, Gaston. Discurso Preliminar. In: BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: CONTRIBUIÇÃO PARA UMA PSICANÁLISE DO CONHECIMENTO**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. p. 6.
- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, SariKnopp. Fundamentos da investigação qualitativa em educação: Uma introdução. In: BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, SariKnopp. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto, 1994. p. 16.
- CASE, Jennifer M.; FRASER, Duncan M.. An investigation into chemical engineering students' understanding of the mole and the use of concrete activities to promote conceptual change. **International Journal Of Science Education**, Cape Town, v. 21, n. 12, p.1237-1249, dez. 1999. Informa UK Limited.
- FURIÓ, Carlos. et al. Difficulties in teaching the concepts of 'amount of substance' and 'mole'. **International Journal Of Science Education**, [s.l.], v. 22, n. 12, p.1285-1304, dez. 2000. Informa UK Limited.
- KRNEL, D.; WATSON, R.; GLAŽAR, S. A.. Survey of research related to the development of the concept of 'matter'. **International Journal Of Science Education**, London, v. 20, n. 3, p.257-289, mar. 1998. Informa UK Limited.
- LÔBO, Soraia; MORADILLO, Edilson. Epistemologia e a formação docente em Química. *Química Nova na Escola*, n. 17, maio, 2013, p.39-41.
- LÖFGREN, Lena; HELLDÉN, Gustav. A Longitudinal Study Showing how Students use a Molecule Concept when Explaining Everyday Situations. **International Journal Of Science Education**, Kristianstad, v. 31, n. 12, p.1631-1655, 30 jun. 2009. Informa UK Limited.
- MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir Basso. Pesquisa educacional e produção do conhecimento do professor de química. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MALDANER, Otavio Aloisio. **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijui, 2011. Cap. 13, p. 341.
- MORTIMER, Eduardo Fleury. A EVOLUÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DESTINADOS AO ENSINO SECUNDÁRIO. **em Aberto**, Brasília, v. 7, n. 40, p.25-41, dez. 1988.
- NGAI, Courtney; SEVIAN, Hannah; TALANQUER, Vicente. What is this Substance? What Makes it Different? Mapping Progression in Students' Assumptions about Chemical Identity. **International Journal Of Science Education**, [s.l.], v. 36, n. 14, p.2438-2461, 12 jun. 2014. Informa UK Limited.
- POZO, Rosa Martin del. Prospective teachers' ideas about the relationships between concepts describing the composition of matter. **International Journal Of Science Education**, Madrid, v. 23, n. 4, p.353-371, abr. 2001. Informa UK Limited.
- ROGADO, James. A GRANDEZA QUANTIDADE DE MATÉRIA E SUA UNIDADE, O MOL: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE DIFICULDADES DE ENSINO E APRENDIZAGEM. **Ciência & Educação**, Piracicaba, v. 10, n. 1, p.63-73, nov. 2004.

ROLLNICK, Marissa et al. The Place of Subject Matter Knowledge in Pedagogical Content Knowledge: A case study of South African teachers teaching the amount of substance and chemical equilibrium. **International Journal Of Science Education**, [s.l.], v. 30, n. 10, p.1365-1387, 13 ago. 2008. Informa UK Limited.

SCHNETZLER, Roseli P..Apontamentos sobre a história do ensino de química no Brasil. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MALDANER, Otavio Aloisio. **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Unijui, 2011. Cap. 2, p. 58.

SILVA, João Roberto Ratis Tenório da. Diversos modos de pensar o conceito de substância química na história da ciência e sua visão relacional. **Ciência & Educação (bauru)**, Caruaru, v. 23, n. 3, p.707-722, jul. 2017. FapUNIFESP (SciELO).

TALANQUER, Vicente. On Cognitive Constraints and Learning Progressions: The case of “structure of matter”. **International Journal Of Science Education**, Arizona, v. 31, n. 15, p.2123-2136, 11 set. 2009. Informa UK Limited.

# UM RECORTE DOS ESTUDOS DA DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS RELACIONADOS À HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA LITERATURA CONTEMPORÂNEA

Susete Francieli Ribeiro Machado<sup>1</sup> (PG)\*, André Luís Silva da Silva<sup>2</sup> (PQ), Paulo Rogério Garcez de Moura<sup>3</sup> (PQ), Michelle Camara Pizzato<sup>4</sup> (PQ), José Claudio Del Pino<sup>5</sup> (PQ) susetemachado18@hotmail.com

<sup>1</sup> - Avenida Bento Gonçalves nº 9500, Porto Alegre (Universidade Federal do Rio Grande do Sul);

<sup>2</sup> - Filho, 111 - Av. Pedro Anunciação - Vila Batista, Caçapava do Sul (Universidade Federal do Pampa);

<sup>3</sup> - Av. Fernando Ferrari, 514 - Goiabeiras, Vitória (Universidade Federal do Espírito Santo);

<sup>4</sup> - Rua Cel. Vicente, 281 - Centro Histórico, Porto Alegre (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul);

<sup>5</sup> - Avenida Bento Gonçalves nº 9500, Porto Alegre (Universidade Federal do Rio Grande do Sul);

**Palavras-Chave:** Revisão de Literatura, Didática das Ciências, História e Filosofia da Ciência.

Área Temática: História e Filosofia da Ciência

**RESUMO:** Este trabalho visa apresentar algumas reflexões e discussões referentes ao contexto dos estudos da Didática das Ciências em relação à História e Filosofia da Ciência (HFC). Foram utilizadas as bases de dados Dialnet e periódicos da CAPES em relação aos artigos publicados no período de 2013 a 2018. Desse modo, utilizou-se como critério de escolha, a ênfase para trabalhos que discutissem, conjuntamente, HFC ao contexto da Didática das Ciências. Foram 7 artigos selecionados da base de dados Dialnet e 15 selecionados dos periódicos da CAPES, totalizando, assim, a coleta de 22 artigos para análise final. Salienta-se que as principais categorias de discussão deste trabalho serão relacionadas, respectivamente, às potencialidades de superação e às potencialidades de estruturação em relação ao contexto da História e Filosofia da Ciência à Didática das Ciências.

## Introdução

O cenário de estudos envolvendo a História e Filosofia da Ciência (HFC) ao contexto da Didática das Ciências se fortaleceu e se consolidou como uma importante área na fomentação de novas possibilidades e fortuitos debates quanto às dificuldades e potencialidades para o contexto da educação científica em termos internacionais (ALLCHIN, 2014; KALMAN; LATTERY, 2018; GARIK et al, 2014; HENKE; HÖTTECKE, 2014; BERMUDEZ, 2015; ACLAND, 2014; SANTOS et al, 2014; KENDIG, 2013; YACOUBIAN, 2015).

As defesas sobre a necessidade de inclusão da HFC no contexto didático relacionam-se a numerosos eixos significativos da Didática das Ciências. Tem-se, por exemplo, no que tange aos currículos de ciências em relação às reformas educacionais (principalmente a partir dos anos noventa), na formação de professores e, mais especificamente, nas bases teórico-metodológicas do cotidiano da prática docente em sala de aula, as quais se tornaram cada vez mais pertinentes e evidentes a uma grande gama de problemáticas ilustradas pela educação científica. A investigação de relações da HFC ao contexto da Didática das Ciências proporciona um aprofundamento teórico quanto às raízes estruturais de muitos problemas e obstáculos que o atual contexto de ensino de ciências vivência. De maneira geral, algumas das principais problemáticas encontradas na literatura sugerem lacunas tanto no que tange à formação de professores (inicial e permanente), a estruturação do currículo de ciências na atualidade, o conteúdo teórico apresentado dos livros didáticos e as limitações e dificuldades evidenciadas tanto aos processos de ensino como os de aprendizagem (BERMUDEZ, 2014; CHACÓN; MOSQUERA; MEJÍA, 2016; JENKINS, 2013; ALLCHIN, 2014; GARIK et al, 2014; SIN, 2014; NIAZ et al, 2013; HENKE; HÖTTECKE, 2014; TEIXEIRA; GRECA; FREIRE, 2015; BØE; HENRIKSEN; ANGELL, 2018). Pode-se dizer que a área da Didática das Ciências possui como um importante fundamento teórico-metodológico os estudos consolidados do campo da HFC na atualidade.

Com o objetivo de refletir pontes entre os estudos da HFC e o campo da Didática das Ciências, este trabalho almeja apresentar um recorte da análise de literatura envolvendo trabalhos que discutem de forma articulada os estudos da História e Filosofia da Ciência (ou Natureza da Ciência) ao contexto da Didática das Ciências. Dessa forma, tem-se como principal pergunta de análise a seguinte questão: *como encontram-se*



*as pesquisas em Didática das Ciências relacionadas ao campo da História e Filosofia da Ciência na literatura contemporânea?*

### **Metodologia**

Para mérito de esclarecimentos metodológicos, essa investigação ocorreu na Dialnet tendo como principais descritores (ou palavras-chave de busca) os seguintes termos: Historia y Filosofia de la ciencia y Enseñanza de las Ciencias e também nos periódicos da CAPES utilizando como termos History and Philosophy of Science e Science Education. Por escolha dos autores, optou-se por dar ênfase na análise aos artigos de periódicos. Salienta-se que escolheu-se como descritores os termos “Enseñanza de las Ciencias” e “Science Education” por considerar que os referidos termos possibilitariam uma varredura mais relevante do que utilizar o termo Didática das Ciências propriamente nas referidas bases de dados (visto o baixo número de artigos selecionados com esse descritor).

Desse modo, utilizou-se como critério de escolha, a ênfase para trabalhos que discutissem, conjuntamente, HFC ao contexto da Didática das Ciências no período de 2013 a 2018. Foram 7 artigos selecionados da base de dados Dialnet e 15 selecionados dos periódicos da CAPES, totalizando, assim, a coleta de 22 artigos<sup>1</sup> para análise final.

Salienta-se que as principais categorias de discussão deste trabalho serão relacionadas, respectivamente, às potencialidades de superação e às potencialidades de estruturação em relação ao contexto da História e Filosofia da Ciência (HFC) à Didática das Ciências.

### **A importância da HFC na Didática das Ciências (potencialidades de superação)**

De maneira geral, as problemáticas que se explicitam neste campo de investigação continuaram associando-se às críticas relacionadas a defesas equivocadas e ultrapassadas da epistemologia científica tradicional (vigente até a primeira metade do século XX) no contexto da educação científica. No entanto, os trabalhos e discussões nesta área de pesquisa se aprofundaram progressivamente como, por exemplo, em enfoques relacionados às concepções simplistas equivocadas da Natureza da Ciência (NdC) tanto no que tange à prática docente, como às compreensões dos alunos e problemas conceituais e estruturais dos livros didáticos de ciências (NIAZ et al., 2013; KALMAN; LATTERY, 2018; HENKE; HÖTTECKE, 2014; TEIXEIRA; FREIRE; GRECA, 2015; CHACÓN; MOSQUERA; MEJÍA, 2016; ACLAND, 2014; KENDIG, 2013; ALLCHIN, 2014; MAURÍCIO; VALENTE; CHAGAS, 2016).

Em relação à formação docente têm-se muitas questões pertinentes que necessitam serem refletidas pelos professores no que tange à prática profissional. Uma das principais defesas dos autores e também uma importante limitação no que se refere à prática docente vem a ser a utilização de modelagens científicas em discussões de sala de aula (GARIK et al, 2014; SANTOS et al, 2014; ACLAND, 2014; BERMUDEZ, 2014; MORENO, 2013; CHACÓN; MOSQUERA; MEJÍA, 2016). Para Garik et al (2014) os professores necessitam de uma formação específica docente para aprenderem a História da Ciência e, assim, poderem compreender a relevância deste conhecimento para contribuir com a aprendizagem dos alunos. Salienta-se que embora grande parte dos trabalhos enfatize a perspectiva pluralista envolvendo o uso de modelos histórico-científicos observam-se muitas críticas e reflexões relacionadas às dificuldades dos professores em relação à utilização da HFC com finalidade didática (HENKE; HÖTTECKE, 2014; ALLCHIN, 2014; GARIK et al, 2014; GALILI, 2015; ACLAND, 2014).

<sup>1</sup> (MORENO, 2013; ACLAND, 2014; SANTOS et al., 2014; BERMUDEZ, 2014; TEIXEIRA; FREIRE; GRECA, 2015; MUÑOZ; VALENCIA; CABRERA-CASTILLOS, 2017; CHACÓN; MOSQUERA; MEJÍA, 2016) (GERICKE; HAGBERG; JORDE, 2013; JENKINS, 2013; KENDIG, 2013; NIAZ et al., 2013; SIN, 2014; HENKE; HÖTTECKE, 2014; GARIK et al, 2014; ALLCHIN, 2014; YACUBIAN, 2015; ARCHILA, 2015; GALILI, 2015; MAURÍCIO; VALENTE; CHAGAS, 2016; TSYBULSKY; DODICK; CAMHI, 2017; KALMAN; LATTERY, 2018; BØE; HENRIKSEN; ANGELL, 2018).

Henke e Höttecke (2014) identificaram na sua pesquisa um conjunto de obstáculos a uma efetiva implementação da HFC ao contexto da educação científica. Estes obstáculos relacionam-se às estruturas organizacionais escolares tradicionais, crenças docentes que se centram no papel transmissivo do professor (detentor do conhecimento), carências de conhecimentos pedagógicos e habilidades da prática docente envolvendo a HFC com finalidade didática, entre outras.

Observa-se também discussões relacionadas à perspectiva dicotômica entre o campo teórico e o campo empírico no contexto de formação docente (inicial e continuada) (MORENO, 2013; CHACÓN; MOSQUERA; MEJÍA, 2016; SANTOS et al., 2014; BERMUDEZ, 2015; ACLAND, 2014). Para Chacón, Mosquera e Mejía (2016), a concepção dos professores sobre a experimentação científica encontra-se estreitamente próxima à perspectiva clássica da filosofia da ciência, de modo a ilustrar-se através de uma defesa dicotômica dos processos de teorização e experimentação no ensino. Além do mais, os autores criticam a experimentação com a exclusiva finalidade de verificar ou aplicar algum conhecimento científico, bem como a supervalorização da observação nas discussões empíricas com forte perspectiva indutivista e a defesa de uma concepção unívoca do método científico repercutido no ensino.

Boa parcela dos artigos analisados pontua críticas ao distanciamento dos livros didáticos de ciências em relação ao aprofundamento de discussões conceituais fundamentadas em critérios da HFC (NIAZ et al., 2013; GERICKE; HAGBERG; JORDE, 2013; GALILI, 2015; TEIXEIRA; GRECA; FREIRE, 2015; HENKE; HÖTTECKE, 2014; BERMUDEZ, 2014). Segundo Niaz et al (2013) os livros didáticos tanto de física como de química costumam não trabalhar pontos subjacentes que possuem potencial para fomentar o interesse, a curiosidade e o desenvolvimento do raciocínio conceitual dos alunos. Uma das possíveis causas dessa problemática, segundo os referidos autores, relaciona-se a forte influência de concepções empiristas e indutivistas da ciência em relação aos livros didáticos. Gericke, Hagberg e Jorde (2013) em sua pesquisa, em que se contextualiza na área da biologia em nível de ensino médio (contexto sueco), refletem algumas dificuldades envolvendo livros didáticos em apresentarem limitações em termos da natureza da ciência e as poucas discussões de modelos múltiplos da ciência. Segundo os autores, de maneira geral, os livros didáticos não costumam abordar a natureza dos modelos ou, também, as peculiaridades dos modelos específicos, além da tendência evidenciada a serem descritivos e não argumentativos.

### **A importância da HFC na Didática das Ciências (potencialidades de estruturação)**

De maneira geral, encontram-se trabalhos que buscam discutir as compreensões da HFC no contexto da formação de professores com os enfoques relacionados tanto a Natureza da Ciência e a experimentação ao contexto da educação científica e discussões envolvendo momentos formativos em relação ao conhecimento específico pedagógico da HFC (CHACÓN; MOSQUERA; MEJÍA, 2016; VALENCIA; CABRERA-CASTILLO 2017; HENKE; HÖTTECKE, 2014; GARIK et al, 2014; MORENO, 2013). Já outros trabalhos, valorizam relações como a alfabetização científica e a Natureza da Ciência ou às questões sócio-científicas (relacionadas às controvérsias), como também revisões na literatura de reformas curriculares em relação à NdC (JENKINS, 2013; ALLCHIN, 2014; SIN, 2014). Têm-se, também, relações entre os modelos científicos através de um método comparativo utilizando-se de controvérsias histórico-científicas, ilustrados com a ênfase de modelos múltiplos para se abordar tanto ao contexto da formação docente como também na perspectiva da aprendizagem dos alunos em relação aos aspectos da Natureza da Ciência (TSYBULSKY; DODICK; CAMHI, 2017; GERICK; HAGBERG; JORDE, 2013; TEIXEIRA; GRECA; FREIRE, 2015; MUÑOZ; VALENCIA; CABRERA-CASTILLO 2017; KALMAN; LATTERY, 2018; GALILI, 2015).

Cabe salientar que a riqueza de diversidade metodológica explicitada pela História da Ciência vem sendo explorada de diferentes maneiras ao contexto da educação científica. De modo a exemplificar, encontram-se trabalhos tendo como norte o método comparativo de modelos históricos que se explicitam através de concepções plurais como importantes potencialidades aos contextos de ensino e aprendizagem científica (KALMAN; LATTERY, 2018; GARIK et al, 2014; GERICKE; HAGBERG; JORDE, 2013). Apresentam-se



Abd-El-Khalick (2012) discute que esses pontos consensuais da NdC tem-se explicitado de forma mais significativa, didaticamente, aos currículos de ciências e ao contexto da educação científica em geral, do que a ênfase em relação às especificidades que a NdC evidencia em suas diferentes perspectivas filosóficas (ABD-EL-KHALICK, 2012). No entanto, cabe salientar que explicitam-se críticas, na literatura, relacionadas ao receio de utilizar esses referidos pontos consensuais para sustentar uma visão única da NdC no contexto da educação científica (ALLCHIN, 2014; ABD-EL-KHALICK, 2012). Salienta-se que Abd-El-Khalick (2012) apresenta, em seu artigo, uma argumentação consistente que busca abordar a referida problemática das controvérsias de diferentes interpretações epistemológicas sobre a prática científica no contexto da educação científica. O autor discute a importância de utilizar, primeiramente, os consensos da NdC e ir adentrando, progressivamente, nas especificidades dos diferentes olhares da natureza construtiva do pensamento científico ao contexto da didática científica (ABD-EL-KHALICK, 2012).

Ressalta-se, também, que os trabalhos de Michael Matthews são muito citados, cabe valorizar que, em especial, o trabalho de Matthews (2014) vem sendo explicitado como uma importante referência às discussões contemporâneas desse campo de pesquisa da educação científica (ARCHILA, 2015; GALILI, 2015; TSYBULSKY; DODICK; CAMHI, 2017).

Por fim, de acordo com as discussões elencadas percebe-se que tais trabalhos explicitam muitas necessidades e possibilidades da HFC ao contexto da educação científica. Salienta-se como importante necessidade formativa a fomentação e desenvolvimento de materiais didáticos fundamentados pela HFC e NdC na formação docente. É claro que o enfoque em relação aos alunos também carece de investigações quanto aos processos de aprendizagem que a HFC pode contribuir, no entanto, grande parcela das dificuldades e limitações se direciona ao contexto formativo dos professores. E dessa forma, salienta-se uma efetiva necessidade formativa que pode fomentar potencialidades ao campo da educação científica.

Como Henke e Höttecke ( ) e Garik et al ( ) refletem para se abordar a HFC de forma mais significativa necessita-se clareza por parte dos docentes quanto aos critérios referentes à perspectiva histórico-filosófica que se explicitam quando se discute esse tipo de transposição ao contexto da educação científica. Em outras palavras, os professores precisam aprender HFC para tornarem-se conscientes das potencialidades que esse metaconhecimento pode fomentar à sua prática docente, bem como ao contexto de aprendizagem dos alunos.

No que tange à formação docente, percebe-se muitas críticas e discussões, sendo que a grande maioria refere-se à carência de aportes teórico-metodológicos em HFC na formação docente, a falta de materiais didáticos que apresentem uma fundamentação consistente nesta área e a necessidade em se fomentar novos enfoques de investigação ao contexto da didática. Muitos autores discutem que, grande parcela dos livros didáticos apresenta erros conceituais que transmitem visões deturpadas da prática científica aos professores e alunos (BERMUDEZ, 2014; TEIXEIRA; GRECA; FREIRE, 2015; GALILI, 2015; NIAZ et al, 2013, MORENO, 2013). Além do mais, como já foi salientado, tem-se, ainda, uma ampla defesa sobre a necessidade de se fomentar propostas didáticas fundamentadas em pressupostos da HFC, como também, em discussões e momentos formativos que valorizam a investigação dos diferentes modelos epistemológicos da ciência ao campo da Didática das Ciências.

## Referências

ABD-EL-KHALICK, Fouad. Examining the Sources for our Understandings about Science: Enduring confluences and critical issues in research on nature of science in science education. **International Journal Of Science Education**, [s.l.], v. 34, n. 3, p.353-374, fev. 2012. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2011.629013>.

ACLAND, Alicia. Interdisciplinarietà in un caso de enseñanza. **Intercambios: Dilemas y Transiciones de la Educación Superior**, Montevideo, v. 1, n. 2, p.40-49, 2014. Semestral.

- ALLCHIN, Douglas. From Science Studies to Scientific Literacy: A View from the Classroom. **Science & Education**, [s.l.], v. 23, n. 9, p.1911-1932, 3 jan. 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11191-013-9672-8>.
- ARCHILA, Pablo Antonio. Using History and Philosophy of Science to Promote Students' Argumentation. **Science & Education**, [s.l.], v. 24, n. 9-10, p.1201-1226, nov. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11191-015-9786-2>.
- BERMUDEZ, Gonzalo M. A. Los orígenes de la Biología como ciencia. El impacto de las teorías de evolución y las problemáticas asociadas a su enseñanza y aprendizaje. **Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias**, Cádiz, v. 12, n. 1, p.66-90, 2014.
- BØE, Maria Vetleseter; HENRIKSEN, Ellen Karoline; ANGELL, Carl. Actual versus implied physics students: How students from traditional physics classrooms related to an innovative approach to quantum physics. **Science Education**, [s.l.], v. 102, n. 4, p.649-667, 5 mar. 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/sce.21339>.
- CHACÓN, Ángel Romero; MOSQUERA, Yirsén Aguilar; MEJÍA, Luz Stella. Naturaleza de las ciencias y formación de profesores de física. El caso de la experimentación. **Revista de Investigación Educativa**, Xalapa, n. 23, p.75-98, 2016.
- GARIK, Peter et al. Teaching the Conceptual History of Physics to Physics Teachers. **Science & Education**, [s.l.], v. 24, n. 4, p.387-408, 3 dez. 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11191-014-9731-9>.
- GALILI, Igal. From Comparison Between Scientists to Gaining Cultural Scientific Knowledge. **Science & Education**, [s.l.], v. 25, n. 1-2, p.115-145, 9 dez. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11191-015-9785-3>.
- GERICKE, Niklas; HAGBERG, Mariana; JORDE, Doris. Upper Secondary Students' Understanding of the Use of Multiple Models in Biology Textbooks—The Importance of Conceptual Variation and Incommensurability. **Research In Science Education**, [s.l.], v. 43, n. 2, p.755-780, 2013. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-012-9288-z>.
- HENKE, Andreas; HÖTTECKE, Dietmar. Physics Teachers' Challenges in Using History and Philosophy of Science in Teaching. **Science & Education**, [s.l.], v. 24, n. 4, p.349-385, 14 dez. 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11191-014-9737-3>.
- JENKINS, Edgar W. The 'nature of science' in the school curriculum: the great survivor. **Journal Of Curriculum Studies**, [s.l.], v. 45, n. 2, p.132-151, abr. 2013. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00220272.2012.741264>.
- KALMAN, Calvin S.; LATTERY, Mark J. Three Active Learning Strategies to Address Mixed Student Epistemologies and Promote Conceptual Change. **Frontiers In Education**, [s.l.], v. 5, p.1-9, 29 ago. 2018. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fict.2018.00019>.
- KENDIG, Catherine. Integrating History and Philosophy of the Life Sciences in Practice to Enhance Science Education: *Swammerdam's Historia Insectorum Generalis* and the Case of the Water Flea. **Science & Education**, [s.l.], v. 22, n. 8, p.1939-1961, 25 abr. 2013. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11191-013-9596-3>.
- MATTHEWS, Michael (Ed.). **International Hand book of Research in History, Philosophy and Science Teaching**. Sydney: Springer Science+business Media Dordrecht, 2014. 2532 p.
- MAURÍCIO, Paulo; VALENTE, Bianor; CHAGAS, Isabel. A Teaching-Learning Sequence of Colour Informed by History and Philosophy of Science. **International Journal Of Science And Mathematics Education**, [s.l.], v. 15, n. 7, p.1177-1194, 22 mar. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10763-016-9736-8>.
- MCCOMAS, William F.; ALMAZROA, Hiya; CLOUGH, Michael P. The Nature of Science in Science Education: An Introduction. **Science & Education**, [s.l.], v. 7, n. 6, p.511-532, 1998. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1023/a:1008642510402>.
- MORENO, Julio Alejandro Castro. Conocimiento práctico, historia, filosofía y enseñanza de la biología: el caso de la herencia biológica. **Tecné, Episteme y Didaxis: Revista de La Facultad de Ciencia y Tecnología**, Bogotá, n. 34, p.103-125, 2013. Semestral.

MUÑOZ, Francisca; VALENCIA, Elizabeth; CABRERA-CASTILLO, Henry Giovany. Situaciones Científicas Escolares Problematicadoras a partir del análisis del Experimento V de Robert Boyle. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, Cádiz, p.115-125, 2017.

NIAZ, Mansoor et al. Do general physics textbooks discuss scientists' ideas about atomic structure? A case in Korea. *Physics Education*, [s.l.], v. 48, n. 1, p.57-64, 14 jan. 2013. IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/0031-9120/48/1/57>.

NIAZ, Mansoor. **Critical Appraisal of Physical Science as a Human Enterprise: Dynamics of Scientific Progress**. Internacional: Springer, 2009.

SANTOS, Simone Barreto et al. A disciplina de História da Ciência e da Técnica: contribuições para o ensino e a formação de Professores de Química. *Educación Química*, Cidade do México, v. 25, n. 1, p.71-81, 2014.

TEIXEIRA, Elder Sales; FREIRE JUNIOR, Olival; GRECA, Ileana Maria. Teaching Newton's universal gravitation guided by history and philosophy of science: a didactical propose focusing on argumentation. **Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas**, [s.l.], v. 33, n. 1, p.205-223, 3 mar. 2015. Universitat Autònoma de Barcelona. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1226>.

SANDOVAL, William A. Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education*, [s.l.], v. 89, n. 4, p.634-656, 2005. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/sce.20065>.

SIN, Cristina. Epistemology, Sociology, and Learning and Teaching in Physics. **Science Education: Science Studies and Science Education**, Flórida, p.342-365, 2014.

TSYBULSKY, Dina; DODICK, Jeff; CAMHI, Jeff. The Effect of Field Trips to University Research Labs on Israeli High School Students' NOS Understanding. **Research In Science Education**, [s.l.], v. 48, n. 6, p.1247-1272, 14 jun. 2017. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-016-9601-3>.

YACOUBIAN, Hagop A. A Framework for Guiding Future Citizens to Think Critically About Nature of Science and Socioscientific Issues. **Canadian Journal Of Science, Mathematics And Technology Education**, [s.l.], v. 15, n. 3, p.248-260, 29 jun. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1080/14926156.2015.1051671>.

## A CONSTRUÇÃO SOCIAL DE UM PESQUISADOR: INTERFACES DO FAZER CIENTÍFICO DE GUILHERME GEMBALLA (1914-1970)

Éverton L. Chiodini<sup>1</sup>(PQ)\*, Gabriel Victor Venâncio Ramlov<sup>2</sup>(IC), Sandra A. dos Santos<sup>3</sup>(FM), João P. P. Ferretti<sup>4</sup>(IC), Gustavo N. Machio<sup>5</sup>(IC)

<sup>1</sup> Rua Guilherme Gemballa, nº 13, Jardim América, Rio do Sul – Santa Catarina; <sup>2</sup> Georg Lucas, nº 197, Jardim América, Rio do Sul; <sup>3</sup> Rua Guilherme Gemballa, nº 13, Jardim América, Rio do Sul – Santa Catarina; <sup>4</sup> Rua Wilhelm Doering, nº 300, Centro, Agrolândia – Santa Catarina; <sup>5</sup> Rua Haroldo Lucas, nº 130, Fundo Canoas, Rio do Sul – Santa Catarina

*Palavras-Chave:* Natureza da ciência, História da ciência, Iniciação científica.

Área Temática: História e Filosofia da Ciência

**RESUMO:** Este Trabalho é resultado de uma pesquisa em andamento que busca evidenciar contribuições de pesquisadores locais e regionais para a ciência contemporânea, bem como contribuições para a natureza da ciência e suas interfaces com outros âmbitos como sociocultural, econômico e político. As contribuições proferidas por Gemballa, dialogam nos âmbitos educacionais, científicos e econômicos, transparecendo uma grande influência social na sua construção enquanto pesquisador. Guilherme Gemballa foi sócio em destilarias de sassafrás no contexto do ciclo econômico da madeira. Guilherme Gemballa contribuiu para o esclarecimento da origem do óleo de sassafrás brasileiro por meio de sua tese de doutorado. O caso de Guilherme Gemballa, pesquisador da canela sassafrás, destaca-se na história de Rio do Sul/SC e região como fundador das farmácias Gemballa e co-fundador da Fedavi (atual Unidavi), evidencia a profunda relação que há entre o ato de fazer ciência e a realidade na qual inserem-se os sujeitos.

### Introdução

Este trabalho é resultado de uma pesquisa em andamento que busca evidenciar contribuições de pesquisadores locais e regionais para a ciência contemporânea, bem como contribuições para a natureza da ciência e suas interfaces com outros âmbitos como sociocultural, econômica e política. Guilherme Gemballa nasceu em 1914 na atual Alemanha, imigrando para a região do Alto Vale do Itajaí/Santa Catarina aos oito anos de idade. No presente estudo analisamos materiais históricos de fontes primárias e secundárias, utilizando-os de modo a salientar fatores sociais, culturais, econômicos e políticos do período, conhecido como ciclo econômico da madeira, que possam ter despertado o interesse de Guilherme Gemballa para a pesquisa e, sobretudo a caracterização da essência de *Ocotea pretiosa mez*, sua tese de doutoramento. Assim, buscamos evidenciar como se deu a construção de um pesquisador e a influência que o contexto possa ter exercido sobre ele.

As contribuições proferidas por Gemballa, dialogam nos âmbitos educacionais, científicos e econômicos, transparecendo uma grande influência social na sua construção enquanto pesquisador. Suas pesquisas foram de relevância para que houvesse uma intensificação nos processos de comercialização do óleo essencial da *Ocotea pretiosa mez*.

### História da ciência

O embasamento teórico desta pesquisa é a historiografia da ciência, a partir da qual busca-se entender os sujeitos e seus pensamentos ou posicionamentos relacionados ao contexto sociocultural da época em que viveram. Assim, três esferas de análise se delineiam, sendo elas: 1 – historiografia: conjunto de fontes escritas ou não escritas; 2 – epistemologia: refere-se aos pensamentos do período analisado; e, 3 – contexto histórico: aspectos socioculturais e econômicos que estavam presentes no tempo em que o sujeito estudado vivia.

Os documentos utilizados ao longo da pesquisa foram cedidos pela família Gemballa aos pesquisadores do Grupo Estudantil de Iniciação Científica (GEIC), formado por estudantes da Educação Básica de uma escola da rede particular de Rio do Sul/SC. A análise das informações é qualitativa e constitui-se em análise de conteúdo (BARDIN, 2011), levando em conta a necessidade de triangulação das informações com outros dados históricos.

No que refere-se a forma de citar os documentos, optamos por manter a grafia do período em que foram produzidos, ou seja, a transcrição de trechos que se encontram nesse trabalho será *ipsis litteris* devido à necessidade de respeito à originalidade das fontes, bem como a expressão de indícios de uma época histórica e daqueles que o redigiram.

### **Guilherme Gemballa (1914 – 1970)**

Guilherme Gemballa nasceu em 1914 no atual território alemão. Sua vinda para o Brasil deu-se aos seus 8 anos de idade, especificamente no ano de 1922. Alojou-se, portanto, junto a sua família no município de Ibirama/SC, trabalhando na zona rural do referido município. Entretanto, o estímulo aos estudos era enaltecido devido à baixa renda familiar, proveniente da imigração, com poucos recursos por parte dos pais de Gemballa. Além do mais, seu pai havia comprado terras na localidade de Nova Esperança, atualmente parte do município de Dona Emma/SC, o que dificultaria a continuidade de seus estudos. Desta forma, sua guarda foi cedida a Arthur Müller, um professor em Hamônia, atual Ibirama/SC, que financiou os estudos de Gemballa.

Gemballa formou-se em farmácia no Instituto Politécnico de Florianópolis em 1934, pertencendo à penúltima turma existente e especializando-se, posteriormente, em microbiologia na Universidade Nacional do Brasil, atual Universidade Federal do Rio de Janeiro. Por fim, veio a tornar-se, pela Universidade Aberta do Brasil, o primeiro doutor em Farmácia do país, com uma defesa de tese, garantindo-o a nota máxima, e adquirindo assim, renome nacional. Simultaneamente, foi co-fundador da FEDAVI, atual Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí (Unidavi), e fundador do grupo de farmácias Gemballa, que ao longo dos anos, expandiu-se para outras cidades próximas a Rio do Sul. Guilherme Gemballa faleceu em 1970, aos 56 anos, no dia 24 de dezembro devido a um ataque cardíaco.

As pesquisas de Gemballa eram realizadas em colaboração com outros pesquisadores como “o Doutor Klein”, referência ao ecologista rio-grandense Roberto Miguel Klein (1923 – 1992), e um “senhor Batista” que de acordo com um de seus alunos, Viegand Eger, morava no bairro Canta Galo em Rio do Sul/SC, além “de uma equipe formidável de cientistas de Itajaí [SC], do herbário Barbosa [Rodrigues], com os quais mantinha contato e trocava informações”. Entre os colaboradores de Gemballa estava o botânico padre Raulino Reitz (1919 – 1990), fundador em 1942 do Herbário Barbosa Rodrigues. Dessa forma Gemballa construiu uma rede de colaboradores que contribuíram com a sua pesquisa e empreendimento.

### **Comercialização do óleo de sassafrás**

Guilherme Gemballa foi sócio em destilarias do óleo de sassafrás no contexto do ciclo econômico a madeira. O estudo das propriedades do safrol ia além do interesse científico. Portanto, a atenção do bioquímico deu-se em pesquisas detalhadas, fomentadas por experimentos que embasaram sua tese de doutorado. O referido interesse incentivava-se pela viabilidade econômica, fornecida por intermédio da qualificação dos métodos de extração do safrol, sendo esta, uma essência de valoração no contexto econômico da época, relacionando exportações para com o mercado estrangeiro, beneficiando-se de transações realizadas em dólar. Sabe-se que mesmo com a grande depressão em 1929, seguido da Segunda Guerra Mundial, a produção do óleo essencial aumentou, apesar do fechamento de várias destilarias na região.

De acordo com um trabalho escrito por Virgínia von Buttner Gemballa Macho, filha de Guilherme e farmacêutica, diretora técnica das farmácias da rede desde 1978; Maria Cléia Antunes, Elizabeth Vaz e Elizabeth R. Dias Brasil, com data provável de 1975, na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), a partir da Segunda Guerra Mundial houve cerca de 150 destilarias, pois “[...] todo o óleo foi exportado para os Estados Unidos, que logo ficaram interessados em maiores quantidades [do produto]”. Gemballa chegou a fazer afirmação similar em sua tese de doutoramento (GEMBALLA, 1955). Entretanto, no período em que



o texto fora redigido, em meados da década de 1970, haviam em torno de “35 destilarias, sendo que todo o óleo obtido é importado “in natura”, para vários países: Alemanha, E.U.A. (*sic*), França, México, Japão e Países Baixos”.

Em 1942 a produção de óleo chegou a 124.250 toneladas a um valor total de Cr\$ 3.590953. Em 1944, foram produzidas 580.947 toneladas a um valor de Cr\$ 9.731.874. Porém, após a Segunda Guerra Mundial houve um aumento expressivo na produção de óleo de sassafrás que, geralmente era vendido como matéria bruta. Em 1975, foram produzidas 1.296.198 toneladas do produto e o valor de venda foi de Cr\$ 31.944.033 no estado.

Chegaram a ser realizados estudos sobre a viabilidade da implementação de uma indústria química que pudesse realizar o processamento do óleo bruto, já que o país importava os sub-produtos do óleo de sassafrás, porém, devido ao tempo de crescimento da planta que, de acordo com Juergen H. Maar e Ligia Cleia C. Rosenbrock (2012), podia ser realizado o uso comercial a partir do trigésimo ano após o plantio, o reflorestamento de Canela sassafrás mostrou-se um fator de impedimento. Como a atividade estava pondo em risco de extinção a planta, a proibição do corte de sassafrás foi decretada em 1990.

### A Extração do óleo de Sassafrás

O “sassafrás brasileiro” era um termo vago utilizado para referir-se a várias plantas nativas do país que continham safrol, devido ao cheiro característico também foi chamada de canela sassafrás. A árvore que serviu de matéria-prima para a produção do óleo, no entanto foi a *Ocotea pretiosa mez*, uma laurácea que tem seu nome derivado de Carl Christian Mez (1866-1944), estudioso e sistematizador das lauráceas, inclusive do gênero *Ocotea*. Guilherme Gemballa (1914-1970) contribuiu para o esclarecimento da origem do óleo de sassafrás brasileiro por meio de sua tese de doutorado (MAAR; ROSENBRÖCK, 2012).

A essência de sassafrás brasileiro proveniente da *Ocotea pretiosa mez* era constituída dos aspectos seguintes: 92,9% de safrol, 0,7% de alfa-pinero, 0,6% eugenol, 0,21% cineal, 0,18% furfural, 0,03% de benzaldeído, 0,001% de n-aldeído valérico, 5,1% sesquiterpenas, além de conter felandreno, d-cânfora, metileugenol e outros resíduos.

A extração do óleo essencial de sassafrás podia ser realizada de forma artesanal ou industrializada. Já em 1938 Otto Grimm começou a realizar testes acerca de métodos para a extração de óleo de sassafrás, porém, apenas em 1940 ele iniciou a exploração do produto com a instalação de uma destilaria de óleo de Sassafrás. A partir desta ação outras destilarias surgiram. Além da relativa facilidade para a extração do óleo de sassafrás devido ao fato de que não era necessário investir para entrar no mercado do produto, mas fazer uso de técnicas de manufatura. Por outro lado, a eficiência da extração industrializada era maior, fazendo com que mais produto fosse extraído da mesma quantidade de matéria prima se comparado à manufatura.

Os equipamentos utilizados na extração industrial eram caldeiras, extratores, refrigeradores, tinas, entre outros artefatos como, serra, máquina cepilhadeira para reduzir a lascas as peças de sassafrás, filtro e centrifugador.

Segundo Virgínia (*et. al.*, [1975]?), a extração do óleo é iniciada com a redução da “madeira de sassafrás à cepilho ou cavaco, ou ainda a um quase farelo”. Todas as partes da árvore podiam ser utilizadas para a extração do óleo. Após isso, a matéria prima preparada era posta em uma tina de destilação, na qual é injetado um vapor de água, cuja pressão variava de equipamento para equipamento. Por meio do processo de destilação que são realizados nessa fase, os vapores do óleo, bem como os de água, eram condensados em um refrigerador e separados posteriormente em uma tina por processo de decantação, visto que a densidade da água e do óleo são diferentes. A partir da separação o óleo poderia passar por um filtro de três camadas de algodão ou flanela e ser acondicionado em tambores de 225 kg. A centrifugação também podia ser utilizada para realizar a separação da água e do óleo, mas este método era menos eficiente, já que sem o uso de solventes orgânicos, que poderiam duplicar o rendimento.

O óleo de sassafrás possuía diversas aplicações industriais como, por exemplo fixador de perfumes, já que após transformação química seu “emprêgo (*sic*) isomerizado resulta em Heliotropina”, matéria prima em perfumaria; também resulta em Isosafrol, com diversos usos na indústria farmacêutica. Derivam do Isosafrol: L-dopa, vitamina B6, Vanilina, Papaverina, piperonal. Também possuía outros usos como, por exemplo, “antisséptico em pulverização no nariz e garganta, desodorantes, sabões, fungicidas, repelentes de insetos, moluscocida (o que o torna útil na profilaxia da Esquistossomose), inseticidas biodegradáveis, combate de pragas, forma resinas que podem ser usadas em vernizes e tintas, etc.” (GEMBALLA, *et. al.*, [1975]? - grifos no original), também havia o interesse em realizar testes para projetos espaciais, já que a resina era resistente a altas temperaturas.

### Considerações Finais

O contexto sociocultural no qual Guilherme Gemballa viveu influenciou diretamente a sua pesquisa de doutorado. O valor comercial da canela sassafrás e a demanda industrial para o óleo de sassafrás bruto são a base para uma indústria então nascente e de onde desdobrariam pesquisas sobre a caracterização da *Ocotea pretiosa mez*, principal contribuição de Guilherme Gemballa.

As pessoas não são resultado do meio como uma espécie de relação de causa e efeito, porém, constituem-se historicamente levando em conta o que está materialmente disponível no espaço e no tempo em que vivem. O caso de Guilherme Gemballa, pesquisador da canela sassafrás, destaca-se na história de Rio do Sul/SC e região como fundador das farmácias Gemballa, em atividade até hoje, e co-fundador da Fedavi (atual Unidavi), evidencia a profunda relação que há entre o ato de fazer ciência e a realidade na qual inserem-se os sujeitos.

A realização do referido estudo por estudantes da Educação Básica, está permitindo um reconhecimento da história da ciência local com desdobramentos globais, bem como está qualificando a reflexão acerca da natureza da Ciência.

### Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

GEMBALLA, G. **Contribuição para a caracterização da essência de *Ocotea pretiosa Metz***. Rio de Janeiro, 1995. Tese de Doutorado em Biologia. Faculdade Nacional de Farmácia.

MAAR, J. H; CASAS ROSENBROCK, L. C. **A química que poderia ter sido: a extração de óleo de sassafrás e de safrol no alto e médio Vale de Itajaí**. *In: scientiæ zudia*, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 799-820, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ss/v10n4/a09v10n4.pdf> acesso em: 15 de out. 2019 às 15:30.

### Fontes documentais

BRASIL, E. R. D.; VAZ, E.; ANTUNES, M<sup>a</sup>. C.; GEMBALLA, V. von B. Sassafrás. **Trabalho apresentado na disciplina de Estudos e Problemas Catarinenses**. Universidade Federal de Santa Catarina. Documento cedido ao Grupo Estudantil de Iniciação Científica e reproduzido e utilizado com permissão da família Gemballa. Acervo dos pesquisadores. [1975]?

EGER, Viegand. **Relatos sobre Guilherme Gemballa**. Santa Catarina, Rio do Sul, 2015. Entrevista cedida Grupo Estudantil de Iniciação Científica, reproduzido e usado com permissão. Acervo dos pesquisadores. [2015].

# A INCLUSÃO DE ESTUDANTES CEGOS NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA TURMA DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE PELOTAS

Sandriane V. Duarte<sup>1\*</sup> (PG), Fábio André Sangiogo (PQ)<sup>2</sup>. [sandrianevduarte@gmail.com](mailto:sandrianevduarte@gmail.com)

<sup>1,2</sup> Laboratório de Ensino de Química (LABEQ), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM); Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário Capão do Leão, Prédio 30, sala 201.

Palavras-Chave: Alunos Cegos, Ensino de Química, Educação Básica.

Área Temática: Inclusão

**RESUMO:** Este estudo visa responder a questão: como ocorre a inclusão, o ensino e a aprendizagem de uma aluna cega no Ensino de Química e como é a atuação docente no processo de inclusão em uma turma de estudantes de uma escola pública? A pesquisa foi realizada no contexto de uma turma de 3º ano do Ensino Médio, e tem como sujeitos entrevistados: uma aluna com deficiência visual, uma professora de Química, um professor supervisor e uma professora da sala de recursos. Os materiais foram analisados com base na Análise de Conteúdo, emergindo duas categorias: I) A Problemática da Inclusão; e II) Percepções e Críticas sobre a Formação, o Ensino e a Aprendizagem. Como resultado, pode-se identificar limitações, ações e visões em relação à inclusão, bem como a importância de pensar formas e estratégias que busquem melhor inserir a especificidade da linguagem química em turmas que possuam alunos cegos.

## Introdução

De acordo com Borges et al. (2013), a escola é um espaço relevante no processo de educação e socialização das novas gerações e, portanto, também se trata de um local privilegiado para reflexão, discussão e promoção da diversidade, bem como para inclusão de pessoas com deficiência. Por isso, a luta e o esforço de inúmeros pensadores, educadores e políticos na construção de uma escola para todos, aberta à diversidade e à inclusão de pessoas com necessidades educativas específicas.

Para Vygotski (1997), independente de qualquer deficiência, seja física ou mental, a relação do homem com o mundo se modifica e as relações com outras pessoas é influenciada a partir das suas diferenças. Assim, não é a diferença biológica o fator fundamental que provoca o desenvolvimento limitado ou a falta dele, pois este acontece em diferentes modos. No entanto, o impedimento que pode ser percebido nas escolas parece ser mais na ordem estrutural e social, isto é, depende muito da forma como a sociedade se organiza e concebe essas pessoas.

Assim, apresento neste trabalho um recorte de pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Este surgiu da preocupação com as dificuldades de inclusão, de ensino e de aprendizagem de Química de alunos cegos em escolas públicas. Ao se preocupar com a viabilidade da pesquisa, demarcou-se o campo de pesquisa à realização de entrevistas com uma professora de Química, uma docente da sala de recursos, um professor supervisor da escola e uma aluna cega. O espaço da pesquisa e os sujeitos foram escolhidos em virtude da interação da licencianda com a escola, via estágio supervisionado.

Ao pensar no ensino, e ao se tratar de conceitos químicos, sabe-se que estes demandam abstração e a necessidade de ultrapassar as imagens e, sabe-se também, que, usualmente, nas aulas, há o uso do visual como modo de tornar menos abstrato os conceitos que envolvem os modelos explicativos da Química (SANGIOGO, 2014). Sobre isso, Paula, Guimarães e Silva (2017, p. 862) dizem que:

No caso do Ensino de Química/Ciências, a necessidade da visão para aprendizagem dos conceitos abordados nesta disciplina é ainda mais enfatizada, visto que o ensino dos conceitos se dá em grande parte de modo dependente da visão. Isto parece que leva os professores a deduzir, de modo equivocado, que os alunos com deficiência visual, são impossibilitados de aprender tais conceitos por não possuírem acesso visual às informações.

Todos os estudantes têm o direito da escola e de aprender sobre as disciplinas escolares, inclusive a Química. Isso reforça a importância da preocupação com os processos de ensino e de aprendizagem para um aluno cego. No entanto, apesar dos conteúdos de Química serem tradicionalmente amparados no acesso visual, o aprendizado pelos alunos dependerá também do esforço e das metodologias de cada professor, possibilitando a acessibilidade ao conhecimento químico escolar.

Portanto, nesta pesquisa buscou-se responder a seguinte **questão de pesquisa**: como ocorre a inclusão, o ensino e a aprendizagem de alunos cegos no Ensino de Química e como é a atuação docente no processo de inclusão, segundo o contexto de uma turma de estudantes de uma escola de Educação Básica de Pelotas/RS?

### Percurso metodológico

A pesquisa foi realizada no *lócus* de uma escola pública da cidade de Pelotas, referente a uma turma de 3º ano, e tem como sujeitos entrevistados: uma aluna com deficiência visual; uma professora de Química; um professor supervisor; e uma professora da sala de recursos. O recorte da turma se deve pela escola, no momento da pesquisa, ter uma turma de 3º ano com uma aluna com deficiência visual, no Ensino Médio, sendo que a professora de Química, o supervisor e a professora da sala de recursos correspondem aos que atuavam com a aluna cega na escola.

Foram realizadas pesquisas na literatura acerca dos objetos de estudo, houve saídas de campo para registros de entrevistas semiestruturadas feitas com: a Professora de Química da turma (PQ); a aluna cega (A1); a Supervisão escolar (PS); e a Professora da sala de recursos (PR), que também está envolvida no processo de ensino e aprendizagem da aluna e de outros alunos com necessidades educativas específicas. A entrevista semiestruturada com os sujeitos de pesquisa busca identificar percepções sobre as dificuldades do aluno cego em relação à acessibilidade, aprendizagem e sua relação com colegas e professor de Química.

Os materiais foram analisados à luz da Análise de Conteúdo (AC), que segundo Bardin (1977), realiza a exploração dos materiais, permitindo codificações e tratamento dos materiais obtidos para interpretação. Bardin (1977) considera que a categorização dos significados permite organizar as falas, podendo abranger aspectos qualitativos e quantitativos, as quais podem ser classificadas e agregadas a elementos teóricos ou outros dados que ajudam a atender um tema em análise.

Assim, a metodologia utiliza da análise e compressão dos textos produzidos, a partir das transcrições obtidas por meio das entrevistas com representantes da comunidade escolar (supervisora, professora titular da turma, aluna e professora da sala de recursos).

### Análise dos processos de inclusão, a formação docente, o ensino e a aprendizagem de uma aluna cega

A análise das entrevistas realizadas com os sujeitos da pesquisa resultou na discussão das duas categorias, a partir dos objetivos da pesquisa, com base na impregnação no *corpus* de análise, quais sejam: I) A problemática da inclusão e II) Percepções e Críticas sobre a Formação, o Ensino e a Aprendizagem Formação, Ensino e Aprendizagem. No Quadro 1, apresento as categorias e unidades de significado, na qual exponho falas representativas referentes a cada categoria.

Quadro 1: Categorias e fragmentos das unidades de significado

Categoria	Fragmentos das Unidades de Significado
-----------	--

<p><b>A Problemática da Inclusão</b></p>	<p>“Muitas vezes a inclusão acaba sendo uma exclusão” (PS).</p> <p>“Eu chegava para dar aula e não sabia o que fazer porque não chegaram a conversar comigo” (PQ).</p> <p>“Um dia eu falei: vocês tão vendo isto? Depois me dei de conta, e para ela?” (PQ).</p> <p>“Quando os professores se deparam com um aluno com deficiência visual eles ficam apavorados” (PR).</p> <p>“Já tivemos uma vez uma avaliação de uma professora que a aluna deveria fazer uma leitura de imagem” (PR).</p> <p>“O que a turma está trabalhando é diferente da A1” (PR).</p> <p>“Muitas vezes me deparei com professores dizendo: Por que eles estudam? Eles deveriam estar em casa!” (PR).</p> <p>“Na realidade o professor não teve aquele conhecimento para trabalhar com nós alunos especiais e às vezes a gente se sente excluído por causa disso” (A1).</p> <p>“Quando tem laboratório eu não participo” (A1).</p>
<p><b>Percepções e Críticas sobre a Formação, o Ensino e a Aprendizagem</b></p>	<p>“Na faculdade não fui preparado para isso” (PS).</p> <p>“Como ensinar o conteúdo para o aluno com deficiência?” (PS).</p> <p>“Eles têm que construir algo que eles possam construir dentro da sua deficiência” (PS).</p> <p>“Seria ideal ter um profissional da área que nos orientasse.” (PQ).</p> <p>“Muitas vezes em algumas avaliações tenho que devolver para a professora e pedir para que ela refaça, pois o aluno não tem condições de fazer” (PR).</p> <p>“Eu acho que a A1 sabe muito pouco sobre química. Acredito que ela saiba somente o básico” (PR).</p> <p>“A PQ não me dá as mesmas coisas que ela dá para turma” (A1).</p> <p>“Nós também vamos querer entrar numa faculdade e lá o material vai ser igual para todos” (A1).</p> <p>“Quando a PQ explica o que é um átomo, eu entendo, porém eu não consigo imaginar” (A1).</p>

Na primeira categoria, titulada como **“A Problemática da Inclusão”**, destaca-se as principais falas e/ou respostas dos sujeitos (A1, PQ, PS e PR) das entrevistas, as quais apresentaram as dificuldades, as falhas, as consequências e a visão destes em relação à Inclusão de alunos cegos em sala de aula.

Nesta categoria, pode-se verificar diversos relatos que indicam limitações, ações e visões em relação à inclusão. Com base nas falas apresentadas, percebe-se a dificuldade em saber como incluir estudantes com alguma necessidade especial, a exemplo a deficiência visual. Nesses relatos, identifica-se que, muitas vezes, são realizadas práticas equivocadas, que excluem, como atividades realizadas pela aluna cega que são diferentes das realizadas por sua turma, ou a não participação, devido à limitação visual e a não adaptação do material ou organização da aula. As limitações são percebidas pela comunidade escolar e um dos obstáculos se deve ao fato de os sujeitos não saberem como trabalhar com alunos com necessidades educativas especiais, apresentando certo “pavor” em ter um aluno cego em sua turma, por não saber como lidar.

De acordo com Ainscow (2009), a inclusão escolar prevê o processo em três níveis: 1) “Estar na escola”, os alunos deficientes devem estar no mesmo espaço geográfico que os demais; 2) “Participação”, que é dar condições para que os alunos possam se colocar presentes no mesmo espaço participando também das atividades; e 3) “Aquisição de conhecimentos”, que é poder atingir os objetivos da instituição escolar no

processo de ensino e de aprendizagem dos alunos, como os que contemplam a área da Química. Porém, esse processo ainda é frágil e, embora todos saibam o que é a inclusão, Silva (2014) afirma que:

Apesar das mudanças na concepção de educação para pessoas com deficiência ao longo dos anos, ainda existem muitos desafios, e um deles é a falta de preparo dos professores, ou melhor, a carência de formação fundamentada nos princípios da educação inclusiva. (p.26).

Além disso, a falta de metodologias e de planejamentos específicos para que todos possam realizar as mesmas atividades e tenham aproveitamento das aulas é visivelmente percebida a partir das falas dos sujeitos, o que leva a pensar sobre o aspecto da formação docente, podendo-se, também, notar a falta de preparo e informação sobre o significado da inclusão.

Os elementos apontados, são mais bem destacados na segunda categoria: **“Percepções e Críticas sobre a Formação, o Ensino e a Aprendizagem”**, em que se apresentam falas representativas que contemplam aspectos da formação de professores, em especial, dos profissionais que atuam com o ensino de Química na escola, com percepções sobre o processo de ensino e de aprendizagem da aluna cega (A1).

Sobre a formação, ao questionar os professores, verifica-se que os mesmos não recebem ou receberam formação especializada, além disso, os sujeitos afirmam ser essencial ter alguém que os auxiliassem, pois se sentem despreparados. PQ, PR e PS percebem as necessidades específicas de ensino e de aprendizagem desses estudantes, pois têm dificuldade de desenvolver planejamentos que contemplem a inclusão de todos os estudantes, para que possam aprender juntos.

Portanto, ao se pensar na área de ensino de Ciências e, em especial, de Química, há a necessidade de “discutir com os futuros professores de Química, a relação entre o preconceito, à heterogeneidade de alunos e a igualdade de direitos, considerando todos os possíveis casos de exclusão social e escolar” (PAULA, GUIMARÃES, SILVA, 2016, p. 4), para que futuros professores compreendam os aspectos envolvidos no contexto da educação inclusiva. Pimentel (2012) afirma que não existe um modelo padrão de aluno, portanto não se pode continuar formando professores nessa perspectiva, pois a educação especial inclusiva necessita que haja uma formação docente que envolva o respeito e a compreensão da diversidade.

Além disso, A1 vê a importância de seu aprendizado e da sua inclusão, preocupa-se com sua inclusão na turma, pois pretende cursar uma faculdade, e quer aprender como seus colegas de classe, tendo as mesmas oportunidades de participação e de acesso dos materiais. Nas falas de A1, identificou-se que muitas de suas atividades eram diferentes de seus colegas de classe, sendo algumas vezes retirada da sala de aula para realizar atividades de Química na sala de recursos. A partir disso, faz-se necessário pensar em formas e estratégias que busquem melhor inserir a especificidade da linguagem química, na aprendizagem de A1 junto à turma acompanhada pela pesquisa. Isto pois, de acordo com Frias e Menezes (2008), diferentemente da educação tradicional, em que os educandos necessitam se adaptar a ela, a educação inclusiva estabelece um novo modelo na qual a escola é que necessita se adaptar às necessidades e especificidades do educando, procurando ter, além da sua permanência na escola, o máximo desenvolvimento deste educando, num processo dialógico entre educandos e professores.

Ao analisar algumas falas e pontos de vista de alguns autores descritos nas categorias 1 (Problemática da Inclusão) e 2 (Percepções e Críticas sobre Formação, Ensino e Aprendizagem), a resposta à questão de pesquisa fica parcialmente respondida, tendo em vista que a pesquisa se baseou apenas em relatos de alguns dos sujeitos e, portanto, os resultados acenam para percepções desses sobre o como percebem a inclusão, além de identificar questões que envolvem a formação docente, o ensino e a aprendizagem. Nas falas, percebe-se que existem falhas na inclusão dos alunos com necessidades educativas especiais, a exemplo do que se identificou sobre o estudo do caso da aluna cega. Afinal, algumas falas não condizem com pontos de vista de autores ao se tratar na inclusão de alunos cegos em sala de aula.

Nesse contexto, ao ter como resultado as duas categorias, defende-se que a inclusão significa um movimento educacional, social e político, no qual se defende o direito de todas as pessoas estarem inseridas

na sociedade e na escola, levando em consideração suas necessidades, seus interesses e suas características (FREIRE, 2008). Segundo Mantoan (2001), a inclusão demanda a modificação no meio escolar, não se tratando apenas de infraestrutura, mas também nas metodologias de ensino e na organização administrativa. Ainda, Mantoan (1997), em outro trabalho, pressupõe ser fundamental que os professores saibam lidar e desenvolver o processo de ensino e aprendizagem de todos os estudantes, portanto, os cursos de formação de professores e formação continuada devem proporcionar discussões acerca de estratégias educacionais para que os prepare para desenvolver práticas docentes inclusivas.

Já em relação à aprendizagem de alunos com deficiência visual, o acesso ao conhecimento sobre os conteúdos de Química, não poderá se dar a partir de atividades que necessitem como único meio a visão, mas sim encontrar outros meios de obter o acesso ao conhecimento científico, e um meio possível é a utilização do sistema Braille com a grafia Química Braille, além de considerar, nas suas adaptações realizadas nas aulas de Química, que a percepção que estes alunos têm do ambiente se dá pela audição, pelo tato e pelo olfato (PIRES, 2013).

### Considerações

A partir deste Trabalho de Conclusão de Curso foi possível identificar e analisar a atuação docente no processo de inclusão de uma aluna cega, assim como identificar elementos que fazem parte do processo de ensino e de aprendizagem em Química, a partir de relatos de uma aluna cega e de profissionais de ensino que atuam em uma escola pública de Pelotas.

Ao identificar e analisar percepções dos sujeitos sobre as limitações, críticas, problemáticas e necessidade de avanços, os resultados da pesquisa reforçam a importância de discussões acerca da inclusão, que se trata de um tema de interesse, em especial, de profissionais de ensino, já que estudantes com necessidades educativas específicas estão sendo inseridos no meio escolar.

As limitações da inclusão decorrem de fatores preexistentes, sendo um deles a formação dos professores, que desfavorece o processo de inclusão e de aprendizagem. Em muitas falas, constatam-se preocupações, angústias e dificuldades dos professores quando se trata de ter que ensinar algum conteúdo para um aluno cego, o que dificulta o planejamento de atividades e o desenvolvimento de processos de ensino e de aprendizagem de alunos com deficiência visual.

Assim, a pesquisa deixa em aberto questões que dizem sobre demandas específicas no âmbito da formação de professores, a necessidade de estudo, de melhor conhecer os alunos com necessidades educativas especiais, de pensar em práticas de ensino que permitam o desenvolvimento dos sujeitos. Além disso, incita na importância de que os professores e a comunidade escolar compreendam o significado de inclusão, de modo que o direito à educação possa ser atendido a todos os alunos da escola.

### Referências

- AINSCOW, M. Tornar a Escola Inclusiva: como esta tarefa deve ser conceituada? In: FÁVERO, O. et al. (Orgs.). **Tornar a Escola Inclusiva**. Brasília: UNESCO, 2009. cap.1, p. 11-23. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001846/184683por.pdf>>. Acesso em: 06 de Julho de 2019.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BORGES, Adriana Costa et al. **Reflexões sobre a inclusão, a diversidade, o currículo e a formação de professores**, 2013, p.418-429. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/congressomultidisciplinar/pages/arquivos/anais/2013/AT01-2013/AT01-040.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2017.
- FRIAS, E. M. A; MENEZES, M. C. B. **Inclusão escolar do aluno com necessidades educacionais especiais: contribuições ao professor do Ensino Regular**, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1462-8.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

FREIRE, Sofia. Um olhar sobre a Inclusão. **Revista da educação**, v.XVI, n.1, 2008.

MANTOAN, M. T. E Caminhos pedagógicos da educação inclusiva. In: GAIO, R.; MENEGHETTI, R. G. K. (Orgs.) **Caminhos pedagógicos da educação especial**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2004.

\_\_\_\_\_. **A integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema**. São Paulo: Senac, 1997 a. 235p.

\_\_\_\_\_. **Pensando e fazendo educação de qualidade**. São Paulo: Moderna, 2001.

PAULA, T. E.; GUIMARÃES, O. M.; SILVA, C. S. Formação de professores de Química e Educação Inclusiva: Análise dos Currículos dos Cursos de Licenciatura. **Inclusão e Políticas Educacionais-IPE**, 2016. p. 1-9. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0289-1.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2019.

PIMENTEL, S. C. Formação de professores para a inclusão: Saberes necessários e percursos formativos. In: MIRANDA, Therezinha Guimarães; GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. **O professor e a Educação Inclusiva: Formação, Práticas e Lugares**. Salvador: EDUFBA, 2012. p. 139-157.

PIRES, A. L. **O Projeto “Ensino de Química a alunos com deficiência visual” da UNB: 8 anos depois**. Brasília /DF, 2013, p. 1-44.

SANGIOGO, F. A. **A elaboração conceitual sobre representações de partículas submicroscópicas em aulas de Química da Educação Básica: aspectos pedagógicos e epistemológicos**. Tese de doutorado. Florianópolis: UFSC, 2014.

SILVA, T. N. C. **Deficiente visual: ensinando e aprendendo química através das tecnologias assistivas no ensino médio**. Lajeado, nov. 2014, p. 1-112.

VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas**. V – Fundamentos de defectología. Trad. Julio Guillermo Blank. Madrid: Visor, 1997.



# MATERIAL DIDÁTICO PARA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL: O MODELO ATÔMICO DE BOHR PARA INTRODUÇÃO DO CONCEITO DE ÁTOMO NO ENSINO DE QUÍMICA

Alexsandro Nunes Colim<sup>1\*</sup> (IC), Fernanda Monteiro Rigue<sup>2</sup> (PG), Valesca Vargas Vieira<sup>3</sup> (PG). alexsandrocolim@yahoo.com.br

<sup>1</sup> Doutor em Ciências, Graduando em Química Licenciatura Plena na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM);

<sup>2</sup> Doutoranda em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação, na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); <sup>3</sup> Doutoranda em Educação em Ciências no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

*Palavras-Chave: pessoa com deficiência, ensino de Química, material didático.*

Área Temática: **Inclusão**

**Resumo:** Desde a década de 90 a legislação brasileira sugere que estudantes com algum grau de deficiência sejam incluídos nas turmas regulares de ensino. Somente após a promulgação da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência foi assegurado este processo. Neste contexto, coube à escola garantir ensino de qualidade a estes alunos. Porém, a maioria dos professores apresenta certa resistência, muitas vezes atrelada a falta de preparo para o atendimento destes alunos. O desafio é ainda maior quando pensamos em aulas de Química, onde a natureza 'abstrata' faz o professor recorrer a ferramentas que demandam imaginação e observação. Pensando na inclusão de alunos portadores de deficiência visual, neste trabalho é apresentado um material didático para trabalhar os conceitos de átomo e suas particularidades no contexto escolar. Espera-se com isso dar maior suporte e auxiliar os professores, bem como, facilitar a compreensão de conceitos da Química à estudantes deficientes visuais.

## Introdução

A natureza 'abstrata' associada ao uso de ferramentas matemáticas faz da disciplina de Química, inserida no contexto escolar, um desafio, tanto para o estudante quanto para o professor, já que este último é apresentado como uma figura porta-voz do conhecimento científico historicamente produzido. Rotineiramente o professor tem a necessidade de contribuir para o educando compreender conceitos e estudos de fenômenos naturais que ocorrem na esfera macro e microscópica (como a existência de átomos, íons, ligações químicas e/ou a formação de molécula), fenômenos reais, mas invisíveis ao olho humano, necessitando o uso do imaginário do estudante para melhor compreensão e interpretação dos conteúdos abordados em sala de aula.

As marcas do tempo, da história e das produções do homem trazem consigo vestígios do desenvolvimento das Ciências, dentre elas a Química. O homem, enquanto ser capaz de pensar, em meio ao universo racionalista, teve sua relação com as Ciências Naturais fortalecida desde a pré-história, no simples ato de produzir o fogo quando atritava rochas e madeira, até os dias atuais quando se empenha, por exemplo, em buscar novas fontes de energia renovável. A Química ocupou um espaço de considerável prestígio na sociedade desde a catalogação do primeiro elemento químico, o fósforo, até a descoberta dos elementos artificiais oriundos de reatores atômicos mais atuais. (RIGUE; 2017, p. 25).

Na tentativa de elucidar tais fenômenos (físicos e químicos), o docente em alguns momentos recorre à prática de aulas experimentais, necessitando dos estudantes: comprometimento, atenção e, principalmente, o uso de sua visão para a observação dos fenômenos. Geralmente os experimentos englobam desde observações simples como a diferenciação de fases em misturas heterogêneas e homogêneas; a visualização da mudança de coloração, a formação de precipitados ou ainda a liberação de gases oriundos das reações químicas. Experimentos mais elaborados, que requer a observação de alterações no espectro visível de uma fonte emissora de luz, como a alteração de cor de uma chama em um Bico de Bunsen, demonstrando a liberação de energia durante as transições eletrônicas. Ou ainda, a construção de uma pilha eletroquímica (também chamada Pilha de Daniell, nome dado em homenagem ao seu inventor o químico Britânico John

Frederic Daniell). Nela, a corrente elétrica gerada por uma reação química pode ser evidenciada pelo acendimento de uma lâmpada (LED), demonstrando a existência de moléculas que ao se dissociarem (em um meio aquoso) levam a formação de íons e estes ao sofrerem processos de oxidação-redução nos demonstram a existência de elétrons, os quais darão origem à formação de um fluxo de elétrons ao qual chamamos de corrente elétrica, esta, será responsável pelo acendimento da lâmpada.

Colaborando com esse pensamento, Johnstone (1982) sugere que o conhecimento químico poderia ser compreendido em três níveis: (1) *macroscópico*: referente a toda característica observável, descritível e manuseável da Química, como cor, odor, densidade, dentre outras; (2) *representacional ou simbólico*: referente às ferramentas utilizadas para representar os fenômenos e as transformações observadas, fazendo uso de símbolos, fórmulas e equações; (3) *microscópico*: referente às ferramentas utilizadas para explicar os fenômenos observados a nível macroscópico, fazendo uso de conceitos como o molecular, atômico e o iônico, na intenção de criar uma imagem mental para facilitar a compreensão das observações a nível macroscópicas. Em um trabalho posterior, Johnstone (2009) faz uma reestruturação dos três níveis, renomeando-os em: (1) macro e tangível, (2) molecular e invisível, (3) simbólico e matemático, e afirma que todos os níveis seriam equivalentes.

Desta maneira, pode-se perceber que muitos dos fenômenos Químicos observáveis para a compreensão dos conceitos na área do ensino de Química são visuais. Isso se torna um desafio para professores que possuem em suas turmas estudantes deficientes visuais, pois precisam pensar em um amplo repertório de materiais e recursos didáticos a serem utilizados. Segundo Cerqueira e Ferreira (1996) esses materiais e recursos precisam “[...] auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem mais eficientemente, constituindo-se num meio para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo ensino-aprendizagem” (p. 01).

Tendo em vista essa realidade que cerca o trabalho pedagógico do professor de Química no contexto escolar, o presente estudo visa apresentar o processo de elaboração de um material didático construído no íterim de um ‘Curso de Formação sobre Educação Inclusiva’, desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), durante o primeiro semestre de 2019. A construção do material se trama, nessa oportunidade, com alguns apontamentos acerca da escola e a disciplina de Química, aliado aos desafios da inserção de pessoa com deficiência visual no contexto brasileiro.

### **Pessoa com deficiência e escolarização**

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do ano de 1998, a Química, inserida no contexto escolar do ensino médio, é vista como um instrumento de formação humana, através do qual se pode interpretar o mundo e interagir com a realidade (BRASIL, 1998). De acordo com o estabelecido nos PCN de 2002:

[...] a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 2002, p. 87).

Assim, no decorrer do ensino médio, se espera que o aprendizado de Química forneça ao aluno a capacidade de compreender os processos químicos em si, associado à construção de um conhecimento científico que o torne apto a interpretar e relacionar tais conhecimentos com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas da atualidade (BRASIL, 2006).

No ano de 2015 foi promulgada a Lei nº 13.146, de 6 de julho, que Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. A referida lei menciona que é “[...] dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação” (BRASIL, 2015), ao passo que esse dever deve proporcionar:

XV - acesso da pessoa com deficiência, em igualdade de condições, a jogos e a atividades recreativas, esportivas e de lazer, no sistema escolar; XVI - acessibilidade para todos os estudantes, trabalhadores da educação e demais integrantes da comunidade escolar às edificações, aos ambientes e às atividades concernentes a todas as modalidades, etapas e níveis de ensino; XVII - oferta de profissionais de apoio escolar; (BRASIL, 2015).

Ainda segundo o Artigo 59 do Capítulo V da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), menciona que “[...] os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência (...), currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades” (BRASIL, 1996, p. 19).

Com base nessas leis, as instituições de ensino tornam-se obrigadas a receber estudantes com deficiência, em qualquer nível de ensino. Por sua vez, a grande maioria dos professores que atuam na escola não possuem repertório teórico-conceitual para atender, juntamente com os especialistas da educação especial, as especificidades dos estudantes com deficiência. Sabe-se que caberá ao docente fornecer conhecimento da área para o educando e também desenvolver um trabalho conjunto com o responsável especializado em atender o estudante com algum tipo de deficiência, por sua vez, a construção dos materiais e recursos didáticos envolve um trabalho coletivo, que convida o professor da disciplina a compor esse percurso.

De modo geral, podemos pensar que a escolarização não se encontra preparada para o trato de todas as especificidades e particularidades que compõe as diferenças dos estudantes tidos como ‘normais’ dentro dos muros escolares. Agora, quando se tem uma lei que insere compulsoriamente pessoas com algum tipo de deficiência nesse sistema, a qualidade do ensino e do atendimento educativo aos estudantes fica ainda mais comprometida. O que queremos acentuar com isso é que a inclusão é um ponto problemático na educação escolar no Brasil contemporâneo.

Sabendo disso, a busca incessante por compreensão das especificidades de cada tipo de deficiência existente é parte do processo de formação humana e continuada de professores. Em virtude disso, o ‘Curso de Formação sobre Educação Inclusiva’ realizado no primeiro semestre de 2019 foi uma importante chance para aprofundarmos os estudos acerca da deficiência visual. Com encontros semanais, foi possível alargarmos nosso repertório acerca dessa deficiência, compartilhando dúvidas, problemáticas, inquietações.

Dentro do referido curso foi proposto que construíssemos um material didático com tema de interesse na área das Ciências (Química, Física e/ou Biologia), para que fosse utilizado por todos os estudantes incluindo os alunos com deficiência visual. Tendo em vista essa sugestão, abaixo apresentamos o tema de interesse que inspirou a produção do material didático.

### **Fundamentação teórica: O átomo e traços da sua evolução**

Historicamente, o início do conhecimento químico centrou-se em estudos de natureza empírica sobre as transformações químicas e as propriedades dos materiais e substâncias. A teoria atômica moderna, usada para explicar a composição dos infinitos materiais existentes em nosso cotidiano, foi desenvolvida e aprimorada com o passar de mais de dois mil anos, onde os modelos explicativos foram gradualmente se desenvolvendo conforme a concepção de cada época.

Desde a antiguidade o homem tentava entender a existência da natureza. As primeiras ideias, que se tem registro, foram feitas no século V a.C., originadas pelo filósofo grego Tales, que viveu na cidade de Mileto. Anos mais tarde, por volta de 400 a.C., o filósofo Leucipo afirmava que o universo seria formado por elementos indivisíveis e pelo vazio, e que ao unirem-se (ou se separarem) produziriam (ou destruiriam) todos os materiais. Após emergiu o pensamento do também filósofo Demócrito. Ambos os filósofos são considerados os responsáveis pela origem do termo átomo, palavra grega que significa indivisível (a= negação e tomo = corte/divisível) (FRANCISCO, 2005; OLIVEIRA e FERNANDES, 2006; PORTO 2013).

Nessa perspectiva, muitos outros investigadores foram aprimorando a noção de átomo como: Empédocles, Aristóteles, Robert Boyle, Antoine Laurent de Lavoisier, Joseph Louis Proust, John Dalton, Jeremias Benjamin Richter, Joseph John Thomson, Ernest Rutherford e Niels Böhr. Após esse longo percurso de investigação filosófica e química, emergiu a noção de átomo moderno (OLIVEIRA e FERNANDES, 2006; PARENTE, 2013; LONDERO, 2014).

O átomo moderno, representado através do modelo atual, está baseado nas ideias estabelecidas por Rutherford e Bohr, ou seja: (1) o átomo é formado de duas regiões: um pequeno núcleo com nêutrons (carga neutra) e prótons (carga positiva), e uma região extranuclear (denominada de eletrosfera), volumosa e praticamente vazia, onde estão distribuídos os elétrons; (2) a eletrosfera é dividida em níveis e subníveis de energia; (3) a soma das massas dos elétrons de um átomo é praticamente desprezível quando comparado à massa dos prótons e nêutrons; (4) em um átomo, o número de prótons é fixo, no entanto o número de elétrons pode variar; (5) as moléculas são formadas pela união de átomos através de ligações químicas que se baseiam na doação, perda ou no compartilhamento de elétrons; (6) os elétrons presentes no nível energético mais afastado do átomo são responsáveis pela formação das ligações com outros átomos, denominada de “camada de valência”.

O átomo como um todo apresenta carga nula (ou zero), mas convencionou-se a representação de cargas para as partículas subatômicas, onde: o próton tem carga +1, o nêutron tem carga zero e o elétron tem carga -1. O átomo pode, ainda, perder elétrons (apresentando maior número de prótons) e recebe a denominação *Cátion*, ao ganhar elétrons é denominado *Ânion*.

Um átomo individual é geralmente identificado especificando dois números inteiros: o número atômico (Z) e o número de massa (A), onde o número atômico (Z) corresponde ao número de prótons contido no núcleo e o número de massa (A) corresponde à soma de prótons e nêutrons contidos no núcleo.

E por fim, dois átomos de estruturas atômica diferente podem apresentar o mesmo número de prótons (isótopos), o mesmo número de nêutrons (isótonos), o mesmo número de massa (isóbaros) e de elétrons (isoeletrônicos), a massa é a soma dos prótons com os nêutrons.

Tendo em mente tais informações, a seguir apresentamos o material didático que construímos, o qual tem como foco o átomo.

### **O material didático: um processo de criação**

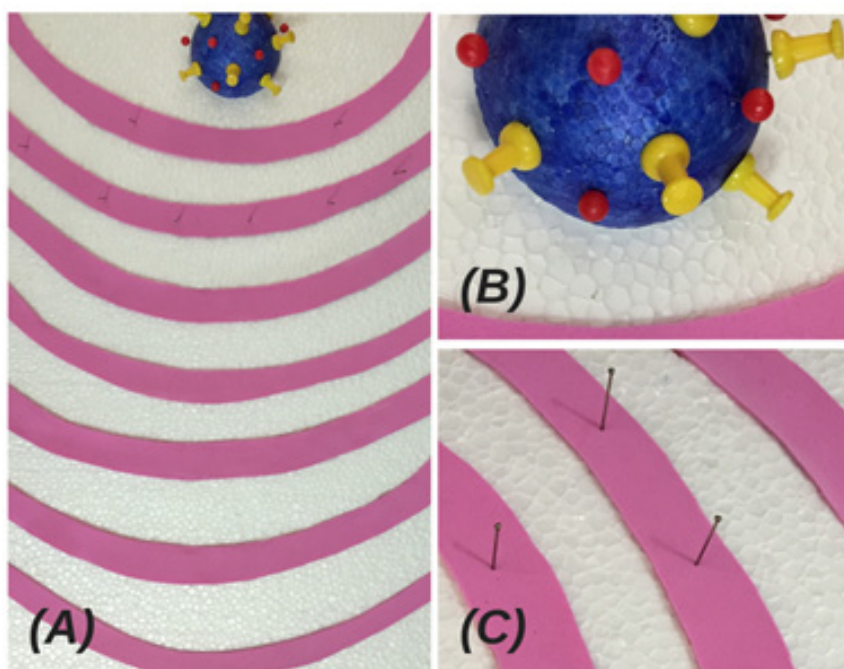
A proposta de material didático, descrita neste trabalho, foi elaborada por estudantes de Pós-Graduação, licenciados em Química, participantes do ‘Curso de Formação sobre Educação Inclusiva’ realizado no primeiro semestre de 2019 na UFSM, no qual se discutia o desafio da inclusão de alunos deficientes visuais no contexto escolar. Durante aproximadamente quatro meses, com encontros semanais, foram pensadas e debatidas estratégias para o ensino de Biologia, Química e Física em sala de aula. Foi solicitado aos cursistas que propusessem a elaboração de um material didático que auxiliasse os alunos deficientes visuais, na compreensão de conceitos abordados no âmbito escolar. Deste modo, a elaboração do material didático contemplou nosso interesse em pensar um dos conceitos mais importantes das ciências, o átomo.

Para a elaboração das atividades é importante conhecer os recursos para auxiliar no processo de aprendizagem de estudantes deficientes visuais, em vista que possam ser explorados e abordados os conceitos de ciências. Precisamos ainda lembrar que é preciso superar as dificuldades, inerentes aos estudantes, e ao reconhecer que a visão não pode ser utilizada como pré-requisito para a aprendizagem dos fenômenos químicos (e físicos), faz-nos recorrer a alternativas para o ensino de Química, que tornarão a “[...] deficiência visual não como uma limitação ou necessidade educacional especial, mas como perspectiva auxiliadora para a construção do conhecimento” científico (CAMARGO, 2008), contribuindo para o ensino de todos os alunos.

Partindo de materiais de baixo custo e fácil acesso, foi pensado na confecção de um material representativo do modelo atômico de Rutherford-Bohr, o qual explica e abrange os conceitos do átomo moderno. Tomou-se o cuidado para a utilização de materiais que aguçasse o sentido tátil dos alunos, no intuito de facilitar a criação de suas representações mentais acerca da atividade proposta.

Na Figura 1 é apresentado o material proposto. Uma visão geral da maquete do Modelo Atômico de Rutherford-Bohr pode ser visualizada na Figura 1 (A), a representação do núcleo e das sete camadas (os níveis) de energia da eletrosfera, ambos serão detalhados na sequência. A Figura 1 (B) destaca a imagem do núcleo, representado por uma semiesfera de isopor de cor azul, onde são observados os prótons, representados por alfinetes para mapa de cor amarela, e os nêutrons, representados por alfinetes com ponta esférica de cor vermelha. A seguir, a Figura 1 (C) destaca a imagem da eletrosfera, a qual é representada pela superfície de uma folha de isopor, de cor branca, onde são observadas as camadas (os níveis) de energia, representadas por faixas de EVA na cor rosa, distribuídas em semicírculos. Assim como propostos pelo modelo atômico Rutherford-Bohr, no material elaborado são observados sete níveis de energia onde os elétrons, representados por alfinetes simples, orbitam ao redor do núcleo.

Figura 1: Material didático proposto (A) maquete do Modelo Atômico Rutherford-Bohr (B) Núcleo: prótons e elétrons (C) Eletrosfera: níveis de energia e elétrons (em destaque)



### Considerações Finais

Neste trabalho foi apresentada a elaboração de um recurso didático, com materiais de baixo custo e fácil acesso, visando auxiliar professores de Química a desenvolverem o ensino do átomo e todas as suas demais particularidades, como: os conceitos de prótons, nêutrons, elétrons, núcleo, eletrosfera e níveis de energia. Possibilitando também, o ensino das derivações atômicas cátions e ânions. Com este material, se espera facilitar o processo de compreensão de conceitos básicos de Química por parte dos estudantes, não apenas das pessoas deficientes visuais, mas qualquer outro estudante que tenha contato com o ensino de Química no âmbito escolar.

O referido recurso didático será implementado em outra oportunidade, em uma turma, na qual tem incluído um estudante com deficiência visual e que já participou das atividades do referido curso onde foi construído o material didático. Após essa implementação, teremos a chance, se necessário, de problematizar

e, caso preciso, modificar e aperfeiçoar o recurso. Essa possibilidade, a nosso ver, torna a construção do mesmo significativo, pois coloca toda uma turma de estudantes para pensar sua utilidade e também potência na compreensão de conceitos químicos de extrema importância para a Química enquanto ciência desenvolvida no ambiente escolar.

## Referências

BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB Nº 9394/96. De 20 de dezembro de 1996. Brasília.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília:1998.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002; 2006.

\_\_\_\_\_, Lei nº. 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm)

CAMARGO, E. P. Ensino de Física e Deficiência Visual - Dez Anos de Investigações no Brasil. São Paulo: Plêiade, 2008. 205 p.

CERQUEIRA, J.B; FERREIRA, E. M. B. Recursos didáticos na educação especial. Revista Instituto Benjamin Constant. Rio de Janeiro, n. 5, 1996.

FRANCISCO, R. H. P. O Átomo. Revista Eletrônica de Ciências, Jornal Primeira Página, São Carlos, SP, p. D7 - D7, 6 mar. 2005. Disponível em: <https://www.ft.unicamp.br/~mariaacm/ST114/O%20ATOMO.doc>

JOHNSTONE, A. H. Macro and Microchemistry. The School Science Review, v. 64, n. 227, p. 377-379, 1982.

JOHNSTONE, A. H. You Can't Get There from Here. Journal of Chemical Education, v. 87, n. 1, p. 22-29, 2009.

LONDERO, L.. O modelo atômico de Bohr e as abordagens para seu ensino na escola média. GÓNDOLA, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, Volumen 9, número 1, p. 13-37. 2014.

PARENTE, F.A.G.; SANTOS, A.C.F. dos; TORT, A.C.. “Os 100 anos do átomo de Bohr”. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 35, n. 4, 4301. 2013.

OLIVEIRA, Ó.A. de e FERNANDES, J. D. G., “Evolução dos modelos atômicos: de Leucipo a Rutherford”. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal (RN): EDUFRN – Editora da UFRN, 280p. 2006.

PORTO, CM. O atomismo Greek and formation of the original physical concept. Rev. Bras. Ensino Fís. São Paulo, v. 35, n. 4, p. 1-11 de dezembro de 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-11172013000400016>.

RIGUE, F. M. Uma Genealogia do Ensino de Química no Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, 2017.

# INCLUSÃO NA EDUCAÇÃO: O ESPAÇO DE APRENDIZADO COMO AMBIENTE INCLUSIVO

Reris Adacioni de Campos dos Santos<sup>1</sup> (IC)\*, Maria Danielle Lobato Paes<sup>1,2</sup> (PG); Eniz Conceição Oliveira<sup>2</sup> (PQ) Jane Herber<sup>2</sup> (PQ); Daniel Marques da Costa<sup>2</sup> (PG)

<sup>1</sup> Faculdade de Itaituba, Av. Dr. Fernando Guilhon, Bairro: Jardim das Araras. Itaituba/PA – Brasil CEP 68180-110.

<sup>2</sup> Universidade do Vale do Taquari, Rua Avelino Talini, 171 - Bairro Universitário, Lajeado/RS - Brasil CEP 95914-014.

\* adacionisantos@gmail.com

*Palavras-Chave: Inclusão, Ensino.*

Área Temática: Inclusão

**RESUMO:** O presente artigo objetiva discutir sobre a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais em escolas brasileiras, levando em consideração as diretrizes legais que regem o processo inclusivo no país e apontar visões de autores sobre o tema tratado. Justifica-se pela evidente precisão em debater o processo inclusivo realizado nas instituições de ensino, de forma que esses discentes recebam uma educação de qualidade assim como qualquer outro educando. Para sua realização, efetivou-se pesquisa bibliográfica, visando o embasamento teórico-científico, mediante consulta em referenciais teóricos que tratam sobre a inclusão na Educação. Pôde-se compreender que a legislação brasileira garante a adequação do espaço educacional para a integração dos educandos que necessitam de atendimento especial, exigindo transformações, tanto metodológicas quanto arquitetônicas. Baseando-se nos dados expostos, conclui-se que a Educação inclusiva no país visa a integração desses alunos nas escolas de forma que não fiquem em ambientes separados dos demais discentes.

## 1 INTRODUÇÃO

As questões que permeiam o campo da inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais são inúmeras, tratando-se da dificuldade que alguns destes educandos encontram no acesso à leitura e escrita, são muitos os conceitos voltados para a prática educativa. Neste sentido, pode-se apontar a preocupação com o atraso na escolaridade e, no caso dos alunos surdos, a dificuldade em se comunicar e se relacionar. Envolve disso, surgem investigações que buscam a melhor forma de comunicação, a língua, cultura, maneiras de aquisição da língua gestual, oral, o processo educacional, mas, na maioria das vezes, esses estudos voltam-se apenas para as crianças maiores, adolescentes e adultos (BONFIM; PEREIRA, 2009).

Na ótica da educação inclusiva, e educação especial passa a integrar o plano pedagógico da escola voltando-se para os educandos com deficiência, altas habilidades e transtornos globais de desenvolvimentos, além de alunos com transtornos funcionais específicos, atuando, portanto, de maneira articulada com a educação comum, cedendo orientações para o auxílio às necessidades educacionais especiais desses discentes (BRASIL, 2008).

Segundo o que apontam as disposições legais, para uma pessoa ser considerada deficiente é necessário que apresente alguma anormalidade, seja psicológica ou física, que reduza sua capacidade para realizar algumas atividades. Pois, de acordo com o Decreto Nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, que Regulamenta a Lei no 7.853/89, e dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, a deficiência é toda perda ou “anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano” (BRASIL, 1999, texto digital).

Além disso, no decreto apontado acima, considera-se vários tipos de deficiência, como a permanente que não permite a recuperação do indivíduo por ter se estabilizado durante tempo suficiente; e incapacidade que ocorre quando há uma redução considerada na integração social por necessitar da utilização de equipamentos, adaptação nos ambientes para se locomover.

Para conceder o direito igualitário e garantir a acessibilidade para todos os cidadãos, independentemente de suas limitações, deve-se garantir a inclusão da pessoa com deficiência “em todas as

iniciativas governamentais relacionadas a educação, saúde, trabalho, à edificação pública, seguridade social, transporte, habitação, cultura, esporte” (Decreto 914/93, Art. 3º). Dessa forma, configura-se, conforme o decreto citado, a inclusão de pessoas com deficiência nos mais diversos setores sociais, sendo elas com dificuldades aparentes ou não, mas que reduzam sua aptidão para a realização de tarefas, necessitando do auxílio de outras pessoas.

A Política Nacional da Educação na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008) esboça que alunos com deficiência apresentam impedimentos duradouros, podendo ser física, mental, intelectual ou sensorial, e dependendo da situação, sua participação plena, efetiva na escola e na sociedade pode ser prejudicada. Educandos com transtornos globais do desenvolvimento evidenciam mudanças na qualidade de interação no meio social de forma bilateral e na comunicação, além de terem um acervo restrito, formulado por estereótipos e repetitivo, como, por exemplo, pessoas com autismo, síndromes do espectro do autismo e psicose infantil.

Discentes com superdotação são aqueles que apresentam capacidade elevada em qualquer área, seja intelectual, acadêmica, liderança, psicomotricidade e artes, combinando-as ou não, além de demonstrarem alta criatividade, muito envolvimento na aprendizagem e efetivação de tarefas voltadas para a área que os interessam. Entre os transtornos funcionais específicos pode-se citar: disortografia, dislexia, disgrafia, transtorno de atenção e hiperatividade, entre outros (BRASIL, 2008).

Considerando a realidade da população que possui necessidades especiais, vale ressaltar, que boa parte das pessoas surdas nascem e crescem com pais “ouvintes”, que ainda não haviam tido contato com pessoas surdas, trazendo, muitas vezes, algumas “consequências para o desenvolvimento global dessas crianças e, muito provavelmente dificultará acesso à língua e a linguagem e a todos os recursos que advém destas capacidades” (BONFIM; PEREIRA, 2009, p. 7).

Desse modo, Bonfim e Pereira (2009) expressam que existe a compreensão da convivência dessas crianças surdas com culturas diferentes. Além disso, pesquisas revelam que quanto antes coloca-las para aprenderem duas línguas, favorecendo o ensino regular e contínuo, haverá maior facilidade para o desenvolvimento bilíngue. A primeira língua a ser ensinada seria a de sinais e a segunda o português, assim como cita a Política Nacional de Educação Especial, anunciada em 2008, confirmando a Lei nº 10.436/2002 do Decreto nº 5.626/2005, que legitima a educação bilíngue voltada para os educandos surdos (SILVA et al., 2013).

Voltando-se para a inclusão de alunos com restrições motoras, que se caracteriza “pelos impedimentos nos movimentos e na coordenação de membros e/ou de cabeça, em que a pessoa necessitará de adaptações que garantam a acessibilidade motora” (BRASIL, 2012), isto é, que exige a adaptação dos ambientes às suas necessidades, torna-se importante transformar o âmbito educacional em um local adaptado para que sua locomoção ocorra com facilidade e independência, de modo que se realize um aprimoramento arquitetônico adequado dos espaços físicos.

No caso das pessoas com múltiplas deficiências, os educadores geralmente os avaliam focando, principalmente, na que consideram a maior responsável por limitar a capacidade dos seus portadores, todavia, nem sempre conseguem realizar essa identificação. Por isso, a deficiência múltipla não pode ser analisada individualmente, ainda que exista a vontade de compreender como as deficiências isoladamente se combinam para formular outras deficiências, porém é impossível realizar essa abstração, pois essas deficiências não são “uma soma” (BRASIL; CARVALHO, 2000).

Em consoante com o abordado, na Resolução nº 4 de 2 de outubro de 2009 (BRASIL, 2009) que dispõe sobre a execução do Decreto nº 6.571/2008 (BRASIL, 2008), os alunos com necessidades educacionais especiais devem ser matriculados tanto no ensino regular quanto no Atendimento Educacional Especializado



(AEE) que devem oferecer ambiente educativo com recursos multifuncionais ou, em instituições de Atendimento Especializado público ou de escolas comunitárias, filantrópicas ou confessionais.

Assim sendo, o AEE, deve “complementar a formação do aluno por meio da disponibilização de serviços, recursos de acessibilidade e estratégias que eliminem as barreiras para sua plena participação na sociedade” (BRASIL, 2009, texto digital), facilitando a sua aprendizagem, ou seja, deverá ser um suporte para garantir o aprendizado desses discentes, diminuindo suas dificuldades, através de métodos inclusivos elaborados especialmente para o atendimento desse público.

## **2 METODOLOGIA**

Para o embasamento teórico-científico fez-se necessária a pesquisa bibliográfica por meio do estudo de livros escritos por autores, conhecidos ou não, que tratam de um tema específico por se tratar de um “levantamento e análise do que já produziu sobre determinado assunto que assumimos como tema de pesquisa científica” (RUIZ, 2011, p. 58). A pesquisa realizada tem caráter qualitativo, pois, “a pesquisa qualitativa evita números, lida com interpretações das realidades sociais” (BAUER; GASKELL, 2015, p. 23), assim sendo, visou analisar o tema abordado.

A pesquisa realizada buscou efetivar uma descrição sobre a inclusão na educação, levando em consideração o que está disposto na legislação e conceitos apontados por autores, pois, segundo Leite (2015, p. 52), utiliza-se a pesquisa descritiva “para descrever explicar determinados fenômenos socioeconômicos, político-administrativos, contábeis e psicossociais, matemático-estatísticos e técnicos linguísticos”, dessa forma, buscou-se explicar sobre as possíveis formas de inclusão em ambientes educacionais e expor certas necessidades educacionais que alguns alunos apresentam.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A inclusão na educação de alunos com certas restrições sejam físicas ou intelectuais é necessária por ser evidente o direito igualitário de aprendizado, assim sendo, a legislação brasileira garante a adequação do espaço educacional para a integração desses educandos nas atividades que envolvem o ensino e aprendizagem, exigindo transformações, tanto metodológicas quanto arquitetônicas, isto é, as alterações precisas para receber todos os discentes, independentemente de suas diferenças e dificuldades.

Exemplo deste fato é a construção de salas para o apoio no ensino de alunos com necessidades educacionais especiais, AEE, os quais além de receberem educação comum a que é direcionada aos demais alunos, ainda são favorecidos com um ensino especializado, cedido por professores preparados que voltam seu trabalho para amenizar as dificuldades na aprendizagem que possam apresentar, preparando-os para a vida e interação em sociedade de maneira facilitada.

Vale ressaltar ainda, o fato de alguns alunos vivenciarem uma realidade diferente no ambiente familiar, especificamente, os discentes surdos que nascem em famílias em que os pais são ouvintes e não possuem preparação para lidarem com essas crianças, por isso, podem ficar expostas a situação dificultosa de interação. Destarte, como citam Bonfim e Pereira (2009) esse contato diferenciado pode trazer empecilhos para o aprendizado da língua, pois os mesmos não conseguem compreender a linguagem utilizada por seus familiares.

## **4 CONCLUSÃO**

Baseando-se em tudo que foi exposto, conclui-se que a educação inclusiva no país visa à integração do aluno com necessidades especiais nas escolas de forma que não fiquem em ambientes separados dos demais educandos, sendo ensinado da mesma maneira, mas com uma atenção diferenciada, considerando suas dificuldades.

Uma das possíveis maneiras para a inclusão dentro da sala de aula, em especial os alunos surdos, é a aplicação do ensino de Libras, não somente para os educandos especiais, mas também para os outros alunos, além do ensino da Língua Portuguesa para que possam reconhecer a língua materna de quem convive com eles, principalmente, seus pais que, na maioria das vezes, são ouvintes.

Em relação aos alunos acometidos de restrições motoras, como por exemplo, algum tipo de paralisia, e que não conseguem se locomover com facilidade, vale o cumprimento legal da adequação dos espaços de aprendizagem visando a circulação livre, segura e independente destes educandos em qualquer ambiente da escola.

Portanto, a adequação do âmbito de ensino para a recepção de discentes com necessidades educacionais especiais pode ser efetivada desde que haja suporte legal e estrutural para que isto ocorra. Além disso, pode-se pensar na elaboração de metodologias de ensino por professores para facilitar a aprendizagem dos alunos e, mais ainda, a preparação e colocação de intérpretes de Libras nas salas de aula para acompanhar os discentes surdos. Podendo citar ainda o encaminhamento frequente desses educandos para as salas de apoio que deve estar presente, com profissionais capacitados, em todas as instituições que recebem esse público.

## Referências

BAUER, Martin W. GASKELL, George. **Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: Um Manual Prático**. 13. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

BONFIM, Rute Oliveira do. PEREIRA, Ana Paula de Almeida de. **A Interação do Professor com o Aluno Surdo: Estratégias de Intervenção numa Proposta Bilíngue**. Secretaria de Educação do Paraná. Superintendência da Educação Diretoria de Políticas e Programas Educacionais. Universidade Federal do Paraná-UFPR. Programa de Desenvolvimento Educacional. Paraná, 2009. PDF. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2351-6.pdf>

BRASIL. **Caderno de Educação Especial: a Alfabetização de Crianças com Deficiência uma Proposta Inclusiva**. Ministério da Educação - MEC, Secretaria de Educação Básica - SEB, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília, 2012. PDF. Disponível em: [http://www.alex.pro.br/pacto\\_1.pdf](http://www.alex.pro.br/pacto_1.pdf)

BRASIL. CARVALHO, Erenice Natália Doares de. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência Múltipla**. Vol. I. Fascículos. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2000.

BRASIL. **Decreto 914 de 06 de setembro de 1993. Política Nacional para a Integração de Pessoa Portadora de Deficiência**, 1993. Disponível em: <http://www.lapeade.com.br/putblicasoes/legislacao/1993/DECRETO%20N.%20914-1993%20-%20Politica%20Nacional%20para%20a%20Integracao%20da%20Pessoa%20Portadora%20de%20Deficiencia.pdf>

BRASIL. **Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989. Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência**. PDF. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seesp/0pdf/dec3298.pdf>

BRASIL. **Política Nacional da Educação na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2008. PDF. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=16690-politica-nacional-de-educacao-especial-na-perspectiva-da-educacao-inclusiva-05122014&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16690-politica-nacional-de-educacao-especial-na-perspectiva-da-educacao-inclusiva-05122014&Itemid=30192)

BRASIL. **Resolução 4 de Outubro de 2009**. Brasília: Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica, 2009. PDF. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_09.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf)

LEITE, Francisco Tarciso. **Metodologia Científica: Métodos e Técnicas de Pesquisa: Monografias, Dissertações, Teses e Livros**. 3. ed. Aparecida, SP: Ideias & Letras, 2008.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia Científica: Guia para Eficiência nos estudos**. 6. ed. 6. reimp. São Paulo: Atlas, 2011.

SILVA, Fábio Irineu da. REIS, Flaviane. GAUTO, Paulo Roberto. SILVA, Simone Gonçalves de Lima da. PATERNO, Uéslei. **Aprendendo Língua Brasileira de Sinais como Segunda Língua: Nível Básico.** Caderno Pedagógico I. Curso de Libras. Instituto Federal Santa Catarina - IFSC, Campus Palhoça Bilíngue. PDF, 2013. Disponível em: [http://www.palhoca.ifsc.edu.br/materiais/apostila-librasbasico/Apostila\\_Libras\\_Basico\\_IFSC-Palhoca-Bilingue.pdf](http://www.palhoca.ifsc.edu.br/materiais/apostila-librasbasico/Apostila_Libras_Basico_IFSC-Palhoca-Bilingue.pdf)

# FERMENTAÇÃO: UMA PROPOSTA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR ADAPTADA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Leonardo Avelhaneda Hendges<sup>1\*</sup> (IC), Sabrina Gabriela Klein<sup>2</sup> (PG), Valesca Vargas Viera<sup>3</sup> (PG), Maria Rosa Chitolina (PQ)<sup>4</sup>. \*leonardo.hendges@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, graduação em Ciências Biológicas, Centro de Ciências Naturais e Exatas.

<sup>2,3</sup>Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria.

<sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria e Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Bioquímica Toxicológica

*Palavras-Chave: Fermentação, Educação Inclusiva, Interdisciplinaridade.*

Área Temática: Inclusão

**RESUMO:** O presente trabalho apresenta uma proposta de atividade didática estrutura com base nos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2011) e na Resolução de Problemas (POZO, 1998) pensada para ser desenvolvida com estudantes deficientes visuais. Trata-se de uma proposta interdisciplinar entre as disciplinas de Química e Biologia com base no tema “Fermentação”. O trabalho é desenvolvido no âmbito de um curso de formação inicial e continuada destinado a estudantes das áreas de ciências da natureza em graduação, já licenciados ou em pós-graduação. Acredita-se que a proposta de ensino apresentada contribui para a aprendizagem de forma contextualizada, desfragmenta e inclusiva.

## Introdução

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.934/96) garante o acesso de pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação na rede regular de ensino (BRASIL, 1996). A atual Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) salienta o compromisso com a educação inclusiva,

Igualmente, requer o compromisso com os alunos com deficiência, reconhecendo a necessidade de práticas pedagógicas inclusivas e de diferenciação curricular, conforme estabelecido na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015) (BRASIL, 2018, p. 14)

A lei citada no documento apresenta a educação inclusiva com direito das pessoas com deficiência em todos os níveis de educação de forma a alcançar o máximo de desenvolvimento possível. Tal direito deve ser assegurado pelo estado, família e comunidade escolar (BRASIL, ).

Entre as possíveis deficiências está a deficiência visual a qual abrange cegueira ou baixa visão. No processo educativo os recursos didáticos assumem muita importância para as pessoas com esse tipo de deficiência. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é desenvolver uma atividade didática adaptada interdisciplinar entre Biologia e Química para ser realizada com estudantes deficientes visuais, com base no tema “Fermentação”. O estudo da fermentação permite o diálogo entre as disciplinas de química e biologia, além de ser um mecanismo presente na produção de alimentos, logo, presente do cotidiano.

Grande parte das escolas, como apontado por Halmenschlager (2011), ainda possuem organizações curriculares descontextualizadas, lineares e fragmentadas, distante das necessidades dos alunos em entender o mundo. A autora destaca esse atual cenário como decorrente de um processo histórico, onde os alunos precisam estar preparados para ingressar na universidade. A interdisciplinaridade se apresenta como meio de superar essa fragmentação.

A interdisciplinaridade de acordo com Thiesen (2008, p. 545), é compreendida pela literatura de um modo geral como uma perspectiva que “busca responder à necessidade de superação da visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento”. O mesmo autor argumenta que a visão disciplinar surge pela influência de trabalhos de Galileu, Darwin, Bacon, Descartes e Newton onde as ciências

foram sendo divididas e especializadas. A interdisciplinaridade, como movimento contemporâneo, vem buscando romper com o modelo positivista das ciências.

Esse trabalho é desenvolvido no âmbito de um curso de formação inicial e continuada destinado a estudantes das áreas de ciências da natureza em graduação, já licenciados ou em pós-graduação da UFSM. Este curso visa conhecer o universo da pessoa deficiente visual e elaborar material didático para contribuir no ensino e aprendizagem de estudantes deficientes visuais e este faz parte de um projeto de doutorado. Neste trabalho o material didático inclui o desenvolvimento de uma atividade experimental de fermentação, que foi reestruturada de um trabalho anterior (HENDGES, 2018) de um dos autores deste trabalho.

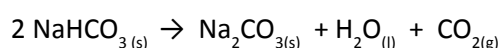
### Referencial teórico

A fermentação é um processo bioquímico importante para a produção de produtos alimentícios, como pães, bolos, iogurtes e bebidas alcoólicas por exemplo, que consiste na liberação de energia em um processo anaeróbico (sem utilização de oxigênio). Um conjunto de reações enzimáticas degradam uma molécula orgânica em compostos mais simples liberando energia. A glicose é a molécula mais empregada para esse processo. Para o crescimento de pães e bolos, por exemplo, utiliza-se de fermentos. Os fermentos são

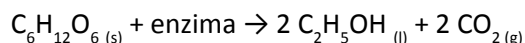
[...] conhecidos como agentes de crescimento e porosidade, são responsáveis pela incorporação e produção de compostos gasosos, crescimento e textura leve e aerada. Sem fermento seria impossível obter massas leves, macias e elásticas características de pães e bolos (CASTRO; MARCELINO, p. 3, 2012).

Existem diferentes tipos de fermentos, os biológicos, químicos e físicos e a forma como eles agem é bastante distinta. Considera-se um fermento físico quando se incorporam elementos aerados sem utilização de produtos de origem biológica ou química, por exemplo, clara de ovo em neve que incorpora ar e dá leveza a suflês (CASTRO; MARCELINO, 2012).

O fermento químico é formado por bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>) e outros sais ácidos. O bicarbonato de sódio expelle gás carbônico (CO<sub>2</sub>) na presença de líquidos na forma de bolhas de ar. A mistura de componentes do fermento químico tem propriedade de liberar apenas uma parte do gás quando é misturado a massa úmida, a outra parte é liberada quando se atinge uma temperatura mais elevada dentro do forno. Por isso, é indicado para preparo de bolos (CASTRO; MARCELINO, 2012). A reação química envolvida no processo é:



O fermento biológico é composto por fungos microscópicos vivos, mais precisamente cepas de *Saccharomyces cerevisiae*. As formas como eles agem são bastante distintas. Os fungos do fermento vivo se alimentam da glicose da farinha de trigo: sua digestão produz, entre outras substâncias, as bolhas de gás carbônico (ou dióxido de carbono) que fazem a massa do pão crescer (PEREIRA, 1997). A reação principal envolvida nesse processo é:



Na sequência estará descrita a atividade a ser desenvolvida a partir dos conteúdos abordados sobre fermentação.

### Metodologia

A atividade didática estrutura-se com base nos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2011) e a estratégia de Resolução de Problemas (POZO, 1998), e pode ser desenvolvida tanto com estudantes do ensino fundamental como do ensino médio.

O primeiro Momento, baseia-se em uma situação-problema que os alunos vivenciam diariamente, envolvendo um enunciado relacionado ao crescimento do pão, influenciado pelo fermento biológico, enfatizando a temperatura da água durante a mistura dos ingredientes e o surgimento de pequenos espaços (buraquinhos) após o pão ter sido assado (Apêndice 1), a qual também será disponibilizada em Braille. Após a leitura e entendimento do enunciado, os alunos serão convidados a levantar hipóteses sobre como o fermento age no pão, o porquê de surgir os buraquinhos na massa do pão após assado, e se a temperatura influencia nesse fenômeno.

Antes de dar continuidade, alguns alunos serão convidados a participar da aula com os olhos vendados, para poderem utilizar mais os outros sentidos no desenvolvimento das atividades. Da mesma forma, os demais estudantes que não forem vendados, deverão se comprometer a não relatar em voz alta o que observarem, para não interferir nas percepções dos colegas vendados e do aluno deficiente visual. Em seguida, todos os educandos irão se deslocar para o laboratório onde se dará o prosseguimento à segunda parte da aula.

O segundo Momento Pedagógico, baseia-se na investigação do experimento de fermentação em oito sistemas. Os alunos vendados, ficarão responsáveis cada um por montar um sistema específico, onde posteriormente deverão tocá-lo com as mãos para obter percepções de todo o sistema, repetindo o processo de percepção pelo toque nos outros sistemas dos colegas. Essas percepções ocorrerão em dois momentos diferentes, no início e no final do experimento. Os alunos vendados, impossibilitados de escrever, serão gravados (voz) enquanto relatarem as percepções. Os demais alunos observarão o processo inicial e depois, após 40 min o resultado da fermentação nos sistemas.

Os sistemas do experimento serão montados pelos alunos, que estarão divididos em grupo, mas todos os grupos irão realizar os 2 experimentos, com alguns materiais, a saber: aproximadamente 50g de fermento biológico seco instantâneo, 50 g de fermento químico, aproximadamente 100g de açúcar, nove tubos de ensaio, um frasco erlenmeyer com capacidade de 125 mL, uma pipeta de plástico com capacidade de 3mL, uma estante para ensaio, oito balões pequenos e um *smartphone* (para registros – gravações e fotografias).

Para a montagem do experimento, com a ajuda das instruções dadas pelo professor, será adicionado o equivalente a um dedo em altura de fermento biológico em quatro tubos de ensaio, o equivalente a um dedo em altura de açúcar, pipetado 6 mL de água. O tubo de ensaio deve ser agitado vigorosamente e o balão colocado na abertura do tubo de ensaio. Nos outros quatro tubos de ensaio repete-se o procedimento adicionando o fermento químico. Em cada um dos sistemas será adicionado água em diferentes temperaturas, a saber: Sistema 1: água quente; sistema 2: água morna; sistema 3: água ambiente e sistema 4: água fria. Na figura 1, uma demonstração do sistema inicial.

Figura 1: Experimento em fase inicial (fonte: HENDGES, 2018)<sup>1</sup>



Logo após a montagem do experimento, os alunos que observam, ou seja, não vendados, serão separados da turma pelo professor de ciências para discutirem sobre a importância dos fungos no nosso dia a dia, enquanto os alunos vendados permanecerão no laboratório para descreverem a percepção inicial dos sistemas, cujo tempo será de aproximadamente 10 minutos. Após a primeira etapa de percepção os alunos vendados, acompanhados pelo professor de química, se integrarão à discussão sobre a importância dos fungos. Essa discussão durará aproximadamente 30 minutos.

Após a discussão, os alunos ainda vendados, retornam ao laboratório junto com o professor de química para realizarem a percepção final. Em seguida, os demais alunos também retornam ao laboratório para observarem o resultado do experimento (Figura 2) e relatar quais as diferenças percebidas em cada um dos sistemas, de acordo com questões do apêndice 2. Após os relatos, os balões serão removidos e os alunos irão sentir o odor da fermentação.

Figura 2: Experimento no estado final (Fonte: HENDGES, 2018)

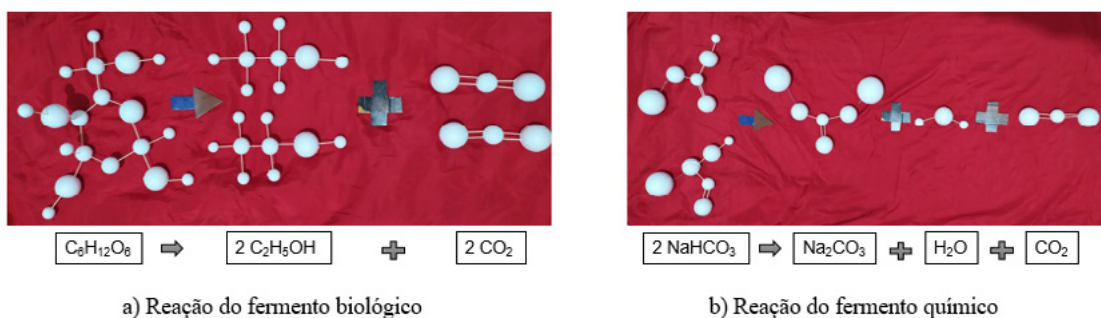


Analisado os resultados experimentais pelos estudantes, será feita uma discussão coletiva. Nesse momento os professores de biologia e química irão explicar cientificamente o ocorrido, diferenciando o fermento biológico e o fermento químico, e a importância do açúcar no experimento. Para explorar o porquê do açúcar o professor repetirá o procedimento (apenas com o tubo que foi obtido o melhor resultado) sem usar o açúcar para que os alunos analisem o que ocorre.

Para explicação das reações químicas envolvidas no processo, levando-se em consideração a importância de adaptar o material didático ao aluno deficiente visual e ainda os alunos vendados, será utilizado bolinhas de isopor de tamanhos diferentes os átomos e palito simulando as ligações (Figura 3).

1 A figura representa apenas os sistemas com fermento biológico. Na proposta apresentada neste trabalho a sugestão é de também realizar o experimento utilizando-se do fermento químico a fim de problematizar as diferenças desses dois tipos de fermento.

Figura 3: Exemplificação das reações usando bolinhas de isopor e palitos



Como terceiro Momento Pedagógico, os alunos irão realizar uma intervenção em suas hipóteses iniciais (Apêndice 3). Através da investigação proporcionada pelo experimento, eles conseguirão confirmar ou refutar suas hipóteses em relação aos questionamentos iniciais provenientes da Situação-problema. E ainda, os alunos vendados serão convidados a relatar a experiência que tiveram referente às suas percepções do experimento utilizando os outros sentidos, bem como, o estudante deficiente visual poderá relatar como foi para ele participar da atividade.

Para a realização da atividade será necessário um total de 70 min de aula, para que todas os momentos planejados sejam contemplados na implementação de tal atividade proposta.

### Resultados esperados

Com o desenvolvimento da atividade, espera-se que os estudantes deficientes visuais consigam ter uma postura mais ativa na dinâmica da aula, assim como os demais estudantes, podendo utilizar outros meios de percepção para auxiliar no processo de aprendizagem. Dessa forma, a atividade adaptada contribuiria para a aprendizagem em âmbitos conceituais, procedimentais e atitudinais, na medida em que todos teriam oportunidade de desenvolver e estimular habilidades que contemplem a área das Ciências da Natureza, além de promover novas aprendizagens tanto no componente curricular de Química quanto de Biologia.

O recurso didático utilizado contribuirá para a estimulação do uso de outros sentidos. Nesse caso, além da audição e visão que são as mais utilizadas, também o tato e o olfato. Contribuindo para a inclusão dos estudantes deficientes visuais na dinâmica da aula.

Com o desenvolvimento da atividade os estudantes terão condições de aprimorar as aprendizagens sobre conceitos biológicos e químicos relacionados aos fungos, bem como o trabalho realizado por eles em diferentes temperaturas e reações químicas, além da importância da fermentação para o cotidiano e meio ambiente. Também, poderão desenvolver aprendizagens procedimentais em relação a elaboração de experimentos, registros, observações e análises. Além de aprendizagens atitudinais relacionadas à sensibilização dos demais estudantes sobre a temática da inclusão, a estimulação de outras habilidades sensoriais e a posição mais ativa e reflexiva dos estudantes em geral.

A atividade em seu caráter interdisciplinar contribuirá para uma aprendizagem mais íntegra e contextualizada, diferentemente da aprendizagem fragmentada em disciplinas em que os estudantes estão acostumados. Assim como afirma Fazenda (2011) a abordagem de conteúdos de forma fragmentada resulta na perda da essencialidade do conhecimento que pode ser produzido pelo estudante. Muitas informações podem ser perdidas por ficarem desconexas do contexto em que são geradas.



## Considerações finais

O presente trabalho apresenta uma proposta de ensino adaptada para ser utilizada com estudantes deficientes visuais. Essa proposta, desenvolvida no âmbito de um curso de formação inicial e continuada, busca promover um ensino inclusivo e interdisciplinar.

A atividade desenvolveu-se em torno do tema “Fermentação” o qual permite o trabalho de conteúdos de biologia e química, tais como: fungos e reações químicas. Considerando a importância de adaptação de material, a proposta abrange uma atividade experimental que envolve, além da audição e visão, também os sentidos de tato e olfato, ainda, explora as reações envolvidas através da construção de modelos tridimensionais que permite o estudante deficiente visual sentir a representação dos elementos químicos e como eles se relacionam nas reações.

Dessa forma, acredita-se que a proposta de ensino apresentada contribui para a aprendizagem de forma contextualizada, desfragmenta e inclusiva. Além disso, ressalta-se a importância do curso de formação, visto que, durante a formação inicial os cursos de graduação não preparam efetivamente seus licenciados para o trabalho inclusivo.

## Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Lei de diretriz e bases n.º 9.394/96**. Brasília, 1996
- BRASIL. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência. Lei n.º 13.146. Brasília, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CASTRO, M. H. M. M. S.; MARCELINO, S.; Fermentos químicos, biológicos e naturais. **Dossiê técnico**. Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR, 2012.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 364p.
- FAZENDA. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** 6. Ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011. 175p.
- HALMENSCHLAGER, K. R.; Abordagem temática no ensino de ciências: algumas possibilidades. **Vivências**. Vol.7, N.13: p.10-21, Outubro/2011.
- HENDGES, L. A. Investigando o fenômeno da Fermentação de uma forma interdisciplinar e inclusiva no Ensino Fundamental. **Anais: 38º EDEQ - Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**. Canoas: Unisinos, 2019. 08 p.
- PEREIRA, R. S. Projeto e Construção de um Bioreator para síntese orgânica assimétrica catalisada por *saccharomyces cerevisiae* (Fermento Biológico de Padaria). **Química Nova**. Sociedade Brasileira de Química, v. 20, n. 5, p. 551-554, 1997. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/25347>>. Acesso em: 24 Jul. 19.
- POZO, J. I (Org.). **A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998. 180p.
- THIESEN, J. da S.; A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, 2008.

**APÊNDICES:****APÊNDICE 1: ROTEIRO PARA OS ALUNOS****Problematização:**

Certo dia, a mãe de Marcos estava na cozinha preparando um pão caseiro. Marcos, como sempre muito curioso, parou ao lado de sua mãe para observar o passo a passo da preparação do pão. Ele notou que ela utilizou água morna, farinha, açúcar e ovo. Depois de ter misturado todos os ingredientes e formado a massa, ela deixou a massa dentro de uma forma “descansando”. Marcos, de imediato perguntou: Por que você fez isso, mãe?. Ela respondeu: para deixar a massa crescer um pouco antes de colocar no forno.

Depois de 30 min, a mãe de Marcos voltou à cozinha e indignada, disse: Estranho, a massa não cresceu!. Marcos riu e disse: Acho que você esqueceu o fermento, mãe!. Ela meio sem graça respondeu: Verdade! Esqueci. Agora terei que refazer a massa com o fermento. Depois de pronto, Marcos percebeu que dentro do pão haviam pequenos buracos. E perguntou à sua mãe: Por que o pão depois de assado fica com esses buraquinhos? E ela respondeu: Significa que o fermento agiu e fez o pão crescer.

- 1 – Como que o fermento faz a massa do pão crescer?
- 2 – Por que aparecem buraquinhos na massa do pão assado?
- 3 – A temperatura da água e os ingredientes interferem no crescimento? Como?

**APÊNDICE 2: EXPERIMENTO**

- 1 – O que aconteceu no frasco **(1 e 5)** com água **Quente** ?
- 2 – O que aconteceu no frasco **(2 e 6)** com água **Morna** ?
- 3 – O que aconteceu no frasco **(3 e 7)** com água na temperatura **Ambiente** ?
- 4 – O que aconteceu no frasco **(4 e 8)** com água **Fria** ?

**APÊNDICE 3:**

**CONCLUSÃO:** (As respostas para a problematização estavam corretas? Você mudou sua concepção?)

## MODELO DE BOHR, UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM INCLUSIVA

**Bruna Gabriele Eichholz Vieira<sup>1</sup> (IC), Eduarda Vieira de Souza<sup>\*1</sup> (IC), Fernanda Jardim Dias da Piedade<sup>\*1</sup> (IC), Juliana Alves Saballa<sup>1</sup> (IC), Bruno dos Santos Pastoriza<sup>1</sup> (PQ).** *vieirasdu@gmail.com\**; *fernanda.jardiim@gmail.com\**

<sup>1</sup>Laboratório de Ensino de Química (LABEQ), Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Campus Capão do Leão, Prédio 30.

*Palavras-Chave: Deficiência visual, Química, Modelo Atômico*

Área Temática: Inclusão

**RESUMO:** Tendo em vista a falta de materiais de apoio para o Ensino de Química, nós, graduandas de Licenciatura em Química, apresentamos este trabalho, que aborda a proposta de um material adaptado referente ao modelo atômico de Bohr. O material tem como objetivo auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de um graduando da Universidade Federal de Pelotas, com deficiência visual. A proposta do material adaptado visa atuar no nível representacional e auxiliar para a criação do nível abstrato dos conceitos, de modo que todos os educandos, videntes e não videntes, possam estar incluídos em aula sem que haja exclusão.

### Introdução

Sabemos que há alguns anos tem-se cada vez mais a inserção de alunos com diferentes capacidades tanto no ensino básico quanto no ensino superior. (CASTRO; CALIXTO, 2016). Entretanto, a falta de estrutura e o despreparo dos professores contribuem para os processos de exclusão discente (VILELA-RIBEIRO; BENITE; 2010). Vale salientar que não podemos culpar o professor pela falta de inclusão, pois sabemos que temos uma formação insuficiente que não prepara os docentes com enfoque para desenvolver materiais que inclui esses alunos, de modo geral, e a educação de deficientes visuais, em específico. (SOARES 2003).

Além disso, o ensino no Brasil, muitas vezes, parece estar preparado somente para o aluno considerado ideal: aquele com capacidade exemplar, motivado a aprender, sem dificuldades e problemas sociofamiliar (GLAT E NOGUEIRA, 2002). No entanto, sabemos que a realidade das escolas, universidades e da sociedade no geral não condiz com as condições que o sistema oferece. Deste modo torna-se necessário, criar alternativas para que pessoas com diferentes características tenham as mesmas oportunidades que os demais.

Considerando a teoria de Vygotsky, em que os alunos com diferentes capacidades devem aprender os conteúdos do mesmo modo que os demais, pois entende-se que é através da interação que o indivíduo aprende e se desenvolve (VYGOTSKY, 1991), foi elaborado por nós, graduandas do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas, um material didático adaptado com a finalidade de incluir alunos cegos ou com baixa visão no âmbito escolar e principalmente nas aulas de Química da universidade, uma vez que os materiais foram produzidos, inicialmente, para auxiliar no ensino e aprendizagem de um aluno cego, a pedido de sua professora. A proposta didática baseia-se na ideia em que os alunos possam construir conhecimentos científicos, além de proporcionar uma inclusão escolar com todos os estudantes.

### O Grupo

Conforme Piaget (1982, p. 246), “A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram”. Nesse sentido, no ano de 2018, no primeiro semestre, formou-se um grupo de voluntárias, criado pelo professor ministrante da disciplina de *Instrumentação para o Ensino de Química*, em conjunto com a professora de *Química Geral*. A formação do grupo, teve como intuito a produção de materiais adaptados, voltados às necessidades de auxiliar um calouro, da época, nos conteúdos de Química Geral. Nós, autoras deste texto, recebemos o convite através de um dos professores orientadores do grupo e de imediato aceitamos o desafio de elaborar os materiais e, por meio dele, estudar e conhecer melhor as limitações que acerbam as capacidades de alunos deficientes visuais no ensino de química. Nesse contexto, reconhecemos a importância desse projeto,

como experiência para nossa formação docente e mais ainda, à importância para a formação com êxito do educando envolvido. O grupo foi formado por sete discentes do curso de Licenciatura em Química, uma mestranda em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), dois docentes do Ensino Superior e um aluno, para o qual os materiais eram direcionados.

A Universidade dispõe de recursos para atender alunos com diferentes capacidades, mas naquele momento esses recursos ainda eram poucos e levariam um tempo maior para estarem disponíveis para dar o suporte necessário ao educando. Levando em consideração a demora para a obtenção dos recursos e da necessidade de usá-los, começamos de imediato planejar, estudar e elaborar materiais adaptados que seriam usados pela professora para melhor atender o aluno cego durante as aulas daquele semestre letivo. É importante ressaltar, que tal ação se deu início a partir da mobilização da professora ministrante da disciplina de Química Geral e também, posteriormente, orientadora do grupo, que buscou ajuda com o professor, preocupada com a maneira que suas aulas procedem, de modo que o seu aluno estivesse incluído na turma e nas aulas o mais rápido e eficazmente possível.

A organização do grupo se deu inicialmente por meio de reuniões semanais, nas quais debatemos qual assunto seria abordado na aula seguinte pela professora, a teoria abordada no material didático e quais recursos eram necessários para elaborá-lo. Através dessas reuniões, conversávamos e discutíamos o melhor método de construir o material, o modo de ser abordado com o grande grupo, as possíveis falhas e concepções alternativas que poderiam causar, também trabalhávamos imaginando qual seria a possível reação do aluno que estivesse utilizando. Para que estivéssemos a par dos resultados obtidos através do que estávamos produzindo, em nossos encontros, a professora ministrante da disciplina, relatava como a aula anterior se sucedeu, qual foi a reação do aluno cego e do restante da turma. Além disso, contávamos também com as sugestões do aluno em relação a novas ideias, erros na construção e em que podíamos melhorar. Todos os materiais adaptados foram elaborados com muita atenção, dedicação e com todos os cuidados necessários a materiais voltados a alunos cegos, mas que também contemplasse corretamente os conteúdos trabalhados.

A professora disponibilizava para o grupo seu cronograma de aulas, em que, por meio dele, eram pensados e elaborados, coletivamente, os materiais, seguindo a ordem de abordagem. Um desses materiais abordados foi relacionado ao *modelo atômico de Bohr*.

### **Construção do modelo de Bohr**

Tendo em vista que o próximo assunto a ser estudado na disciplina seria modelos atômicos, nós do grupo, juntamente com o professor orientador e com a professora ministrante da disciplina de Química Geral, escolhemos desenvolver de modo representacional e ampliado o modelo de Bohr, em que o mesmo poderia ser mais explorado e melhor compreendido pelo o educando.

Para sua elaboração, em um primeiro momento o grupo fez um estudo sobre o modelo de Bohr, lembrando conceitos importantes e analisando a melhor forma para seu desenvolvimento. Através do estudo e da análise realizada, buscamos abranger da melhor forma os conceitos e explicações, englobando a teoria do cientista, de forma simples e clara.

### **Elementos conceituais mobilizado no material adaptado.**

Partindo do modelo atômico de Rutherford, Bohr propôs que o átomo tem uma energia quantizada, em que cada elétron terá uma determinada energia. O cientista separou seu modelo em níveis de energia, em que cada camada teria um máximo de nível energético, distribuindo seu modelo de forma planetária (KNIGHT, 2009). Suas camadas estariam distribuídas nominalmente de forma K,L,M,N,O,P,Q, com seus respectivos números quânticos e números de elétrons por camada, veja no quadro a seguir:

Quadro 1: Distribuição de camadas modelo de Bohr

Camada	Nº quântico principal	Nº máximo de elétrons
K	1	2
L	2	8
M	3	18
N	4	32
O	5	32
P	6	18
Q	7	2

**A confecção do material adaptado:**

Tendo em vista que estamos realizando um material adaptado para um graduando com deficiência visual, todo cuidado para que nenhum utensílio utilizado o machuque é fundamental. Assim, para a elaboração do material foram escolhidos utensílios que não comprometessem o tato do aluno, que não o machucassem. Logo, para a construção do material, utilizamos os seguintes materiais: placa de isopor, papel contact cinza, cola colorida 3D, mini pérolas, fita mimosa, meia bolinha de isopor (pintada com tinta têmpera azul) e uma lapiseira, para realizar o esboço dos materiais a serem colados.

Primeiramente, anexamos o papel contact cinza sobre a placa do isopor, e em seguida desenhamos círculos com o auxílio da lapiseira. Após, colamos fita mimosa nos círculos desenhados, para representar as camadas que o modelo de Bohr possui. Em seguida cortamos a bolinha de isopor com uma faca aquecida e pintamos com a tinta têmpera azul. Por fim, foi feito a colagem da bolinha de isopor no centro do modelo.

Na imagem a seguir (figura 1), temos o material representacional do modelo de Bohr adaptado. Como é possível observar, o protótipo do modelo de Bohr, foi feito sobre uma base de isopor revestido por papel colorido. Para referenciar as camadas eletrônicas presentes no modelo, foi usado fitas posicionadas em círculos de diferentes tamanhos, em que no seu centro (o núcleo) é constituído pela metade de bola de isopor pequena.

Para os elétrons, utilizamos alfinetes, os quais cortamos as pontas e colamos uma pérola na parte superior. Sua finalidade era proporcionar o deslocamento de elétrons, gerando a compreensão dos níveis energéticos de cada camada, podendo simular então o ganho e a perda de elétrons na última camada.

Figura 1: Protótipo do material do modelo de Bohr adaptado.



### Potenciais e limitações do modelo proposto e sua aplicação no Ensino de Química

O trabalho elaborado, que desde o seu planejamento foi pensado na melhor forma de ensino e aprendizagem para os alunos, em especial, alunos cegos, foi inserido no ambiente universitário em aulas de Química Geral, em que cada material elaborado pelo grupo foi sendo usado na medida do progresso das aulas dadas e conforme o conteúdo abordado pelo professor regente.

Assim, de maneira geral, é importante que se compreenda a função complementar que este tipo de material tem na construção e entendimento do conceito de atomística, em específico o modelo atômico de Bohr.

Não só limitados aos conceitos, esse modo visual e tátil de abordagem do material também buscou representar a disposição representacional do modelo atômico em questão, assim como também didatizar um conceito considerado abstrato no campo da Química. Tal proposta visa abranger uma explicação mais visível do conteúdo teórico, que em função de abstração, muitas vezes é complexo de ser compreendido.

Também é importante destacar que tais materiais não bastam por si. Obviamente seu uso e o modo como ele foi trabalhado com o aluno cego, na qual foram guiados pelo planejamento desenvolvido no grupo de trabalho. Assim, durante cada explicação, a professora apresentava o material ao grande grupo de alunos e ao aluno cego, que o explorava pelo tato. As camadas com textura diferente do restante do material, somado aos alfinetes, que representavam os elétrons, proporcionou a compreensão das camadas eletrônicas, conforme o elemento químico em estudo. Como modo de ampliar as condições de compreensão, a professora também contava com o auxílio de uma monitora da disciplina, que auxiliava o aluno. Assim, o conteúdo estudado buscou-se utilizar este material como ferramenta de ensino, proporcionando a cada momento uma noção menos abstrata do conteúdo químico envolvido e mais compreensível a todos os alunos independente das condições.

Ao analisar o modelo tátil proposto, foi possível evidenciar que ele propicia no auxílio da compreensão referente a disposição espacial das camadas, bem como facilita uma discussão que necessite relacionar a energia crescente dos níveis atômicos com a relação de distância do núcleo. Também positivamente, e esperando o acompanhamento docente, o uso de alfinetes sem pontas e de cabeça perolada, para representar os elétrons e a possibilidade de trabalhar com a migração deles para camadas mais externas e internas, possibilitou o trabalho com a questão energética e a organização eletrônica do átomo – discussão fundamental para discussões posteriores como Energia de Ionização e Ligações Químicas.

Contudo, embora tal proposta seja muito interessante ao ensino inclusivo, não podemos deixar de destacar que há limitações que devem ser constantemente repensadas para a constante qualificação do material. Neste que desenvolvemos, podemos observar dois níveis de limitações: materiais e conceituais. Em termos dos materiais, à que se destacar que o uso dos alfinetes (mesmo sem pontas) necessitam ser manuseados com extremo cuidado e com auxílio de algum colega e/ou professor. Também o limite do material se dá pelas escalas atômicas, não possíveis de representar, bem como sobre a sua possível aplicabilidade a alunos cegos que tenham alguma outra deficiência associada, como a motora, o que dificultaria a interação com o material.

Em termos das limitações conceituais, é necessário levar em consideração que mesmo sendo um protótipo do modelo de Bohr, o material não possibilita um maior aprofundamento da teoria, visto que seu uso se restringe a representação e disposição do modelo proposto. Nesse sentido, o modelo de Bohr apresenta aspectos abstratos que não estão disponíveis na discussão do material, como as relações energéticas. Do mesmo modo, sendo as propostas atômicas desenvolvidas em um nível mais imaginativo do que imagético, assumimos que também há riscos de se produzirem obstáculos epistemológicos à proposição atômica, que se apresenta didatizada aqui. Embora haja tais limitações, ainda assim assumimos que as contribuições do material são mais intensas do que os obstáculos que ele pode criar.

## Considerações finais

Ao longo do desenvolvimento do trabalho, percebemos que na sociedade em que vivemos, professores e outros profissionais, não estão totalmente preparados para conviver e trabalhar com pessoas com diferentes capacidades. Levando em conta a presença dos recursos e das tecnologias que existem atualmente, nós, graduandas em licenciatura em química, nos esforçamos ao máximo para que haja novas maneiras de ensino e aprendizagem, principalmente para alunos que em alguns casos são “excluídos” de um ambiente. Infelizmente, a formação docente continua com um déficit em relação a práticas inclusivas, pois o currículo nos cursos de licenciatura apresentam uma grande abordagem de disciplinas específicas da área, deixando de lado disciplinas que orientem e colaboram para a educação inclusiva. (SOARES 2003).

Desse modo, o Ensino de Química não deve ser apenas pensado com seu foco no ensino tradicional, conteudista, limitado a quadro e giz, mas, deve ser pensado articulando com materiais alternativos, dinâmicos, lúdicos e, no contexto deste trabalho, direcionado aos alunos com diferentes capacitações. Nessa perspectiva, notamos principalmente a falta de materiais inclusivos, bem como a ação de movimentos que busquem prepará-los. Uma possível justificativa, está nos educadores terem ainda grandes dificuldades nessa elaboração pela falta de habilidade e conhecimento na área de educação inclusiva.

Levando em consideração, as limitações sobre o entendimento da educação inclusiva e de sua aplicação no âmbito escolar, assumimos que as vantagens da preocupação e busca por valorização de aspectos específicos de aprendizagem de diferentes discentes, são mais intensas do que as possíveis fragilidades do material construído. Mais do que “o material”, entendemos que “o processo” de construção dele, sua qualificação e reconstrução a partir das experiências vivenciadas deve ser um fator importante.

Assim, destacamos que o trabalho desenvolvido, teve como finalidade manifestar diferentes possibilidades de ensino, desenvolvendo um material adaptado para o ensino de química. Esse tipo de trabalho visa, incentivar que mais pessoas se interessem ao desenvolvimento de novos materiais adaptados, pensando no ensino público e no ato de incluir a todos, tornando a prática de ensino mais criativa e diferente.

## Referências

CASTRO, Fernanda G. A. Soares de; CALIXTO, Hector Renan da Silveira. ASPECTOS HISTÓRICOS E LEGAIS SOBRE A EDUCAÇÃO DE SURDOS NO BRASIL: DO IMPÉRIO À REPÚBLICA VELHA. **Journal Of Research In Special Educational Needs**, v. 16, n. 1, p.192-196, 2016. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1471-3802.12281>>. Acesso em: 17 ago. 2019.

GLAT, R. e NOGUEIRA, M.L.L. Políticas educacionais e a formação de professores para a educação inclusiva no Brasil. *Integração*, v. 24, p. 22-27, 2002.

KNIGHT, Randall D.. Física: Uma Abordagem Estratégica. . ed. São Paulo: Bookman,

Piaget, J. (1976). *Psicologia e Pedagogia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária.

SOARES, Maria Aparecida Leite. A Escolarização da Criança Surda e o Professor Especializado. *Fórum*, Rio de Janeiro, v. 7, p. 11-17. jan./jun. 2003.

VILELA-RIBEIRO, Eveline Borges; BENITE, Anna Maria Canavaro. A EDUCAÇÃO INCLUSIVA NA PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA. **Ciência & Educação**, [s.l.], v. 16, n. 3, p.585-594, jan. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n3/v16n3a06.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2019.

# O ESTUDO EPISTEMOLÓGICO ACERCA DE UMA OFICINA TEMÁTICA DURANTE A INICIAÇÃO À DOCÊNCIA EM QUÍMICA

Iohana Souza Santarelli (IC), Thaynara Palhano (IC), Victor Guilherme Jelinski (IC), Moisés da Silva Lara(PQ), Nicole Glock Maceno (PQ)\*.

*nicolemaceno@gmail.com*

*Palavras-Chave:* Instâncias Sociais, Ensino, Química.

**Área Temática:** Linguagem e Cognição.

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho é discutir as instâncias sociais apresentadas em uma oficina temática intitulada “Química dos Perfumes”, desenvolvida pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e, executada em parceria com o projeto de extensão Grupo de Estudos de Linguagem no Ensino de Ciências (GELEC). As atividades da oficina foram aplicadas a estudantes de 2º e 3º ano do Ensino Médio, em uma escola pública da cidade de Joinville (Santa Catarina). Para a análise, foram selecionados dois episódios de ensino que tinham como característica uma maior interação entre o professor e os estudantes, sendo somente analisada as instâncias sociais presentes durante a ação docente. Os resultados encontrados contribuem para o entendimento das instâncias sociais envolvidas em interações discursivas no contexto das aulas da oficina e, de como elas auxiliam na formação de professores no âmbito da iniciação à docência.

## INTRODUÇÃO

Neste trabalho, discutimos o processo de elaboração do conhecimento na sala de aula de química, a partir da análise das interações discursivas ocorridas em dois episódios de ensino, durante uma oficina temática para estudantes do Ensino Médio.

A importância desse enfoque epistemológico dá-se pela possibilidade de desenvolver uma melhor compreensão do processo de elaboração significados e da construção do conhecimento científico na sala de aula, conforme defendem Kelly e Duschl (2002 apud FREIRE; SILVA; BORGES, 2014).

Um dos aspectos a serem observados nos estudos epistemológicos é o papel da linguagem, que tem como escopo os processos comunicativos, dialógicos e interacionais entre o professor e os estudantes. Assim, de acordo com Freire, Silva e Borges (2014) é recorrente em estudos atuais o interesse pela investigação de ambientes de aprendizagem que proporcionem ao estudante a oportunidade de refletir sobre os seus pontos de vista e de expressá-los durante as discussões.

Segundo Mortimer e Scott (2002), de uma perspectiva sociocultural, os processos de conceitualização implicados na aprendizagem são entendidos como uma elaboração de significados que deve levar em consideração diferentes perspectivas culturais. Assim, o foco das pesquisas em educação em ciências recai sobre os processos de significação desenvolvidos na interação social:

Os significados são vistos como polissêmicos e polifônicos, criados na interação social e então internalizados pelo indivíduo. Além disso, o processo de aprendizagem não é visto como a substituição das velhas concepções, que o indivíduo já possui antes do processo de ensino, pelos novos conceitos científicos, mas como a negociação de novos significados num espaço comunicativo no qual há o encontro entre diferentes perspectivas culturais, num processo de crescimento mútuo. As interações discursivas são consideradas como constituintes do processo de construção de significados. (MORTIMER, SCOTT, 2002, p. 284).

Lara e Gois (2014, p. 179) também defendem que “uma concepção de linguagem como interação entre os sujeitos”, associada à compreensão de que o significado é dependente do uso que fazemos da linguagem, possibilita um acompanhamento processual da aprendizagem:



[...] uma maior atenção à linguagem em atividades de ensino favorece uma elaboração de significados coerente com o conhecimento científico, ao mesmo tempo em que permite um acompanhamento da evolução da aprendizagem. (LARA; GOIS, 2014, p. 179).

Em outro trabalho (LARA, 2012), no qual também se aborda a elaboração de significados, destaca-se que o temor em cometer erros conduz os estudantes à reprodução de discursos prontos. Assim, defende-se que um maior espaço para o diálogo na sala de aula pode contribuir para que os estudantes se expressem com maior liberdade e elaborem enunciados autênticos.

[...] o medo do erro associado a outras dificuldades faz com que os estudantes tendam a repetir literalmente os enunciados dos livros ou do professor, principalmente quando se expressam por escrito. Como na linguagem falada, a expressão é mais livre, os estudantes tendem a se arriscar mais e usam suas próprias palavras e interpretações. À medida que seu discurso vai sendo confrontado com a fala do professor ou dos colegas, as palavras vão adquirindo novos significados e o enunciado vai se reformulando, melhorando a compreensão do estudante e dando mais coerência ao seu discurso. (LARA, 2012, p. 211).

Neste trabalho, nós fazemos uma análise acerca da dinâmica discursiva em uma aula de Ciências, de acordo com as instâncias sociais de *produção*, *comunicação* e *avaliação* do conhecimento, propostas por Kelly (2005) e detalhadas adiante, priorizando os movimentos os quais o professor percorre. Deste modo, o texto tem como problemática central a observação de episódios com um maior grau de interação professor-estudantes, nos quais podem ser observadas as instâncias sociais mais recorrentes nas ações do professor.

## PRODUÇÃO DE DADOS

As aulas analisadas neste trabalho foram realizadas em uma oficina temática intitulada “Química dos Perfumes”, que foi aplicada por acadêmicos do curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública do Estado de Santa Catarina, em uma escola da rede estadual no mesmo estado. Os acadêmicos faziam parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), cujo objetivo principal é introduzir os acadêmicos de licenciatura na docência.

As atividades contaram com a participação de quatro acadêmicos que assumiram o papel de professor durante a execução da oficina, no entanto, neste trabalho analisamos episódios nos quais há atuação de apenas um dos acadêmicos, aqui identificado apenas como “professor”.

A partir de uma abordagem contextualizada e interdisciplinar, sobre a importância da química para o desenvolvimento da perfumaria, buscou-se criar uma sinergia entre várias áreas do conhecimento, proporcionando uma ampla visão da temática para os estudantes de modo que eles pudessem agir criticamente em relação ao tema abordado.

As atividades da oficina buscavam despertar o interesse dos estudantes, permitindo ampliar o engajamento deles, de modo a favorecer a aprendizagem por meio de discussões levantadas em cada tópico. Assim, dentre os conteúdos explorados, estavam a história da perfumaria, a composição e a matéria-prima utilizada, os processos de extração de óleos essenciais, assim como, os conceitos físicos e químicos envolvidos, tais como: polaridade de moléculas, solubilidade, interações intermoleculares, e mudança de fase.

Justifica-se a escolha do tema pela possibilidade de abordar concomitantemente conteúdos de caráter sociocultural, científico e artístico, proporcionando aos estudantes a oportunidade participar de atividades, teóricas e experimentais, visando compreender o processo de criação e produção de perfumes e refletir sobre o seu impacto para a sociedade e o meio-ambiente.

Durante as atividades, foram feitas diversas problematizações relacionadas com a temática, como o fato de alguns materiais apresentarem odor e outros não, as interações intermoleculares e a relação da volatilidade dos compostos com as diferentes fases de um perfume, definidas como notas de saída, corpo e fundo, além de discussões sobre os diferentes métodos extração de óleos essenciais e os impactos da

produção de perfumes no meio ambiente. As atividades contaram com slides para a exploração de imagens, e com textos que auxiliaram na discussão do conteúdo, assim como, de materiais usados nos experimentos, tais como, óleos essenciais, essências sintéticas, etanol, pipetas, vidraria e outros.

As atividades foram realizadas em um laboratório da escola e tiveram a duração total de 4 horas, divididas em dois dias, contando com a participação de 13 estudantes, do 2º e do 3º ano do Ensino Médio, no primeiro dia e, sete estudantes no segundo dia. Todas as atividades da oficina foram gravadas em áudio e vídeo, sendo que para isso foi solicitado aos responsáveis legais pelos estudantes, menores de idade, que autorizassem a participação mediante a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), incluindo a autorização de uso de imagem para fins de pesquisa.

## METODOLOGIA DE ANÁLISE

A partir dos vídeos produzidos durante a oficina, nós selecionamos dois episódios de ensino, para os quais analisamos as *práticas epistêmicas*, que são compreendidas como “formas específicas com que membros de uma comunidade inferem, justificam, avaliam e legitimam ao longo do processo de construção do conhecimento” (KELLY; DUSCHL, 2002 apud FREIRE; SILVA; BORGES, 2014, p. 2

Considera-se que há três instâncias de *práticas epistêmicas* na ciência que são: representar dados; persuadir os pares, e; observar de um particular ponto de vista. Posteriormente, as instâncias das *práticas epistêmicas* foram definidas por Kelly (2005) como *atividades sociais de produção, comunicação e avaliação* do conhecimento científico.

No Quadro 1 nós apresentamos a relação entre instâncias sociais e práticas epistêmicas segundo os autores supracitados.

Quadro 1: Síntese das categorias de instâncias sociais do conhecimento e as práticas epistêmicas

Instâncias sociais	Práticas epistêmicas gerais	Práticas epistêmicas específicas
Produção	<ul style="list-style-type: none"> <li>Articular os próprios saberes;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorando o progresso</li> <li>Executando estratégias orientadas por planos ou objetivos</li> <li>Utilizando conceitos para planejar e realizar ações</li> <li>Articulando conhecimento técnico na execução de ações</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dar sentido aos padrões de dados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construindo significados</li> <li>Considerando diferentes fontes de dados</li> <li>Construindo dados</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar e construir as representações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionando diferentes linguagens</li> <li>Transformando dados</li> </ul>
Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produzir relações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguindo o processo: questões, plano, evidências e conclusões.</li> <li>Apresentando suas próprias ideias e enfatizando os aspectos cruciais</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Persuadir os outros membros da comunidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Negociando explicações</li> </ul>

**Avaliação**

- Coordenar teoria e evidência
- Contrastar as conclusões
- Distinguindo conclusões de evidências
- Utilizando dados para avaliação de teorias
- Utilizando conceitos para interpretar os dados
- Contemplando os mesmos dados de diferentes pontos de vista
- Recorrendo a consistência com outros conhecimentos
- Justificando as próprias conclusões
- Criticando declarações de outros
- Usando conceitos para configurar anomalias

Fonte: Jiménez-Aleixandre et al. (2008), adaptado de Silva (2015).

A partir do Quadro 1, nós podemos depreender que a *instância social de produção* contempla sete práticas epistêmicas, para a articulação do conhecimento em ações e para a elaboração de significados, enquanto que a *instância social de comunicação* possui cinco práticas epistêmicas, vinculadas às relações de dados, linguagens e ideias e expressão para as explicações aos fenômenos naturais. Finalmente, a *instância social de avaliação* possui oito práticas epistêmicas para a proposição e análise de teorias, declarações, conclusões, pontos de vista e a justificativa das ideias (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE et al., 2008; SILVA, 2015; VENTURI; SANTARELLI; MACENO, 2018).

A seguir, apresentamos a análise dos dois episódios intitulados “Enfleurage” e “Âmbar” que, embora tenham curta duração, são aqueles que tiveram uma maior interação entre o professor e os estudantes, o que foi um dos critérios utilizados para escolher os episódios.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dois episódios escolhidos abordam a apresentação dos métodos de extração de óleos essenciais, como a *enfleurage*, e a produção do *âmbar gris*. O objetivo era fazer com que os estudantes conseguissem entender o processo de fabricação dos perfumes e, posteriormente, participassem da criação de um perfume com as essências disponíveis na oficina.

A transcrição do Episódio 1 é apresentada no Quadro 2, no qual a letra P identifica a fala do professor e a letra A representa os estudantes.

**Quadro 2 - Episódio 1 - *Enfleurage***

Transcrição

Instância Social

Práticas Epistêmicas

P: Essa flor é colocada em contato com uma cera e essa cera pode ser sebo de carneiro.			
A: Eu vi que faziam com banha, não sei.			Apresentando suas próprias ideias e enfatizando os aspectos cruciais
P: Pode ser também, é uma cera. Falar em cera é basicamente a mesma coisa.			
A: É parecido.			Negociando explicações
P: Essa cera extrai os componentes aromáticos dessas pétalas e daí gera um líquido oleoso. Esse líquido oleoso é filtrado, destilado depois é adicionado álcool, e depois ela é destilada a temperatura fria também. Só uma coisinha antes... Vocês lembram que eu falei pra vocês que a polaridade tem muito a ver com a questão da extração dos óleos essenciais? (...)	Comunicação		Seguindo o processo: questões, plano, evidências e conclusões.
(Estudantes não respondem)			Apresentando suas próprias ideias e enfatizando pontos-chave.
P: Vocês já viram água e óleo né?			
A: Sim.			
P: Água e óleo se misturam ou não se misturam?			Construindo significados
A: Não.			
P: Porque são imiscíveis. O óleo é apolar e a água é polar. Os óleos essenciais são tecnicamente apolares então se vocês misturarem uma pétala de rosa em água não vai sair o óleo essencial porque uma coisa não dilui a outra, a água não vai conseguir tirar o óleo essencial, então por isso que ele é mergulhado em sebo de carneiro ou ceras e afins. Principalmente porque a cera e o sebo de carneiro são apolares e se eles são apolares o óleo sai para o sebo de carneiro aí depois vai passar no álcool.	Produção		Considerando diferentes fontes de dados
Fonte: Os Autores (2019).			Construindo dados

No Episódio 1 podemos observar que quem controlou o discurso foi o professor, que teve a maior quantidade de falas. O comentário que um dos estudantes fez sobre o uso de banha para a extração dos óleos essenciais (“Eu vi que faziam com banha, não sei”) poderia ter gerado uma discussão com os alunos para construir conhecimento a respeito do tema, no entanto, o professor não desenvolve o assunto.

Observamos que grande parte das respostas apresentadas pelos estudantes foram “sim” e “não”, o professor poderia ter explorado melhor porque eles responderam desta forma, como na segunda caixa de diálogo quando o professor pergunta se água e óleo se misturam, e a resposta foi “não”. Em seguida o professor já começou porque as substâncias não se misturam ao invés de instigar os alunos a chegarem na resposta, o que indica também a ausência da instância social de *avaliação*.

Durante esse episódio pode-se observar que os estudantes contribuíram na produção discursiva, até mesmo pela presença de perguntas para a turma, o que requisita a colaboração dos mesmos no discurso. O professor procurou identificar os conhecimentos prévios da turma por meio de perguntas e inferências sobre o tema, e ao perceber que não conseguiu obter respostas mais completas e adequadas sobre a polaridade, procurou considerar outras fontes de dados para que os estudantes pudessem associar a polaridade com as situações cotidianas, como pode ser visto na sexta fala do professor durante o Episódio 1, e também produziu turnos de fala de caráter instrucional. Mesmo em atos instrucionais os estudantes interagiram com o professor, demonstrando interesse e engajamento pela temática, além da produção de respostas aos questionamentos endereçados a eles. Porém, o professor não transformava essa interação em uma discussão, o que reforça a importância da análise das práticas epistêmicas, uma vez que é muito importante

que os estudantes tenham a oportunidade de discutir hipóteses elaboradas por eles a fim de elaborar o conhecimento.

Pode-se considerar que o professor procurou contextualizar a discussão apresentando a imiscibilidade da água e do óleo. Entretanto, na medida em que procurava verificar o nível de conhecimento dos estudantes, o professor passou a perguntar se a água e o óleo se misturam ou não, o que poderia ser complementado com a requisição da explicação sobre o porquê de não se misturarem, ao invés de apresentar imediatamente a resposta dessa questão, limitando a participação dos estudantes.

Consideramos que o processo de elaboração do conhecimento foi incompleto, pelo fato de que ao invés de o professor estimular o raciocínio dos estudantes, ele focou na transmissão de informações, na tentativa de fazê-los entender a extração de óleos essenciais. Portanto, o Episódio 1 pode ser classificado em duas instâncias sociais, a de *comunicação* e a de *produção*.

No Quadro 3, apresentamos a transcrição do Episódio 2, que foi classificado como instância de *comunicação*.

Quadro 3 - Episódio 2 - Âmbar.

Transcrição	Instância Social	Práticas Epistêmicas
A – [inaudível]		
P – O âmbar gris vem da baleia cachalote e essa essência é tirada do vômito da baleia. Ela vomita e fica boiando. Que é isso aqui [aponta para imagem]. Fica boiando lá no oceano e a gente vai lá. A gente não. Eles vão lá, pegam e 1 quilo da essência dessa baleia é o equivalente à 130 mil. Mas, não é assim “as baleias vomitam e tudo certo”. É algo bem raro de acontecer.		Apresentando suas próprias ideias e enfatizando os aspectos cruciais.  Negociando explicações
A1 – Tipo... O vômito não é meio tipo como uma “sopa”. Então meio que não era pra se dissolver?	Comunicação	Relacionando diferentes linguagens: observacional, representacional e teórica.
A2 – Mas se é sólido não é pra se dissolver.		
P – Assim. Você pode olhar ali e ver que é uma molécula apolar. O único lugar onde ela tem uma polaridade vai ser nesse OH aqui [apontando para a molécula]. Ele vai ser a famosa ligação de hidrogênio que vai acontecer. Então, se ela é uma molécula majoritariamente apolar. Então não vai se dissolver completamente na água. Então vai acontecer a mesma coisa que acontece com o vazamento de petróleo. Acabam tendo umas bolhas, uns aglomerados.		Seguindo o processo: questões, plano, evidências e conclusões.

Fonte: Os Autores (2019).

No Episódio 2, o professor apresenta o conceito e os estudantes discutem e apresentam suas próprias ideias, e em seguida o professor negocia explicações quando discute porque o vômito da baleia não se dissolve na água do mar. Neste caso, há apenas a instância social de *comunicação*, o que significa a ausência das instâncias de *produção* e *avaliação*.

De acordo com Freire, Silva e Borges (2014), a instância social de *comunicação* do conhecimento corresponde aos momentos nos quais os estudantes discutem ou textualizam resultados previamente obtidos. Os estudantes interpretam os dados, produzindo diferentes relações, traduzindo diferentes linguagens entre si (observacional, representacional e teórica) e negociando explicações. Assim, as instâncias sociais de *comunicação* e *produção* implicam em o professor convidar os estudantes a participarem das

aulas, a manifestarem suas ideias e elaborarem hipóteses sobre os conteúdos expostos. Porém, apesar de serem frequentemente exploradas na sala de aula, nem sempre elas são acompanhadas por uma construção teórica, o que também depende dos estudantes.

No Episódio 1, apesar dos estudantes manifestarem interesse pelo assunto e questionarem, foi o professor quem controlou o discurso manifestando a sua opinião sem explorar o conhecimento dos alunos e elaborar coletivamente os significados, ocasionando a ausência da terceira instância social de *avaliação*.

Durante a análise da oficina observou-se que o professor poderia ter explorado melhor os comentários e perguntas dos estudantes conforme avançava, de modo a favorecer a elaboração de significados por meio da discussão. O pouco diálogo com os estudantes limita as possibilidades de eles apresentarem suas dúvidas e expressarem os conhecimentos já adquiridos, os quais podem ser muito valiosos para o professor. Esta constatação corrobora o entendimento de que a análise das práticas epistêmicas em sala de aula contribui para a autoavaliação dos professores, em especial, daqueles que estão em formação, visto que os acadêmicos participantes das atividades só tomaram ciência dessas limitações com os estudantes após essa análise.

A instância de *avaliação* não foi observada em nenhum dos dois episódios, o que sugere a ausência de formulações de teorias e conclusões feitas pelos estudantes, ficando todo o processo centrado no professor.

De acordo com Silva e Mortimer (2009), é importante analisar não somente a posição do professor e suas reações durante uma atividade investigativa, mas também como o estudante utiliza o seu discurso para favorecer o desenvolvimento das suas próprias práticas epistêmicas e conclusões sobre o fenômeno estudado. Porém, durante os episódios analisados, apesar de a proposta da oficina favorecer o protagonismo do estudante no processo de aprendizagem, isso nem sempre aconteceu pelo fato de o professor centrar o discurso em si mesmo, por uma necessidade instrucional. Assim, os estudantes mantiveram-se muito passivos durante a aprendizagem, limitando-se em ouvir e prestar atenção às informações e, quando expressavam as suas ideias, o professor limitava-se em aceitá-las ou não, perdendo a oportunidade de trabalhar respostas com os estudantes e incentivar que os mesmos formassem hipóteses e conclusões, o que explica a maior incidência da instância social de *comunicação*.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise dos episódios constatou-se que a instância social de *comunicação* foi a mais frequente, destacando o fato do professor não incentivar os estudantes a formularem hipóteses e conclusões acerca das atividades da oficina. No entanto, é importante ressaltar que o professor em questão ainda está em formação, na fase inicial do curso de licenciatura, de modo que esta análise tem um papel formativo, com a intenção de subsidiar a reflexão sobre a prática pedagógica, contribuindo na formação dos futuros docentes.

Conclui-se que a análise das ações do professor tem um importante papel na compreensão da elaboração do conhecimento em sala de aula, apontando para a necessidade de uma maior interação entre professor e estudantes para favorecer a aprendizagem.

## Referências

KELLY, G., DUSCHL, R. Toward a research agenda for epistemological studies in science education. Anais... In: Reunião Annual da NARST, 2002, New Orleans – Luisiana. New Orleans – Luisiana, 2002.

KELLY, G. Inquiry, activity, and epistemic practices. Anais... In: Inquiry Conference on developing a consensus research agenda, 1., 2005, New Brunswick - New Jersey. New Brunswick - New Jersey, 2005.

JIMÈNEZ-ALEIXANDRE et al., M. Epistemic practices: an analytical framework for science classrooms. Anais... In: Reunião Annual da AERA, 2008, New York. New York, 2008.

FREIRE, F.A.; SILVA, A.C.T.; BORGES, D.R. Práticas epistêmicas na construção e justificação dos saberes pelos estudantes. Scientia Plena, Sergipe, v.10, n. 4(B), p.1- 10, mar. 2014.

LARA, M. S. A elaboração de significados com analogias em atividades na sala de aula de química. 2014. 228f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

LARA, M. S.; GOIS, J. Analogias e linguagem como processos na aprendizagem em química. In: GOIS, J. (Org.). **Metodologias e processos formativos em ciências e matemática**. Jundiaí, Paco Editorial, 2014.

MORTIMER, E., SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.7, n.3, p. 283 - 306, 2002.

SILVA, A. Estratégias enunciativas em salas de aula de química: contrastando professores de estilos diferentes. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

VENTURI, G., SANTARELLI, I., MACENO, N. As instâncias sociais numa aula experimental de química no 9º ano do ensino fundamental. *Actio*, Curitiba, v.3, n.2, p. 255 - 275, 2018.

SILVA, A.; MORTIMER, E.F. Aspectos epistêmicos das estratégias enunciativas em uma sala de aula de química. *Química Nova na Escola* (Impresso), São Paulo, v. 31, p. 104-112, 2009.

# O USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE QUÍMICA E NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

Camila Carolina Colpo <sup>1\*</sup> (PG) (camilacolpo@hotmail.com) , Judite Scherer Wenzel<sup>2</sup> (PQ)

<sup>1</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul, (UFFS), Campus Cerro Largo; Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências- PPGEC- UFFS; Bolsista CAPES/DS (camilacolpo@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professora Doutora da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo, Integrante do grupo de Pesquisa GEPECIEM, professora do PPGEC;

Palavras-Chave: Interação, Linguagem, Texto de Divulgação Científica

Área Temática: Linguagem e Cognição

**RESUMO:** O presente trabalho apresenta como temática o uso de Textos de Divulgação Científica (TDC) no Ensino de Química e na formação inicial de professores. A fim de buscar compreensões acerca das possibilidades do seu uso realizamos uma revisão bibliográfica na Base de Dados de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação e Tecnologia (IBICT) mediante os descritores: Ensino de Química e TDC e Formação de Professores e TDC. Foram selecionados 7 trabalhos (6 dissertações e 1 tese). Após a leitura desses trabalhos, eles foram agrupados em 2 Focos Temáticos: Interação e Linguagem. Os resultados apontam a importância da leitura do TDC para formação de um sujeito crítico e o papel do professor como mediador do TDC em aulas de Química, bem como, as potencialidades da linguagem dos TDCs como forma de qualificar a argumentação em sala de aula e o estabelecimento de relações entre conceitos cotidianos e científicos.

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente trabalho apresenta como temática o uso de Textos de Divulgação Científica (TDC) junto ao Ensino de Química e na formação inicial de professores. A problemática da pesquisa está relacionada à intencionalidade de apontar de que forma os TDCs vem sendo usados para qualificar tais processos e, para tanto contempla uma revisão bibliográfica em teses e dissertações. Ainda, tal trabalho é um recorte de uma dissertação que está em construção e está relacionado ao grupo de estudos que tem vivenciado a leitura de TDCs na formação inicial de professores de Química.<sup>1</sup>

Partimos do pressuposto de que o professor de Química é também, responsável pela formação de sujeitos com responsabilidade social e política, com capacidade de julgar, avaliar, e decidir fazendo uso dos conhecimentos do domínio técnico e científico (FLÔR, 2015, p. 43). Dessa forma, destacamos a importância de o professor suscitar no aluno a necessidade de ler a fim de potencializar a formação de sujeitos que assumam a sua responsabilidade frente à leitura, que dialoguem com o texto (SOLÉ, 1998). E, pela vivência no grupo de leitura apontamos que “o que caracteriza a interação do leitor com o texto são as relações estabelecidas com a sua vivência, consolidando a realização de uma leitura interativa” (COLPO, WENZEL, 2019, p. 12)

Ferreira e Queiroz (2015), ao considerar o TDC para a sala de aula apontam que ele

por apresentar características que podem contribuir com a formação de leitores de ciência, pode ser um recurso favorável ao processo de significação em sala de aula e, portanto pode oferecer um caminho para uma formação voltada ao desenvolvimento da capacidade crítica dos estudantes (FERREIRA e QUEIROZ, 2015, p. 154).

As referidas autoras (2012) indicam tais características como traços constitutivos dos TDCs, contemplando a didaticidade, a laicidade e a cientificidade,

os traços de cientificidade são aqueles típicos do discurso científico. [...]. Os traços de laicidade compreendem elementos inerentes ao discurso cotidiano, os quais compreendem as várias formas de contextualização. Os traços de didaticidade são próprios do discurso didático, os quais incluem

<sup>1</sup> Pesquisa aprovada e financiada pela Chamada Universal CNPQ/2016.



procedimentos como explicações, recapitulações, orientações metodológicas (FERREIRA, QUEIROZ, , p. ).

Ao considerar as características específicas do TDC, Ferreira e Queiroz (2015) destacam que eles podem contribuir para o processo de apropriação de conceitos. Para as autoras “os TDCs a partir de seus recursos visuais e reformulações, podem favorecer a aprendizagem de conteúdos conceituais” (FERREIRA e QUEIROZ, 2015, p.156-157).

Dessa forma, tais textos podem contribuir para aproximar aspectos da linguagem específica com o cotidiano do aluno e assim tornar os conteúdos escolares com mais significado para os estudantes. Vigotski (2009) aponta sobre a importância do diálogo entre conceitos cotidianos e científicos, trazendo que ambos se enriquecem, pois onde um apresenta maior potencialidade o outro é mais fraco. Assim, o TDC pode ser uma alternativa de oportunizar ao estudante, por meio da ajuda do professor, a qualificar as compreensões tanto de aspectos mais específicos da Ciência como do seu cotidiano.

Com isso, a fim de buscarmos compreensões acerca do uso do TDC junto ao ensino de Química e na formação inicial de professores realizamos uma busca em teses e dissertações. Segue um maior detalhamento da metodologia utilizada neste trabalho.

## METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida é qualitativa de cunho bibliográfico (LÜDKE e ANDRÉ, 2001) realizada por meio da busca da Base de Dados de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação e Tecnologia (IBICT). Como a temática da pesquisa é o uso dos TDCs no Ensino de Química e na formação inicial de professores, a busca que foi realizada considerou os seguintes descritores: “Ensino de Química” no título e “Textos de Divulgação Científica” em todos os campos e; “Formação de professores” no título e “Textos de Divulgação Científica” em todos os campos.

A busca concentrou-se no período de 2011 à 2018 e, com isso para os descritores “Ensino de Química” no título e “Textos de Divulgação Científica” em todos os campos foram obtidos 28 trabalhos e, desses, 5 trabalhos foram selecionados para análise (4 Dissertações e 1 Tese). Para os descritores “Formação de professores” no título e “Textos de Divulgação Científica” em todos os campos foram obtidos 89 trabalhos, e desses, 2 trabalhos, ambos dissertações, foram selecionados para análise. A seleção se deu por meio da leitura do título e do resumo dos trabalhos e mediante aproximação da temática. Segue, no Quadro 1 a indicação dos trabalhos selecionados para análise.

Quadro 1: Teses e dissertações selecionadas

CÓDIGO	AUTOR	TÍTULO
T <sub>1</sub>	FERREIRA, 2012	Textos de divulgação Científica para o Ensino de Química: Características e possibilidades
D <sub>1</sub>	FATARELI, 2011	Argumentação no Ensino de Química: Textos de Divulgação Científica desencadeando debates
D <sub>2</sub>	BATISTELE, 2016	Análise de características de textos de divulgação científica da revista Minas Faz Ciência: possibilidades para o ensino de química
D <sub>3</sub>	SILVA, 2014	Formação inicial de professores de Ciências e de Biologia: Contribuições do uso de Textos de Divulgação Científica
D <sub>4</sub>	CHAVES, 2018	Aprendizagem de química no Ensino na Educação Básica: Uma sequência didática utilizando Textos de Divulgação Científica.
D <sub>5</sub>	GOMES, 2012	Divulgação Científica na Formação Inicial de Professores de Química
D <sub>6</sub>	CANTANHEDE, 2012	Textos da Revista Ciência Hoje como recurso didático: Análise e possibilidades de uso no Ensino Médio de Química

Segue um diálogo acerca dos resultados que foram obtidos mediante leitura dos resumos das teses e dissertações e indicações de focos temáticos.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da leitura dos resumos foi possível agrupar os trabalhos em dois grandes Focos Temáticos, a saber: Interação e Linguagem, conforme o Quadro 2.

Quadro 2: Divisão dos trabalhos por Foco Temático

FOCO TEMÁTICO	TRABALHOS
INTERAÇÃO	T <sub>1</sub> , D <sub>3</sub> , D <sub>4</sub> e D <sub>5</sub>
LINGUAGEM	D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub> e D <sub>6</sub>

O Foco Temático intitulado “**Interação**” contemplou discussões acerca do uso do TDC como forma de qualificar a leitura em sala de aula e o papel do professor como mediador do TDC em processos interativos a serem estabelecidos em sala de aula. Neste foco ficou evidenciado que a prática da leitura não pode ser vista como um complemento em sala de aula, mas sim integrar a metodologia do professor e oportunizar ao estudante o posicionamento frente ao texto constituindo-se de fato um leitor.

Tal interação do leitor com o texto, ficou evidenciado em D<sub>4</sub>, quando Chaves (2018, p. 17) destaca a prática da leitura crítica, apontando que a “leitura de textos de divulgação científica o estudante terá a oportunidade de ampliar o vocabulário científico e também a leitura irá possibilitar um aumento da capacidade crítica”. A afirmação da autora se aproxima dos estudos apresentados por Flôr (2015, p. 54) e que indicam a importância de o aluno atuar de forma crítica e reflexiva em seu meio social, considerando a necessidade de estender um “olhar para o funcionamento do texto em sala de aula [...] como forma de trabalhar a conscientização e o pensamento crítico dos estudantes em relação ao conhecimento científico”.

Consideramos que a leitura é um processo de interação entre o leitor e o texto onde ler é se posicionar frente à ele (SOLÉ, 1998, p. 22), e que este processo interativo “não se centra exclusivamente no texto nem no leitor, [...] o leitor utiliza simultaneamente seu conhecimento de mundo e seu conhecimento do texto para construir uma interpretação sobre aquele” (SOLÉ, 1998, p. 24). Dessa forma, o posicionamento crítico frente ao texto é fundamental para que este qualifique significativamente ao estudante e que de fato, ocorra a interação do leitor com o texto.

Ainda, neste foco temático foi possível evidenciar sobre o TDC na formação inicial de professores, indicando que o professor é o mediador da prática de leitura a ser estabelecida pelo estudante. Em D<sub>3</sub>, Silva (2014, p. 29) destaca que “é essencial que o docente saiba mediar a relação entre os alunos e a DC [Divulgação Científica] e por isso o estudo e o uso de TDC deve estar presente na formação inicial.” E indica que ao conhecer sobre o TDC o professor se torna capaz de mediar a utilização deles em sala de aula, ou seja, que o professor saiba trabalhar com um TDC,

o estudo e o uso dos TDC durante a formação inicial poderá possibilitar aos licenciandos uma reflexão sobre a sua prática docente e a natureza da Ciência, isso porque acredito que o uso de TDC em ambientes formais de ensino aproxima o docente de uma prática pedagógica mais crítica e o auxilia em algumas questões, quanto à complementação do livro didático, questões motivacionais e a clareza da linguagem usada em TDC, facilitando assim a aprendizagem do aluno (SILVA, 2014, p. 30).

Sobre a mediação do professor nos processos interativos em sala de aula Wenzel (2014, p. 90), apoiada no referencial histórico-cultural, destaca a importância de que se estabeleça em sala de aula espaços pedagógicos mediados pelo professor que possibilitem a posição responsiva dos estudantes e que ao “considerar a importância da interação dos sujeitos, entendemos que é nos processos mediados que ocorre a construção de enunciados e a significação dos mesmos.”.

Ainda, em D<sub>5</sub>, Gomes (2012) destaca a importância de formar professores capazes de melhorar o contexto da educação básica, e acredita que o acesso dos licenciandos a novas propostas metodológicas que visam uma melhor estratégia no processo ensino-aprendizagem contribui para tal, e indicia os TDCs como uma destas propostas.

a divulgação científica é um dos temas a ser discutido no sentido de torná-la uma ferramenta importante na prática pedagógica dos professores, visando minimizar a problemática do ensino de Química. Isso porque, em um contexto escolar, ela permite uma integração dialética entre os conteúdos a serem ensinados e a realidade social em que o aluno está inserido, opondo-se, assim, ao ensino tradicional (GOMES, 2012, p. 17)

Em T<sub>1</sub>, Ferreira (2012), discute sobre as interações discursivas estabelecidas no processo de leitura, fazendo uso do TDC para qualificar a formação inicial de professores. No que se refere a relevância dos TDCs na formação de leitores a autora (2012) ressalta a necessidade de interações entre o leitor e o texto em sala de aula, mediada pelo professor. Para Ferreira (2012, p. 203) os sentidos atribuídos pelo leitor do texto estão relacionados com “as interações discursivas estabelecidas no momento que o professor se coloca como mediador entre o texto e os estudantes”. Sobre isso, Flôr (2015, p. 48) aponta que “não se pode desconsiderar que a produção de sentidos ocorre na interação do leitor com os textos, uma vez que o sentido não está “colado” ao texto, mas que é produzido no ato da leitura”.

Considerando às contribuições do TDC na formação inicial de professores, Ferreira (2012, p. 40) destaca que “a utilização de textos diferenciados em sala de aula pode servir para questionar práticas tradicionais, levando à outra percepção e necessidade de estruturação de novas práticas” e que o movimento de utilizar o TDC na formação inicial “representa caminhos para que os professores em formação tomem conhecimento da existência e das possibilidades de uso didático dos TDCs, que poderão resultar em práticas diferenciadas nas salas de aula nas quais atuarão” (FERREIRA, 2012, p. 42).

Dessa forma, indicamos que para o professor fazer uso qualificado do TDC em sala de aula, devesse criar espaços qualificados para que ele aprenda sobre o TDC e suas possibilidades já durante a formação inicial e que a mediação do professor da leitura em processos interativos contribui para a formação de um sujeito crítico, capaz de se posicionar frente ao texto.

O segundo Foco Temático foi intitulado “**Linguagem**” e contempla as especificidades do TDC, suas características e suas potencialidades. Neste foco se encontram os trabalhos que descrevem o uso do TDC como ferramenta didática, aliado ao uso de diferentes metodologias de ensino e que apresentam como objetivo contribuir para o processo de ensinar e aprender por meio da apropriação da linguagem química.

Em D<sub>1</sub>, Fatareli (2011) destaca as contribuições do TDC no processo argumentativo em sala de aula. Para o autor ao fazer uso do TDC como material desencadeador de discussões ele “pode vir a aprimorar a capacidade argumentativa dos alunos de Ensino Médio por meio da promoção de debates em sala de aula” (FATARELI, 2011, p.7). Ainda para o autor (2011) os benefícios do TDC durante o processo de ensino e aprendizagem incluem proporcionar que os alunos

formem uma imagem adequada e crítica da ciência como produção humana; discutam suas aplicações tecnológicas presentes no cotidiano e as implicações sociais decorrentes do seu uso; tenham acesso a uma maior diversidade de informações; desenvolvam habilidades de leitura e de formas de argumentação; dominem conceitos e compreendam melhor elementos de terminologia científica (FATARELI, 2011, p.8-9).

Considerando os TDCs como ferramenta pedagógica desencadeadora de debates e como potencializador da argumentação em sala de aula nos ancoramos em Cunha e Giordan (2015) que apontam que os TDCs

sejam levados à sala de aula com o objetivo de fomentar debates e discussões em torno dos assuntos abordados nesses textos, suas ideologias e percepções ali presentes, considerando o gênero de divulgação científica. (CUNHA e GIORDAN, 2015, p. 76)

Ao considerar as especificidades da linguagem presente nos TDCs, em D<sub>2</sub>, Batistele (2016) analisou as potencialidades didáticas de 10 textos da Revista Minas Faz Ciência e identificou aspectos que “possibilitou analisar aspectos do discurso da divulgação científica e discutir suas potencialidades didáticas para o ensino de ciências” (p. 61). A linguagem dos TDCs está contemplada no gênero discursivo de divulgação científica (DDC) que para Bakhtin

dirige-se a um círculo preciso de leitores, com certo fundo aperceptivo de compreensão responsiva; é a outro leitor que se dirigem os textos que tratam de conhecimentos especializados, e é a um leitor muito diferente que se dirigirão as obras de pesquisas especializadas. (BAKHTIN, 1997, p. 322-323)

Ainda, Cunha e Giordan (2015) apontam que o DDC

busca a subjetividade quando propõe um novo estilo e uma nova forma composicional. [...] O Texto de Divulgação Científica não é apenas uma cópia modificada do texto científico, uma adaptação. É uma nova estruturação do discurso, de um novo gênero no qual a base da informação provém do discurso científico (CUNHA e GIORDAN, 2015, p. 68)

Em D<sub>6</sub>, Catanhede (2012, p. 21) analisou TDCs e indicou algumas das suas potencialidades didáticas a fim de “disponibilizar material educacional aos professores de química, de fácil acesso e entendimento, que os auxilie na implementação de estratégias didáticas baseadas no uso de TDC”. Para tanto fez uso de uma metodologia de análise inicialmente proposta por Kawamura e colaboradores e, posteriormente adaptado por Ferreira e Queiroz (2011) para o ensino de Química. Tal metodologia consiste no mapeamento do TDC que leva em consideração o conteúdo e a forma do texto.

O mapeamento de acordo com Ferreira e Queiroz (2011) contempla tanto o conteúdo como a forma do texto e possibilita aos professores uma compreensão do texto. No que diz respeito ao conteúdo, é feita uma análise geral para identificar quais os principais conteúdos presentes no TDC. Após a análise geral é feita uma análise específica, que consiste em identificar no texto a temática, as características da atividade científica e as abordagens e contexto. E, a forma do texto é contemplada considerando a estrutura do texto, a linguagem e os recursos visual e textual utilizados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de TDCs em aulas de Química se caracteriza como um caminho para aproximar os estudantes de temáticas científicas, que são apresentadas em tais textos de forma dinâmica e contextualizada. Acreditamos que o uso do TDC, mediado pelo professor pode contribuir para a compreensão e significação de temáticas científicas.

O Foco Temático Interação, indicou que o TDC pode contribuir para processos interativos em sala de aula, ou seja, tanto pelo processo de leitura quanto pelo processo de mediação há um diálogo entre pares, um diálogo entre o estudante e o texto mediado pelo professor.

O Foco Temático Linguagem, apontou que o uso do TDC em sala de aula, como recurso didático pode contribuir para que o estudante aprenda a fazer uso da linguagem química. Isso se torna possível a partir das abordagens e contexto no qual o TDC é utilizado, da sua linguagem específica capaz de estabelecer relações entre conceitos cotidianos e científicos e do planejamento do professor, o qual deve inicialmente conhecer o TDC e após, analisar o texto e escolher a melhor forma de utilizá-lo.

Portanto, ao indiciar as potencialidades do TDC como recurso didático, inferimos a necessidade de ampliar as discussões, não apenas apresentando análise dos textos e indicando potencialidades, mas também compartilhando experiências de seu uso. Tal necessidade também é apontada por Ferreira (2012) ao considerar que em sua maioria os trabalhos sobre TDC

investigam as potencialidades didáticas dos TDCs a partir de análise dos textos propriamente ditos, enquanto que experiências sobre o funcionamento dos mesmos em sala de aula ou na formação de professores são relatadas com menor frequência. A carência de pesquisas com esses propósitos

precisa ser suprida, tendo em vista as importantes contribuições que trazem para a prática docente. (FERREIRA, 2012, p. 47)

Dessa forma, inferimos que o uso do TDC como recurso didático deve ser instigado inicialmente nos professores, tanto em formação inicial, quanto continuada, para que posteriormente possam fazer uso qualificado destes em sala aula, o que irá refletir na qualificação do trabalho docente e em estratégias de ensino que qualifiquem o processo de ensino e aprendizagem em aulas de Química.

## REFERÊNCIAS

- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. 2ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997
- BATISTELE, M. C. B., **Análise de características de textos de divulgação científica da revista Minas Faz Ciência: possibilidades para o ensino de Química**. Dissertação (Mestrado). Itajubá, 2016
- CATANHEDE, S. C. S., **Textos da Revista Ciência Hoje como recurso didático: Análise e possibilidades de uso no Ensino Médio de Química**. Dissertação (Mestrado). Carlos, 2012.
- CHAVES, M. A. L., **Aprendizagem de química no Ensino na Educação Básica: Uma sequência didática utilizando Textos de Divulgação Científica**. Dissertação (Mestrado). Espírito Santo, 2018.
- CUNHA, M. B; GORDAN, M. A divulgação científica na sala de aula: implicações de um gênero. In: CUNHA, M. B., GIORDAN, M. (Orgs). **Divulgação Científica na sala de aula: Perspectivas e Possibilidades**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015.
- FATARELI, E. F. **Argumentação no Ensino de Química: Textos de Divulgação Científica desencadeando debates**. Dissertação (Mestrado). São Carlos: UFSCar, 2011
- FERREIRA, L. N. A., **Textos de divulgação Científica para o Ensino de Química: Características e possibilidades**. Tese (Doutorado). São Carlos, 2012
- FERREIRA, L. N. A., QUEIROZ, S. L. Artigos da revista Ciência Hoje como recurso didático no ensino de química. **Química Nova**, v. 34, n. 2, p. 354-360, 2011
- FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Características discursivas de artigos de divulgação científica relacionados à química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 11, Nº 1, p. 21-42, 2012
- FERREIRA, L. N. A., QUEIROZ, S. L. Utilização de Textos de Divulgação Científica em salas de aula de Química. In: CUNHA, M. B., GIORDAN, M. (Orgs). **Divulgação Científica na sala de aula: Perspectivas e Possibilidades**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015.
- FLÔR, C. C. **Na busca de ler para ser nas aulas de Química**. Ijuí: Ed Unijuí, 2015.
- GOMES, V. B. **Divulgação Científica na Formação Inicial de professores de Química**. Dissertação (Mestrado). Brasília, 2012
- SILVA, T. A. L., **Formação inicial de professores de Ciências e de Biologia: contribuições da Divulgação Científica**. Dissertação (Mestrado). Brasília, PPGEC-Unb, 2014
- SOLÉ, I., **Estratégias de leitura**. 6 ed. Porto Alegre: Penso, 1998.
- VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2 ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2009
- WENZEL, J. S. **A Escrita em Processos Interativos: (Re)significando conceitos e a prática pedagógica em aulas de Química**. Curitiba, Appris, 2014
- WENZEL, J. S., COLPO, C. C. A prática de leitura interativa na formação inicial de professores de Química. **Revista Areté: Revista Amazônica de Ensino de Ciências** . v.12, n.25, p. 1- 15, 2019.

# HOMENAGEANDO ATRAVÉS DA ARTE OS 100 ANOS DE CRIAÇÃO DA UNIÃO INTERNACIONAL DE QUÍMICA PURA E APLICADA (IUPAC), E APRENDENDO A NOMEAR COMPOSTOS ORGÂNICOS

Gustavo Giorgis Santos (PG)<sup>1\*</sup>, Hélen Giorgis Santos<sup>2</sup>, Dulce M. da Silva Voss (PQ)<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente de Pós Graduação do Curso de Especialização em Educação e Diversidade Cultural, Universidade Federal do Pampa, campus Bagé.

\*gustavo-giorgis@hotmail.com

<sup>2</sup>Mestre profissional em Ensino de Ciências, pela Universidade Federal do Pampa e professora de química do estado RS.

<sup>3</sup>Doutora em Educação, docente do Mestrado Acadêmico em Ensino e do Curso de Especialização em Educação e Diversidade Cultural, Universidade Federal do Pampa, campus Bagé.

*Palavras-Chave: 100 anos de IUPAC, Química Orgânica.*

Área Temática: Linguagem e Cognição.

**Resumo:** Este trabalho apresenta resultados significativos de uma pesquisa-ação realizada com estudantes do Ensino Médio, de uma escola pública estadual de Aceguá (RS), a partir de uma experiência exitosa relacionada à abordagem concomitante de duas temáticas importantes ao ensino de química. A alfabetização científica acerca de conceitos relacionados à nomenclatura de compostos orgânicos, e a conscientização a respeito da importância do centésimo ano de criação da IUPAC. Neste trabalho, foi utilizada como metodologia de ensino, a união integrada entre as artes sonoras e visuais. Ferramentas lúdicas e adequadas ao contexto juvenil. Percebeu-se que a estratégia didática empregada produziu efeitos motivadores, que facilitaram a elucidação dos temas trabalhados. O ensino assim torna-se promissor, com grande grau de aceitação pelos alunos e o objetivo final consegue ser alcançado. Pois o processo de ambientação discente na sala em aula é conquistado e associado ainda à aprendizagem significativa.

## INTRODUÇÃO

De acordo com o *Chemical Abstract*, publicação que resume e classifica a literatura química, no começo da década já existiam mais de 30 milhões de compostos orgânicos conhecidos. Um processo que não acaba, pois centenas são criados diariamente. Muitos destes presentes em inúmeros produtos que utilizamos cotidianamente, como gasolina, querosene, alcoóis, plásticos, borrachas, tintas, fármacos, fibras têxteis, papéis, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de higiene, pesticidas e fertilizantes agrícolas. Isso ocorre, como sabemos, devido à versatilidade única do elemento químico carbono, o qual é capaz de formar substâncias que contêm milhares de átomos ligados, arranjados entre si das mais diferentes maneiras.

Imagine ter a função de nomear todos estes compostos e gerenciar a criação de uma nomenclatura mundial. Tarefa nada fácil, não é. Porém, é aqui que entra uma das responsabilidades árduas que a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), é capaz de realizar.

Fundada legalmente em 1919, teve sua primeira reunião visando tratar a questão da nomenclatura orgânica em 1892, em Genebra (Suíça). Analisando esta diferença de 27 anos, já dá para entendermos o quão é difícil algo nascer e consolidar-se completamente estruturado. Por isso, desde sua criação, as regras da nomenclatura sistemática de compostos orgânicos vêm sendo continuamente aprimoradas. Tais regras são muito abrangentes e, por vezes, de uso complexo em consequência das enormes variações possíveis em estruturas orgânicas.

Como uma das temáticas trabalhadas relacionou-se à conscientização de nossos alunos acerca da importância e competência desta organização não governamental, fundada em 1919. Por que não destacar também dentro deste tema, a importância da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) ao nosso país, já que completou 40 anos de existência em 2017 e não faltaram motivos para comemoração desta ocasião tão especial, que ocorreu em São Paulo. Portanto, seguindo esta temática, abordou-se também em sala de

aula a discussão em relação a esta ocasião significativa, já que reuniu estudantes de todos os continentes e dos mais diversos níveis, além de um número expressivo de profissionais da academia e da indústria, entre professores e pesquisadores, com o propósito de destacar a dimensão e importância da química.

Agora, completando 100 anos de IUPAC, sentimos, portanto, o dever em dar o mérito a esta autoridade reconhecida mundialmente pela missão de elaborar as regras da nomenclatura oficial de todos os compostos químicos. Por isso, sabemos que merece ser homenageada. Sendo assim, planejamos por meio de uma estratégia didática de ambientação através da arte, uma pesquisa-ação a ser executada por meio de prática pedagógica, e esta foi então realizada com nossos alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola do Estado do RS, localizada na cidade de Aceguá. A pesquisa objetivou responder sobre a aprendizagem dos alunos quanto às informações e conceitos referentes aos temas abordados, sendo que, a coleta e análise dos dados pesquisados foram feitas por meio de questionários respondidos pelos estudantes, e observação participante.

Empregou-se a pesquisa-ação, tendo em vista os estudos de Thiollent e Fonseca (apud GERHARDT; SILVEIRA, 2009) que caracterizam esse tipo de investigação pela ação planejada e sistemática do pesquisador que está envolvido, com os sujeitos pesquisados de forma colaborativa, visando transformar a realidade observada mediante a intervenção direta no contexto pesquisado.

É nessa perspectiva, que nasce a idealização de ensinar por meio da afetividade, de forma lúdica através da arte, os conceitos científicos da química orgânica em uma turma do terceiro ano, objetivando é claro, a aprendizagem significativa, e destacando de forma natural aos alunos, a importância e dever de homenagear uma instituição primorosa como a IUPAC, já que esta completa 100 anos, agora em 2019, e contribuiu para aprimorar o campo científico da química.

Ressalta-se que a estratégia didática criada pelo professor-pesquisador e desenvolvida através do emprego das artes audiovisuais em sala de aula, envolvendo as temáticas citadas, só transformou-se em trabalho prático através da motivação deste docente em relação ao ato de desenvolver uma prática de ensino não convencional, que auxiliasse os alunos a aprender a pensar, a ter maior flexibilidade de raciocínio, a ver as coisas nas suas relações.

A neurociência é o norte de toda esta estratégia, mas só engaja-se neste propósito, aproximando-a de conceitos epistemológicos defendidos na educação.

### **O ensino de química articulado às inovações**

Segundo Libâneo (2011), o professor atual precisa no mínimo adquirir uma sólida cultura geral, capacidade de aprender a aprender, competência para saber agir na sala de aula, habilidades comunicativas, domínio da linguagem informacional e dos meios de informação, assim como, a habilidade de articular as aulas com as mídias e multimídias. Neste contexto, o docente estará apto a desenvolver qualquer atividade em classe objetivando a aprendizagem de seus alunos.

O professor de química na sala de aula, independentemente da metodologia adotada como estratégia pedagógica, para ensinar conceitos quaisquer relacionados a esta ciência, deverá de antemão, sempre esclarecer a seus alunos as atividades-problema mais comuns do químico: separação de substâncias, identificação e determinação das mesmas, estudo teórico e experimental das propriedades das substâncias, estudo teórico e experimental das reações e seus efeitos, preparação de substâncias e misturas, etc. Pois, de acordo com Chagas (2009), todas estas atividades-problema envolvem dois aspectos: o “fazer” e o “pensar”. O fazer, como sabemos, é alusivo à atividade prática, experimental. Já o pensar, está relacionado à teoria, mas esta, à imaginação e ao raciocínio. Desta forma, o aluno irá habituar-se naturalmente sobre a relação entre conceitos teóricos e praticidade aplicada através destes.

Quem vive este mundo pedagógico como docente, em sala de aula, sabe muito bem que nem sempre a atividade experimental será realizada em classe, devido ao cronograma curricular reduzido da disciplina e ao número extenso de conteúdos a serem ministrados. Porém, é dever intrínseco do professor a criatividade, para que este docente consiga planejar atividades contextualizadas e busque junto aos alunos, a permanente articulação dos diversos aspectos associados ao tema/conceito, garantido assim uma significação rica e consistente dos assuntos tratados.

Para Leal (2011), através desta articulação mencionada decorre uma aprendizagem significativa, uma apropriação mais consistente e duradoura de conhecimentos químicos.

Aqui entra a epistemologia da educação, pois ao citarmos a excepcional teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. (In: AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980), sabemos que a aprendizagem subordina-se a um esforço do aprendiz em ligar seus novos conhecimentos aos seus conhecimentos anteriores. Diante disso, o professor torna-se consciente em relação ao ato de identificar e organizar os conhecimentos pregressos dos alunos e ensinar de acordo com estes. Nesta concepção epistemológica, qual a metodologia então a ser empregada em uma aula de nomenclatura de compostos orgânicos com alusão aos cem anos de IUPAC? É simples, após a identificação prévia dos processos cognitivos relacionados à sua classe, o professor, através de uma proposta de ensino peculiar, divertida e atrativa, pode empregar como estratégia pedagógica a música e executá-la respeitando um momento de descontração e entrosamento da turma. Conseguindo assim, atingir o ideal formador específico-significativo e fazer surgir em classe uma relação pedagógica distinta, igualitária e mais construtiva.

### **A relação entre as artes sonoras e visuais no processo ensino-aprendizagem**

Sabe-se que a arte está relacionada à subjetividade, sendo assim, uma determinada forma de expressão manifestada visualmente, musicalmente, etc. pode ser interpretada distintivamente por dois indivíduos. Na música, como bem nos assegura Cuervo (2012), estamos diante de uma arte que emprega a linguagem para a intercomunicação e expressividade. Neste contexto, fica claro que ela possui analogia à língua pronunciada. O mais importante, contudo, é constatar que abrange diversificadas entoações, ritmos, melodias e harmonias. Não é exagero afirmar que por manifestar afetos variados da alma através do som, cativa nós seres humanos, influenciando emoções pessoais e impulsos a serem equilibrados através da sensação do bem estar. Contemplando assim diversos sentimentos, que desencadeiam uma reflexão espontânea. É nessa perspectiva que nasce a idealização de inseri-la no ensino, como instrumento somativo e complementar ao conhecimento.

Contudo, o mundo no qual estamos inseridos, coloca à disposição vários outros recursos alternativos que podem auxiliar o trabalho docente e potencializar a aprendizagem. Dentre esses recursos, encontram-se as chamadas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que, conforme Santos e Vergueiro (2012), possibilitam a formação e construção de novos saberes, aproximando as pessoas e proporcionando a ascensão na comunicação. Assim, por meio das TIC podem-se criar materiais pedagógicos criativos e inovadores, como as histórias em quadrinhos (HQ).

Neste contexto, com o uso da música e de HQ em sala de aula, estamos aproximando o professor dos alunos, pois haverá utilização de artes culturais que estão até mesmo presentes nos cotidianos juvenis. O que leva a acreditar que essa estratégia torna assim estimulante e atraente o ambiente da classe, facilitando a assimilação e motivação discente para o aprendizado de temas e conceitos, encarados muitas vezes, como supérfluos e de difícil compreensão pelos estudantes. Proporcionando por meio de imagens estratégicas representadas nas HQ, além dos sons vibrantes e instigantes da música, a ordenação e a sequenciação cognitiva hierarquizada dos conteúdos a serem abordados.

Como bem nos assegura Wallon (1954), a aprendizagem na sala de aula relaciona-se à afetividade, e esta é uma relação de confiança, seja ela intelectual humanitária ou emocional. Sendo assim, o professor



deve envolver sua turma transmitindo a ela carinho e atenção, para que haja então um espaço afetivo, amoroso, compassivo e, sobretudo humanitário.

Complementando a reflexão anterior, se adquirirmos um novo peixe para nosso aquário, já sabemos de antemão que ele não poderá ser colocado ali de forma imediata, pois haverá um novo ambiente totalmente desconhecido para ele, com fatores diferentes dos quais estava inserido. Como temperatura, ph, oxigênio, densidade e outros. Portanto, ele deverá passar por um processo de ambientação.

O mesmo raciocínio vale para uma sala de aula, pois o professor ao montar um ambiente de parceria com uma turma fará com que esta entre em um processo de ambientação natural, um ambiente de compaixão, de cuidado, de amparo e de afeto. Portanto, se o docente consegue mostrar ao discente que a sala de aula e a escola são como um aquário, no seu todo, este aluno poderá sim se adaptar rapidamente ao sistema e gostar dessa adaptação. Reconhecer-se-á como pertencente aquele novo mundo, cheio de relações humanas que são edificantes.

Como um raciocínio qualquer é interpretado e codificado pela mente, qual a relação entre o sistema nervoso, o cérebro e a aprendizagem? A aprendizagem é consequência de uma facilitação da passagem da informação ao longo das sinapses. Mecanismos bioquímicos entram em ação, fazendo com que os neurotransmissores sejam liberados em maior quantidade ou tenham uma ação mais eficiente na membrana pós-sináptica. Mesmo sem formação de uma nova ligação, as já existentes passam a ser mais eficientes, ocorrendo o que já podemos chamar de aprendizagem. Para que ela seja mais eficiente e duradoura, novas ligações sinápticas serão construídas, sendo necessária, então, a formação de proteínas e de outras substâncias. Portanto, trata-se de um processo que só será completado depois de algum tempo.

Resumindo, do ponto de vista neurobiológico, a aprendizagem se traduz pela formação e consolidação das ligações entre as células nervosas. É fruto de modificações químicas e estruturais no sistema nervoso de cada um, que exigem energia e tempo para se manifestar. Professores podem facilitar o processo, mas, em última análise, a aprendizagem é um fenômeno individual e privado e vai obedecer às circunstâncias históricas de cada um de nós. (RAMON M. COSENZA; LEONOR B. GUERRA, 2011).

### **Descrição da experiência e os resultados**

Para esta estratégia pedagógica operacionalizada através da arte, visando abordar a química orgânica e a alusão aos 100 anos da IUPAC de forma concomitante, desenvolveu-se uma pesquisa-ação objetivando responder sobre os efeitos dessa metodologia de ensino na aprendizagem dos temas científicos trabalhados, sendo que, a coleta e análise dos dados pesquisados foram feitas por meio de questionários, respondidos pelos estudantes de ambas as turmas, assim como a observação participante, também realizada pelos discentes.

A pesquisa-ação foi realizada em quatro etapas: Planejamento, desenvolvimento, coleta de dados, e sistematização com análise dos resultados. Iniciou, portanto, com o planejamento das atividades e do material pedagógico. Logo após, prosseguiu através do desenvolvimento das aulas com a utilização das ferramentas audiovisuais, paródia e história em quadrinhos (HQ). Vale destacar que de acordo com o dicionário Houaiss (2009), a paródia como gênero textual, é uma recriação de uma produção artística já existente.

Esta etapa de desenvolvimento foi auxiliada por meio do uso de instrumentos musicais em sala de aula, pelo docente-pesquisador. Continuou através da coleta de dados, onde coube aos estudantes indicar a aprendizagem alcançada referente aos conceitos trabalhados, respondendo um questionário avaliativo para isso. E por fim, finalizou através da sistematização e análise dos resultados obtidos.

Vale destacar, ainda, que para criação das paródias recorre-se a um consenso entre o professor e os alunos em relação ao estilo musical a ser empregado. Buscou-se assim, uma música aceita, e até mesmo ouvida pelos discentes da turma nas quais a atividade foi realizada. A partir daí, a função do professor

concentrou-se no ato de modificar a letra da canção planejada, introduzindo os temas a serem trabalhados, assim como os conceitos científicos inerentes a estes temas.

Associada de forma simultânea a essa composição musical, elaborou-se então uma representação gráfica de desenhos em quadrinhos, com o uso de um software adequado, lançando mão das tecnologias digitais. Usando-se para isso, dois programas disponíveis na internet. Um deles chamado Toondoo, e o outro, Pixton.

Na turma onde a estratégia pedagógica artística foi realizada, durante o primeiro trimestre do ano de 2019, a prática foi elaborada por meio da obra “Você vai ligar-se a mim”, representada visualmente mediante HQ e baseada na letra da música “Você vai lembrar de mim” (Banda Nenhum de Nós).

A figura a seguir apresenta a paródia musical abordada na realização do trabalho.

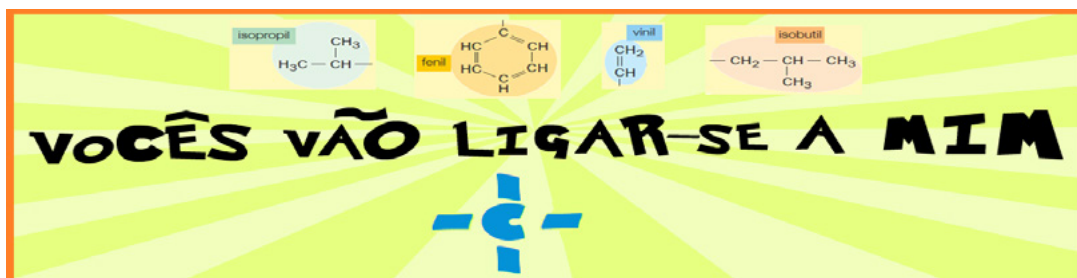
Figura 1: Letra da música Você vai ligar-se a mim



Figura 2: Recorte ilustrando uma das imagens da letra abordada na HQ, homenageando a IUPAC



Figura 3: Recorte ilustrando a imagem introdutória da letra abordada na HQ



Depois de elaboradas as ferramentas didáticas, desenvolveram-se as experiências de ensino e de aprendizagem na turma de estudantes, como mostra a imagem abaixo:

Figura 4: Recorte ilustrando imagens referentes à representação do projeto.



Quadro 1: Porcentagem de acertos do questionário temático empregado, envolvendo 20 alunos da Escola Barão de Aceguá - Diurno (Manhã), de faixa etária entre 16 a 17 anos.

Questionário temático	Porcentagem de Acertos
Assunto: Nomenclatura de Hidrocarbonetos	70%

Portanto, os dados indicaram a assimilação dos conceitos trabalhados, demonstrando o êxito da metodologia empregada que potencializou o ensino e a aprendizagem de conceitos da química, ao integrar esses conhecimentos com as artes visuais e sonoras, através da criação de paródia e HQ.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicados pela pesquisa-ação apontam o êxito da experiência vivenciada com os estudantes, pois percebeu-se a mobilização emocional e afetiva destes, não só para o estudo dos conceitos químicos abordados, mas também em relação a conscientização da importância de participar de um projeto em homenagem aos cem anos da IUPAC, esta instituição tão importante para o campo científico.

Nesse sentido, conclui-se que a utilização das ferramentas pedagógicas adotadas, como a paródia e as HQ, tornam o ambiente de ensino mais prazeroso e estimulam a aprendizagem, propiciando a melhora no desempenho dos estudantes, no estudo até mesmo de uma ciência abstrata, como a química. Sendo assim, conclui-se que há um grande êxito na construção do conhecimento, quando se integra a afetividade à aprendizagem significativa, objetivando o ensino articulado e diferenciado da química.

### Referências

CAMPOS, B. C. V.; IKEBARA, J. M.; KIHARA A. H.; TAKADA S. H. **Qualquer tipo de música altera a atividade cerebral**. Nanocell News, v. 2, n. 16, 2015.

CHAGAS, A. PEREIRA. **Como se faz química**. Uma reflexão sobre a Química e a atividade do químico. 3ª ed. rev. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2001.

CUERVO, L. Educação musical e a ideia de arquiteturas pedagógicas: práticas na formação de professores da geração "nativos digitais". **Revista da ABEM**, v.20, n. 29, 2012, p. 62-77.

COSENZA, M. RAMON.; GUERRA, B. LEONOR. **Neurociência e educação**. Como o cérebro aprende, 2011, p. 38

FERNANDES, F. G.; HEROLD, B.; MAIA, H.; RAUTER, A. P; RODRIGUES, J. A. R. **Guia IUPAC para Nomenclatura de Compostos Orgânicos**. Editora: Lidel, 2010.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GOMES, I. L. Uma breve introdução à história das histórias em quadrinhos no Brasil. **VI Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores de História da Mídia**. Niterói, RJ, 2008.

HOUAISS, A. VILLAR, M. S.; FRANCO, F. M. M. **Dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2009.

LEAL, M. CRUZ. **Didática da Química**. Fundamentos e práticas para o Ensino Médio. Editora: Dimensão, 2009.

LIBÂNEO, J. CARLOS. **Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente**. Editora: Cortez, 2011.

SANTOS, R. E.; VERGUEIRO, W. Histórias em quadrinhos no processo de aprendizagem: da teoria à prática. **ECCOS – Revista Científica**. São Paulo, n. 27, 2012, p. 81-95.

WALLON, Henri. **Les milieux, les groupes et la psychogenèse de L'enfant**. Enfance, Paris, n.3, v.4, p.287-296, Mai-Oct, 1954.

WALLON, Henri. **A evolução psicológica da criança**. Lisboa, Persona/Martins Fontes, 1968.

# MAPEAMENTO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Jonatan Josias Zismann<sup>1</sup>(IC), Judite Scherer Wenzel<sup>2</sup>(PQ)\* .

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Química Licenciatura – Universidade Federal da Fronteira Sul – campus Cerro Largo.

<sup>2</sup> Professora Doutora em Educação nas Ciências, professora do curso de Química Licenciatura e do Programa de Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, contato (juditescherer@uffs.edu.br).

*Palavras-Chave: Ensino, Significação Conceitual, Linguagem*

Área Temática: Linguagem e Cognição

**RESUMO:** O presente trabalho busca compreender os temas que emergiram em uma oficina de mapeamento de capítulos de livros de textos de divulgação científica<sup>1</sup>. Objetivou-se com a oficina proporcionar aos licenciandos integrantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência- PIBIDQuímica e aos licenciandos integrantes do Programa de Educação Tutorial- PETCiências, uma ampliação no entendimento do que se trata o Texto de Divulgação Científica (TDC) bem como, apresentar à eles alguns exemplos de TDCs e dialogar acerca do seu uso em sala de aula por meio do mapeamento que, segundo Fatareli Et Al (2014) permite uma análise da potencialidade didática dos TDCs. O processo de mapeamento resultou em aspectos positivos pois os licenciandos conseguiram elencar por meio deste tanto conceitos específicos quanto temas transversais e de fronteiras, o que permite visualizar que tal estabeleceu conexões lógicas com seus conhecimentos iniciais, o que efetiva o uso desta metodologia.

## Introdução

O presente trabalho aborda o mapeamento de Texto de Divulgação Científica (TDC) que vem se destacado devido a sua praticidade metodológica pois apresenta aspectos relevantes como a didaticidade, laicidade e a cientificidade já citados por autores como Ferreira e Queiroz (2012). O TDC auxilia na significação dos conceitos científicos devido a sua linguagem ser mais simples e dinâmica que tem como função principal chamar a atenção do leitor de forma a motivar a leitura. E tal prática possibilita um diálogo com a linguagem científica.

Referente ao uso e a leitura de TDC's Ferreira e Queiroz trazem que,

[...] têm recebido destaque, com seus benefícios sendo apontados na literatura especializada, os quais passam pelo simples estímulo ao hábito da leitura, podendo alcançar o desenvolvimento da capacidade crítica e uma compreensão mais adequada sobre a ciência por parte do alunado (FERREIRA, QUEIROZ, 2015 p. 143).

O mapeamento empregado neste trabalho tem como características possibilitar com que o aluno ou licenciando, retome a leitura realizada, pois é instigado a relacionar os conteúdos científicos presentes no texto. Segundo Fatareli et al (2015) o mapeamento

[...] pretende guiar o olhar do leitor quanto ao conteúdo, considerando uma análise geral, relativa à forma como o conhecimento químico é abordado no texto, e uma análise específica, relativa à temática desenvolvida, às características da ciência nele veiculadas e ao contexto da discussão em foco; e quanto à forma, considerando a estrutura, a linguagem do texto e os recursos visuais (FATARELI Et. Al, 2015, p. 12).

Ainda, a leitura do TDC permite que o aluno busque estabelecer relações lógicas da escrita com o cotidiano, o que pode instigar o aluno a um olhar mais crítico e vai se apropriando da linguagem mais específica. Wenzel (2014, p. 67) aponta que “é preciso o estudante se apropriar, significar as palavras químicas para formar um pensamento químico, e, assim fazer uso consciente da linguagem química”. Tal processo de construção da linguagem é válido para todas as áreas do conhecimento.

1 Tal prática está vinculada às ações que vêm sendo desenvolvidas junto ao grupo de estudos de Leitura Interativa de Textos de Divulgação Científica (TDC), cuja pesquisa é financiada pelo edital nº 01/2016 do CNPQ.

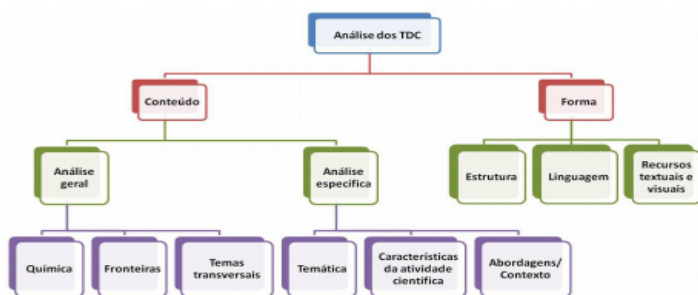
A retomada do conceito científico abordado no TDC se torna imprescindível para a efetividade do método, pois melhora o processo de compreensão bem como de significação conceitual. A leitura do TDC mediada pelo mapeamento tem um papel metodológico devido a forma na qual ela se apresenta, pois possibilita o diálogo, a elaboração de esquemas e por meio desses recursos potencializa o modo de uso da linguagem pelo licenciando. E ainda, apontamos como importante que ele, enquanto professor em formação, reconheça o TDC como uma ferramenta de ensino, compreendendo-o como aliado para a sua prática de sala de aula.

## Metodologia

O trabalho se caracteriza em uma análise dos mapas produzidos por licenciandos dos grupos PETCiências e PIBIDQuímica, os mapas produzidos são referentes a leitura de subcapítulos do livro “Barbies, Bambolês e bolas de Bilhar” do autor Joe Schwarcz. Os licenciandos foram distribuídos em grupo de até 5 integrantes e cada grupo recebeu um subcapítulo para leitura e elaboração do mapeamento. Tal livro apresenta aspectos de TDC como, a forma de escrita, os exemplos, os aspectos históricos e a contextualização.

Os mapas foram produzidos em uma oficina de mapeamento de TDC's essa oficina tinha como propósito levar aos licenciandos as características desta forma de texto bem como, demonstrar como se realiza um processo de mapeamento. Para tal utilizou-se o trabalho desenvolvido por Fatareli Et Al (2014) que apresenta uma forma de mapeamento:

Figura 1: Esquema de análise de TDC proposto por Fatareli Et al (2014).



Objetivou-se com isso estimular os licenciandos a usarem o TDC como metodologia de ensino, bem como, utilizar de instrumento o mapeamento para a retomada dos conhecimentos abordados no texto. Pois esse novo olhar, com um direcionamento potencializa o processo de ensino e aprendizagem e permite uma maior significação, pois o leitor é instigado a identificar aspectos de conteúdo, forma, temáticas no TDC.

## Resultados

Para a elaboração da oficina de mapeamento de TDC selecionamos sete subcapítulos do livro Barbies, Bambolês e Bolas de Bilhar: Monges Loucos; Agentes da KGB e cachorros que dormem; Alice no País dos Cogumelos; uma poção de amor muito letal; Química para Zumbis; mas é natural; Pólen de abelhas e escritório de medicina alternativa; e Feitiçaria Química em Salem. Os textos foram selecionados em função de já terem sido trabalhados no grupo de estudos de leitura.

Selecionamos para os resultados os textos que mais indicaram em seus mapeamentos temas transversais e de fronteiras. Tal recorte permite visualizar como os licenciandos realizaram o diálogo com o TDC e, isso, nos dá indícios do processo de significação conceitual estabelecido no decorrer da sua leitura. Dos 7 mapeamentos realizados, 4 se destacaram devido ao número de tópicos elencados voltados à temas transversais e de fronteiras. Segue o quadro 1 com os subcapítulos e os devidos temas transversais e de fronteiras indicados.

Quadro 1: Apresentação dos subcapítulos selecionados e os temas elencados

Título do subcapítulo	Temas transversais e de fronteiras
Monges loucos, agentes da KGB e cachorros que dormem	Meio Ambiente; Saúde; Religião; História da Ciência.
Alice no País dos Cogumelos	Cultura; Religião; Meio Ambiente; História, Saúde.
Uma poção de amor muito letal	Entomologia; Saúde; Biologia Humana; Medicamentos.
Química para Zumbis	Drogas e Alucinógenos; Saúde; Desigualdade Social; Fome.

Fonte: Autores

Dentre os temas selecionados o que mais se destacou foi o tema saúde que foi elencado para 4 subcapítulos, isso se deve muito às características desses textos selecionados que tinham seu foco principalmente voltado ao uso de medicamentos, toxinas ou substâncias psicoativas, que estão diretamente ligadas ao tema em questão. Alguns excertos dos subcapítulos e que demonstram isso são:

[...]Na manhã do assassinato, o agente consumia um pouco de tiosulfato de sódio (também conhecido como “hipossulfato de fotógrafo” no café da manhã, a fim de preparar seu corpo para tolerar o cianeto [...]) (SCHWARCZ, 2009. p.126).

[...] tanto a atropina como a escopolamina podem causar desorientação, confusão, amnésia, estupor e comportamentos bizarro - decididamente, sintomas parecidos com os dos zumbis (SCHWARCZ, 2009. p.128).

[...] preparações feitas a partir do cogumelo Amanita muscaria. Os ingredientes ativos desse cogumelo, muscimol e ácido ibotênico, são conhecidos por produzir o tipo de visão e euforia descritas por textos antigos (SCHWARCZ, 2009. p.117).

O tema saúde vem sendo amplamente discutido nos últimos anos, e por sua amplitude é passível de ser dialogado em diferentes áreas do conhecimento. A correlação dos assuntos com o tema saúde demonstra a relação direta que os licenciandos estabeleceram entre o assunto e o cotidiano onde significaram a relação de drogas e medicamentos com questões voltadas à manutenção e ou a destruição da saúde pelo uso de compostos químicos.

Ainda percebemos que outros 3 temas se destacaram sendo estes religião, meio ambiente e história. Esses permeiam continuamente a evolução da ciência. Acreditamos que os licenciandos elencaram tais tópicos devido ao teor histórico presente nos textos e a forma como de como esses se apresentam no texto. Os TDC por vezes utilizam-se de recursos que permitem que o leitor seja imerso na realidade da época ou dos fatos o que permite que ele associe os fatos ao seu cotidiano e, com isso, nesse movimento vão se estabelecendo outras relações que potencializam que o licenciando signifique o conhecimento científico.

Perante o processo de mapeamento percebemos que os subcapítulos que mais tiveram indicação de temas se destacaram entre os demais pois os licenciandos conseguiram estabelecer mais relações conceituais e, ainda conseguiram indicar os conteúdos específicos abordados no texto. Tal fato demonstra que o TDC apresenta características próprias que auxiliam no processo de compreensão bem como, podem ser um potencial na elucidação e na significação em contexto escolar.

Outro ponto importante destacado no processo de mapeamento foi a forma na qual o texto se apresenta, onde os licenciandos elencaram pontos como linguagem simples, objetiva e clara, vinculada a um viés histórico e que aborda tanto a linguagem científica como a linguagem não formal. Tais características estão de acordo com o formato do TDC. E são esses aspectos que tornam a leitura mais prazerosa e motivadora possibilitando que o leitor se insira na história e de mesmo modo se aproprie do conhecimento científico estabelecido. Apontamos que o processo de significação da linguagem faz parte da aprendizagem onde o aluno só estabelece conexões lógicas quando se apropria da linguagem que está sendo apresentada e passa a fazer uso dela em diferentes contextos.

## Conclusão

O presente trabalho buscou demonstrar os pontos positivos do processo de leitura e mapeamento de TDC. O processo de mapeamento faz com que o aluno tenha a necessidade de retomar o texto ou mesmo refletir sobre a leitura realizada isso permite que o aluno estabeleça relações com fatos e interações de seu cotidiano fazendo com que a linguagem lida e retomada se faça constituinte de seu vocabulário, alimentando assim seu conhecimento científico.

Ainda, indicamos que o processo de retomada da leitura pelo processo de mapeamento ainda permite que o licenciando amplie sua visão conceitual buscando assim nos textos abordados fatos ou assuntos químicos que fomentem ou mesmo conduzam a mediação de uma aula. O TDC apresenta todas as características de uma metodologia de ensino e quando elencada ao processo de mapeamento este se torna ainda mais efetivo pois passa do simples fato da leitura para um processo de retomada e reflexão onde o aluno é convidado a interagir com o conteúdo científico presente no texto.

## REFERÊNCIAS

FATARELI, E. F. Et al. **Mapeamento de textos de divulgação científica para planejamento de debates no ensino de química**. Química Nova na Escola, v. 37, n. 1, p. 11-18, 2015.

FERREIRA, L. N. de A.; QUEIROZ, S. L. **Utilização de Textos de Divulgação Científica em Salas de Aula de Química**. In: CUNHA, M. B. da; GIORDAN, M. (Org.) *Divulgação Científica na Sala de Aula*. Ijuí, Ed. Unijuí, 2015, p. 131 – 160.

FERREIRA, L. N. de A.; QUEIROZ, S. L. **Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão**. Alexandria: *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.5, n.1, p.3 - 31, 2012.

SCHWARCZ, J. **Barbies, bambolês e bolas de bilhar: 67 deliciosos comentários sobre a fascinante química do dia a dia**. Trad. José Maurício Gradel, Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

WENZEL, J. S. **A escrita em processos interativos: (re)significando conceitos e a prática pedagógica em aulas de Química**. Curitiba: APPRIS, 2014. p.67.



# PRODUÇÃO DE PROBLEMAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Mara Elisângela Jappe Goi\* (PQ) maragoi28@gmail.com

Unipampa - Av. Pedro Anunciação, s/nº - Vila Batista - Caçapava do Sul - RS - CEP: 96570-000

*Palavras-Chave:* Epistemologia, Ensino de Química, Resolução de Problemas.

Área Temática: materiais didáticos

**RESUMO:** Esse trabalho apresenta um conjunto de problemas produzido por três licenciados do curso de Ciências Exatas, habilitação em Química da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Esses problemas foram organizados durante o componente curricular denominado “Fundamentos para o Ensino de Química”. Este componente curricular foi desenvolvido em 60 horas semestrais e tem por objetivo discutir elementos da epistemologia da ciência conhecendo e aprofundando os estudos dos teóricos clássicos e contemporâneos. Para a construção dos problemas foi aprofundado os referenciais do epistemólogo Larry Laudan, por acreditar que a Ciência se desenvolve a partir da resolução de problemas. Os problemas produzidos pelos licenciandos foram selecionados e analisados conforme a área a que pertencem, o conteúdo desenvolvido e um conjunto de dicotomias relatadas na literatura. As análises indicaram que os problemas são qualificados e coerentes com os pressupostos teóricos utilizados no componente curricular.

## Introdução

Este trabalho apresenta situações-problema produzidos por três graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Exatas-Química da Universidade Federal do Pampa (Unipampa) do *campus* de Caçapava do Sul/RS. Este componente curricular tem uma carga horária de 60 horas semestrais e tem por objetivo discutir elementos da epistemologia da ciência conhecendo e aprofundando os estudos dos teóricos clássicos e contemporâneos. Para a construção dos problemas foi aprofundando os referenciais do epistemólogo Larry Laudan, por acreditar que a Ciência se desenvolve a partir dos problemas que ela resolve.

A partir dos aspectos teóricos trabalhados, os licenciandos foram incentivados a aprofundar seu conhecimento teórico, produzir seu próprio material didático, fazer uma reflexão e avaliação dos problemas produzidos, pois foram apresentados em forma de seminário e avaliados pela professora do componente curricular.

A estrutura da proposta do componente curricular buscou o estabelecimento de uma base conceitual mínima a partir da qual ocorreu o aprofundamento e a contextualização dos conhecimentos epistemológicos da Resolução de Problemas. Foram apresentados aos licenciandos exemplares de problemas e, a partir deles elaboraram as suas próprias situações-problema. Assim, a dinâmica adotada buscou uma reflexão sobre as dificuldades epistemológicas e a elaboração de situações-problema para o emprego da metodologia nos contextos de estágio supervisionado ou no Programa Residência Pedagógica, já que os três licenciandos fazem parte deste programa.

## Referencial teórico

### A epistemologia de Larry Laudan

Para compreender o papel da Resolução de Problemas no desenvolvimento científico e qualificar o Ensino de Ciências se faz necessário estudar aspectos epistemológicos da área. A opção por Laudan se mostra apropriada porque o principal elemento da teoria apresentada pelo autor é que a “ciência é em essência uma atividade de resolução de problemas” (1977, p 11). A atividade de Resolução de Problemas gera, segundo o autor um progresso cognitivo que se relaciona às aspirações intelectuais da Ciência e esta progride pela maneira como resolve, adequadamente ou não, uma série de problemas gerados no meio social.

Laudan (1977, p.13-14) estabelece duas teses quando discute o papel das teorias como soluções de problema. A primeira refere-se à teoria “oferecer respostas aceitáveis a perguntas interessantes, em outras palavras, oferecer soluções satisfatórias a problemas importantes” e a segunda “ao avaliar os méritos das teorias é mais importante perguntar se constituem soluções adequadas a problemas significativos, que perguntar se são “verdadeiras”, “corroboradas”, “bem confirmadas” ou justificáveis de outra maneira dentro do quadro conceitual da epistemologia contemporânea” (GOI, 2014).

Para trabalhar com essas teses o autor, inicialmente, elaborou uma taxonomia dos problemas, caracterizou e diferenciou teoria e problema e estabeleceu as bases para uma análise epistemológica construída sobre tradições de investigações. Assim, Laudan (1977) caracteriza os problemas em dois tipos: empíricos e conceituais.

Laudan classifica os problemas empíricos em três tipos, de acordo com a função que cumprem na avaliação das teorias. i- problemas não resolvidos; ii- problemas resolvidos; e iii- problemas anômalos. Os problemas resolvidos são aqueles que a comunidade científica chegou a uma resolução, os não resolvidos são aqueles que ainda não se chegou a uma resposta adequada e os anômalos são aqueles que parte do problema está resolvido e outra não. Para Laudan (1977) os problemas anômalos têm um papel especial no desenvolvimento da Ciência e o surgimento de uma anomalia não implica no abandono de uma determinada teoria. Para o autor uma atividade cognitiva importante é quando uma anomalia empírica é transformada em uma teoria, ou seja, uma anomalia se transforma em problema resolvido (GOI, 2014). Assim, os problemas muitas vezes são resolvidos devido aos interesses morais, sociais e financeiros de uma comunidade.

Quanto aos problemas conceituais, Laudan (1977) afirma que estes podem ser caracterizados como problemas internos e externos. Segundo o autor, os problemas conceituais internos surgem com o descobrimento de que uma teoria é logicamente inconsistente e autocontraditória e, há uma segunda classe de problemas, os conceituais externos, que surgem de uma ambiguidade ou circularidade conceitual de uma teoria. Deste modo pode-se dizer que esses dois tipos de problemas são peças importantes no processo de “validação” de uma teoria (GOI, 2014).

Goi (2014, p.30) aponta que:

Como elementos centrais e conclusivos de seu modelo, Laudan, (1977, p. 66), estabelece que a solução de problemas empíricos e conceituais é a base fundamental do progresso científico. O objetivo da Ciência é maximizar o escopo de problemas empíricos e de conceituais resolvidos. Isso significa que quanto mais numerosos e difíceis são os problemas que uma teoria resolve mais adequada ela se torna. A efetividade de uma teoria na resolução de problemas depende do balanço entre problemas resolvidos e não resolvidos.

As características dos problemas conceituais e empíricos discutidos por Laudan (1977) e apresentados neste documento de forma sucinta, assim como outros conceitos presentes em sua obra, podem orientar o trabalho metodológico do tratamento de problemas nas aulas, por isso é relevante que licenciandos conheçam esses aportes teóricos para produzir, planejar e refletir sobre suas aulas. Deste modo, a utilização dessa abordagem faz emergir o problema da formação dos professores e as dificuldades conceituais e metodológicas enfrentadas por esses profissionais em relação ao conhecimento epistemológico de sua disciplina, como já apontado em Goi (2014). Por isso é relevante tratar deste assunto já na formação inicial e apresentar aos licenciandos as teorias que podem suscitar propostas de ensino mais qualificadas.

Neste sentido, apresenta-se a classificação dos problemas destacados pela literatura e que foram tratadas no componente curricular e utilizados para categorizar os problemas produzidos pelos licenciandos.

### **Tipos de Problemas conforme a literatura nos apresenta**

A literatura aponta diferentes classificações para as situações-problema, por exemplo, em Echeverría e Pozo (1998, p.20) os problemas são classificados em função da área à qual pertencem, do conteúdo, dos

tipos de operações e dos processos usados para solucioná-los. Como também pelo tipo dedutivo e indutivo, dependendo do tipo de raciocínio que o indivíduo deva acionar na resolução do problema e do tipo definido e indefinido. Um problema definido é aquele de fácil identificação e solução; por outro lado, um mal definido ou indefinido é aquele cujos passos a seguir são menos claros e específicos, neste tipo de problema pode-se chegar a várias soluções. Os problemas bem definidos são aqueles similares aos exercícios, nesse caso os alunos sabem claramente os passos a seguir e aonde se quer chegar. Os autores também dizem que não existem problemas totalmente mal definidos, a não ser que sejam problemas sem solução.

Pozo e Crespo (1998, p.70) classificam os problemas em três categorias: os problemas escolares, os problemas científicos e os problemas do cotidiano. Os problemas escolares podem ter caráter de uma investigação fechada, em que os procedimentos e os recursos são dados pelo professor, cabendo ao aluno à tarefa de elaborar suas conclusões. Os científicos são aqueles resolvidos por uma comunidade científica e os do cotidiano surgem das experiências de cada indivíduo (GOI, 2014)

Borges (1997) classifica os problemas em abertos, cabendo ao educando fazer toda a solução, desde a formulação do problema, a sua interpretação, o planejamento e o curso das ações, a escolha dos procedimentos, a seleção dos equipamentos, a preparação da montagem experimental, os registros, as interpretações dos resultados e as conclusões.

Para Watts (1991) os problemas podem ser classificados dicotomicamente, sendo: aberto-fechado, formal-informal, curricular-não curricular, livre-orientado, dado-apropriado, reais-artificiais. Um problema aberto permite ao resolvidor chegar a várias soluções, um problema fechado só permite uma solução. Um problema formal foi previamente pensado e, normalmente, é apresentado com uma formulação desejada. Um problema informal não tem uma formulação escrita, é pouco claro e surge a partir de contextos de discussões. Os problemas curriculares são aqueles oriundos dos conteúdos da escola ou presentes em tarefas escolares. Os não-curriculares são aqueles que não necessitam de conteúdos estabelecidos pela escola para que sejam solucionados. Um problema livre é aquele que, durante a resolução, não ocorre nenhum tipo de ajuda nem orientação. Um problema orientado é aquele que inclui assessoria, diálogo, reflexões durante a sua resolução. O problema dado é aquele no qual o estudante não participa da escolha, da formulação e nem com as suas concepções frente ao problema. O problema apropriado é aquele no qual o estudante participa ativamente da sua gênese. Um problema dado pode se transformar em um apropriado, desde que haja discussão, negociação de forma que vá ao encontro das necessidades internas dos estudantes. Os problemas reais são aqueles relacionados com as necessidades da sociedade. Os problemas apresentados como artificiais não estão relacionados diretamente às necessidades da sociedade, mas são usados ou servem para responder a interesses acadêmicos, escolares, científicos ou à curiosidade especulativa (GOI, 2014).

### Elaboração das situações-problema

Os problemas elaborados pelos Licenciandos (L1, L2 e L3) são apresentados no Quadro1 em seu formato original. Os Problemas (P1 a P18) estão organizados em Blocos (A a F) e foram produzidos e apresentados em forma de seminário pelos licenciandos e avaliados pela professora que ministrou o componente curricular.

Quadro 1: Situações-problema produzidas pelos professores em formação continuada

Licenciando	Bloco de situações-problema
-------------	-----------------------------

L1	<p><b>Bloco A</b></p> <p>P1. Numa molécula, o momento dipolar pode ser melhor representado pelo chamado vetor momento dipolar, em que a direção do vetor é a da reta que une os núcleos dos átomos; o sentido do vetor é do átomo menos para o mais eletronegativo. Surge, agora, uma pergunta: quando uma molécula tem ligações polares, ela será obrigatoriamente polar? Explique através de um modelo.</p> <p>P2. Um indivíduo sujou de graxa para veículo a camisa de um estudante, ao chegar em casa qual seria o tratamento recomendado para remoção da graxa da camisa? Justifique utilizando conceitos químicos.</p> <p>P 3. Se a água é considerada um solvente universal, por que um mecânico lava as mãos com água e não consegue remover a graxa? Proponha uma atividade experimental para remover a graxa das mãos do mecânico.</p>
L1	<p><b>Bloco B</b></p> <p>P4-Em 1948, o químico suíço Paul Müller [1899-1965] recebeu o Prêmio Nobel de Medicina pela descoberta de propriedades inseticidas da substância diclorodifeniltricloroetano. Um pesticida organoclorado batizado como DDT, largamente utilizado no combate a insetos transmissores de doenças fatais que haviam proliferado assustadoramente após a Segunda Guerra Mundial. Após sua descoberta muitas destas substâncias passaram a ser empregadas na agricultura como herbicidas (destinadas a destruir ou impedir o crescimento de ervas daninhas na lavoura). Qual foi a importância da descoberta dos herbicidas para a agricultura?</p> <p>P5-Os agrotóxicos, definidos como produtos destinados a alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-las da ação “danosa” de seres vivos considerados nocivos, possui como princípio ativo causar alterações através de agentes químicos nos ciclos bioquímicos desses seres vivos ocasionando a sua morte ou a diminuição do seu ciclo reprodutivo. Devido a possuírem grande quantidade de substâncias tóxicas daí o porquê de serem chamados agrotóxicos. Que problemas os agrotóxicos podem causar aos seres vivos?</p> <p>P6-Combater pragas de lavouras, insetos ou animais transmissores de doenças sempre foi um grande desafio, pois, boa parte da produção se perde, vítima desses agentes. Que cuidados o agricultor deve ter ao utilizar os agrotóxicos?</p> <p>P7-Um dos principais problemas do uso de insumos agrícolas é o descarte das embalagens desses produtos. De que maneira o manuseio inadequado pode causar problemas à natureza? Quais seriam as formas de evitar estes problemas? Como os agricultores de sua região fazem o descarte das embalagens destes produtos agrícolas?</p>
L2	<p><b>Bloco C</b></p> <p>P8-Cada plástico é constituído por um tipo de polímero diferente que lhes conferem propriedades diferenciadas, cada tipo de plásticos pode ser identificado por sua simbologia. Cite os tipos de plásticos mais utilizados, suas fórmulas químicas e suas características?</p> <p>P9-Explique por que a afirmação “Todo plástico é um polímero, mas nem todo polímero é um plástico” e cite alguns exemplos?</p> <p>P10- Por volta de 100 a.C., os chineses já usavam extratos vegetais à base de polímeros para impermeabilização de madeiras. A utilização do âmbar, um polímero natural, é citada pelo romano Plínio, [23-79 a.C.], em seus escritos. Embora os primeiros relatos sobre a utilização da borracha sejam do século XVI, sabe-se que nativos da América Central há muito tempo já empregavam esse material para impermeabilizações e confecção de pequenos objetos. Pesquise alguns exemplos de polímeros que fazem parte do nosso cotidiano?</p>

L2	<p><b>Bloco D</b></p> <p>P11-Os plásticos proporcionaram uma revolução no acondicionamento de diversos produtos, pois devido a sua leveza e durabilidade aumenta o tempo de conservação dos materiais por eles acondicionados. Quais as contribuições do uso dos plásticos para nossa sociedade?</p> <p>P12- Alguns plásticos podem, em condições normais, permanecer no ambiente por mais de 500 anos. Quais são os inconvenientes para o meio ambiente do plástico depois de serem utilizados e descartados?</p> <p>P13- O que é um plástico biodegradável? Explique em nível microscópico como é realizado sua produção. De que maneira ele pode contribuir para a redução dos impactos ambientais?</p>
L3	<p><b>Bloco E</b></p> <p>P14-Uma pesquisa feita recentemente sobre o preço dos combustíveis nos postos na região da Campanha destaca que a gasolina em Caçapava do Sul-RS é uma das mais caras da região. Sabendo que a gasolina comercializada nos postos de combustíveis pode ter até 25% de álcool em sua composição e que ultrapassando este percentual a mesma é adulterada, como você procederia para comprovar experimentalmente a porcentagem de álcool nesta gasolina.</p> <p>P15-O benzeno foi descoberto em 1825 pelo cientista Michael Faraday (1791-1867). Por muito tempo os cientistas tentaram compreender a estrutura do benzeno. A capacidade de movimentação ou deslocalização eletrônica dá ao benzeno a sua característica aromática. O benzeno é líquido, inflamável, incolor e tem um aroma doce e agradável. Sabendo que um dos elementos presentes na gasolina é o benzeno que é prejudicial ao ser humano, quais malefícios à saúde dos frentistas o benzeno pode ocasionar? Como ocorre?</p> <p>P16- O álcool é derivado da cana de açúcar e a gasolina do petróleo. Sabe-se que o etanol polui menos que a gasolina. Qual o índice de poluição desses dois combustíveis? Que prejuízos esses combustíveis trazem ao meio ambiente?</p>
L3	<p><b>Bloco F</b></p> <p>P17-As gorduras são importantes para nosso corpo. Elas são fontes de energia, fornecendo 9 calorias por grama, e têm boas doses de vitaminas e ácidos graxos essenciais, responsáveis por manter as paredes das células funcionando em boas condições. Para saber o tipo e a quantidade de gordura de um alimento, fique de olho na tabela de informação nutricional que vem no rótulo da embalagem. Mas não abuse: na média, nosso consumo diário de gordura não deve ultrapassar 30% da ingestão calórica total (Mundo curioso). Que tipo de gorduras são encontradas no corpo humano? Que efeitos causam no corpo humano?</p> <p>P18- Em alguns rótulos de alimentos encontra-se descrito gordura trans e em outros descritos ricos em poli-insaturados. Do ponto de vista da Química, qual a diferença entre gordura trans e poli-insaturados? Proponha um experimento para identificá-los. Qual o efeito do seu consumo para organismo humano?</p>

Fonte: Própria

### Análise das situações-problema

Os problemas analisados indicam que dos 18 problemas produzidos, todos são curriculares, pois envolvem os conteúdos de acordo com o ano que poderá ser implementado. Esses conteúdos envolvem o primeiro e terceiro Anos do Ensino Médio, abrangendo os seguintes conteúdos: polaridade (P1, P2, P3), densidade (P14), Química Orgânica (P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P15, P16, P17 e P18).

Alguns problemas foram organizados usando o tema transversal saúde (P5, P6, P7, P15, P17 e P18) e outros que envolvem o tema Meio ambiente ( P7, P16) que, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, o

currículo ganha em flexibilidade e abertura, uma vez que os temas podem ser priorizados e contextualizados de acordo com as diferentes realidades locais e regionais (BRASIL, 1997).

Os problemas produzidos apresentam características interdisciplinares, pois muitos deles para que sua resolução seja feita necessitam de outras áreas do conhecimento (P4, P5, P6, P7, P8, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18). É importante ressaltar que os licenciandos ao produzirem os problemas, não pensaram apenas na sua área do conhecimento, mas em outras, pois produziram problemas interdisciplinares. Assim, os enfoques interdisciplinares podem estar presentes nos cursos de formação inicial de professores, pois possibilitam uma nova atitude frente à questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aspectos aparentemente expressos, colocando-o em questão (FAZENDA, 2008). Para Fazenda (2008, p. 17) a interdisciplinaridade vai além de junção de disciplinas. É a busca frente ao conhecimento, é o pensar aspectos que envolvem a cultura do lugar onde se formam professores. Desse modo, a interdisciplinaridade escolar não pode ser confundida com a interdisciplinaridade científica. A escolar é educativa, sendo assim, os saberes escolares procedem de uma estruturação diferente dos pertencentes aos saberes constitutivos da Ciência (CHERVEL, 1988, SACHOT, 2001). Assim, na interdisciplinaridade escolar, as noções, as finalidades, as habilidades e as técnicas podem favorecer, sobretudo, o processo de aprendizagem, respeitando os saberes dos alunos e sua integração

Os problemas produzidos pelos licenciandos são classificados como semiabertos, pois, têm mais de uma resolução, mas não apresentam uma variedade grande de soluções, por isso não têm características de problemas abertos, tampouco de problemas fechados, por apresentarem uma única solução (WATTS, 1991)

As 18 situações-problemas são classificadas como dadas e não apropriadas. Dadas por serem construídas pelo professor em sua formação inicial e não ter surgido de contextos de conversas em situações escolares. Para Watts (1991) Um problema apropriado é aquele em que o estudante participa da formulação do problema (gênese do problema) e, nesse caso, não houve a contribuição dos estudantes, todas as situações foram criadas no contexto acadêmico, durante a componente curricular.

Percebe-se que os licenciandos têm tendência de produzir problemas artificiais e não reais, pois não se preocupam com questões do cotidiano dos alunos. Para Pozo e Crespo (1998) os problemas do cotidiano surgem das experiências de cada indivíduo, como esse aspecto foi pouco evidenciando nos problemas sinaliza-se que deve ser trabalhado com maior ênfase no componente curricular, revelando a importância de trabalhar com questões do cotidiano do indivíduo. Deste modo, ao analisar as situações-problema, observa-se uma preocupação dos licenciandos em enfatizar conteúdos curriculares e não em trazer questões locais. Apenas o problema P14, faz menção a um problema local, relacionado ao valor abusivo da gasolina.

Os licenciandos ao elaborarem os problemas levaram em consideração os aspectos teóricos de Laudan (1977), pois construíram problemas conceituais (88,9%) e alguns problemas empíricos (11,1%). Os dados revelam que os licenciandos optaram por elaborar em maior quantidade problemas conceituais, como já confirmado em outras pesquisas (GOI, 2014, GOI; SANTOS, 2014, 2016, 2017).

### Considerações finais

As análises indicaram que os problemas elaborados pelos licenciandos são coerentes com os fundamentos teóricos e metodológicos utilizados durante o componente curricular. Há problemas construídos com complexidade conceitual, organizados em uma sequência didática, com abordagem de temas transversais e, que buscam promover a interdisciplinaridade.

Ressalta-se que é importante promover momentos de aprofundamento teóricos durante a formação inicial de professores que permitam a reflexão do fazer pedagógico e a produção de materiais que possam ser usados nos contextos das aulas de Ciências, bem como de um aprofundamento epistemológico para compreender como a Ciência é produzida. Assim, Laudan (1977, p. 11) revela que “ciência é em essência uma atividade de resolução de problemas”. Deste modo, a Resolução de Problemas gera, segundo o autor

um progresso cognitivo que se relaciona às aspirações intelectuais da Ciência e esta progride pela maneira como resolve, adequadamente ou não, uma série de problemas gerados no meio social.

### Referências

- BORGES, A. T. O Papel do Laboratório no Ensino de Ciências. ATA DO I ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1997, Águas de Lindóia. **Anais**. Águas de Lindóia, p.2-11, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 1997.
- CHERVEL, André. L'histoire des disciplines scolaires. Paris: **Histoire de L'éducation**, n. 38, 1988, p. 59-119.
- ECHEVERRÍA, M. D. P. P.; POZO, J.I. Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para aprender. In: POZO, J. I. (org). **A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Didática e interdisciplinaridade**. Papyrus Editora, 2008.
- GOI, M. E. J. **Formação de professores para o desenvolvimento da metodologia de resolução de problemas na educação básica**. 2014. 267 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- GOI, M. E. J. Impressões dos professores em formação continuada sobre Resolução de Problemas na Educação Básica. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 17 n. 1, p. 40-77, jan./jun. 2018.
- GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Formação de professores de ciências: Formação para o uso de situações-problema. **EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS (UFRGS), EENCI**, v. 12, p. 290-309, 2017.
- GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Formação continuada de professores de ciências: elaboração de situações- problema. **Revista Conexão UEPG**, v. 12, p. 54-67, 2016
- GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. . Formação de professores e o desenvolvimento de habilidades para a utilização da metodologia de resolução de problemas. **Investigações em Ensino de Ciências (Online)**, v. 19(2), p. 431-450, 2014.
- LAUDAN, L. **Progress and it's problems. Towards a Theory of Scientific Growth**. London: outledge & Kegan Pau, 1977. 275 p.
- POZO, J. I. (org) **A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. C. A Solução de Problemas nas Ciências da Natureza. . In: POZO, J. I.(org). **A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artemed, 1998
- SACHOT, M. L'interdisciplinarité entre disciplines et curriculum: retour sur un impensé em matière de formation. In: LENOIR, Y. REY, B. FAZENDA, I. (Orgs.) **Les fondements de l'interdisciplinarité dans la formation à l'enseignement**. Sherbrooke: Éditions du CRP, 2001.
- WATTS, M. **The Science of Problem-Solving- A Pratical Guide for Science Teachers**. London: Cassell, 1991.

## JOGO MIXSABERES: UMA PROPOSTA DE AÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Ana Maria da Luz Schollmeier<sup>1</sup> (PG)\*, Ricardo Machado Ellensohn<sup>2</sup> (PQ), Toshio Nishijima<sup>3</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, UFSM \*anamariadaluz25@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor Doutor em Química Orgânica; Professor no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica- UFSM e Professor Adjunto e Coordenador Acadêmico na Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, campus Caçapava do Sul/RS

<sup>3</sup>Professor Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Atualmente atua nos Cursos de Agronomia, Engenharia Florestal e no Curso de Especialização em Educação Ambiental do Centro de Ciências Rurais, UFSM

*Palavras-Chave:* educação ambiental, jogo, interdisciplinaridade.

Área Temática: Materiais Didáticos

**RESUMO:** O curso de Licenciatura em Química possibilita que o egresso possa trabalhar com turmas de ensino fundamental nos anos finais e no ensino médio, podendo assim, exercer a profissão tanto em nível regular, como também na Educação de Jovens e Adultos, como na Educação Profissional e Tecnológica, abrangendo também o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica, na Modalidade de Jovens e Adultos. Levando-se em conta estes aspectos e lembrando das orientações legais para o Ensino de Ciências, em que deve possibilitar ao estudante a compreensão dos processos químicos e do mundo a sua volta, mas também deve ter articulação com implicações sociais, econômicas, ambientais, entre outros, surgiu o presente trabalho que tem como objetivo compartilhar a criação e adaptação do Jogo MixSaberes, como proposta de ação de Educação Ambiental, que aborda a interdisciplinaridade, por meio do tema Agrotóxicos.

### Introdução

Ao estudar a Lei 9.795/99 sobre a Política Nacional de Educação Ambiental, observa-se que a Educação Ambiental (EA) é apresentada como componente essencial da educação nacional que deve estar presente em todos os níveis e modalidades de ensino, em caráter formal e não-formal. Dessa forma, a educação ambiental deve ser desenvolvida de maneira articulada compreendendo a educação básica, educação superior, educação especial, educação profissional e também a educação de jovens e adultos (BRASIL, 1999).

A articulação dos diversos saberes como químicos, físicos, históricos, sociais, ambientais, entre outros, durante as aulas contribui para maior atenção do discente, além do estudante conseguir perceber as disciplinas bem relacionadas, e não separadas, como em caixinhas, desarticuladas e sem conexão. Porém, os assuntos desenvolvidos em aula muitas vezes são apresentados como conhecimento acabado e não como em constante construção, sendo abordados desarticulados dos diversos saberes, não estudados na sua total complexidade de conhecimento, que é a construção do novo, da descoberta e discussão da aprendizagem.

A Educação Ambiental é um exemplo dessa realidade, pois é desenvolvida em momentos específicos na escola, pois trabalhar de maneira interdisciplinar é difícil para muitos educadores, que sempre tentam apesar das dificuldades que encontram no dia a dia. Entretanto, esse aspecto da importância da interdisciplinaridade e sua relação com a Educação Ambiental, segundo a Política Nacional de Educação Ambiental da Lei 9.795/99, no Capítulo II, que aborda sobre as disposições gerais na Seção I, Art. 8, §3º, inciso I, deixa claro que a educação ambiental deve ser desenvolvida de maneira interdisciplinar (BRASIL, 1999).

Assim, a partir dessas recomendações e buscando desenvolver a Educação Ambiental de maneira interdisciplinar, contemplando não apenas o ensino de ciências, pensou-se em um Jogo Educativo que se adequasse ao ensino da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e também no Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica, na Modalidade de Jovens e Adultos (PROEJA), abordando o



tema “Agrotóxicos”, bem como a ampla complexidade e implicações sociais e ambientais que esse assunto apresenta em nossos dias.

Dessa forma, o objetivo deste *trabalho* é compartilhar a criação e adaptação do Jogo MixSaberes, como proposta de ação de Educação Ambiental, que aborda a interdisciplinaridade, por meio do tema Agrotóxicos, em que foi desenvolvido com materiais de fácil acesso e proporciona o diálogo entre os participantes sobre problemáticas atuais.

### O jogo mixsaberes como proposta de ação de educação ambiental

Segundo a convicção de Huizinga (2018, p.1) “é pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve”, fato esse que, conforme o autor, está intrínseco desde muito tempo no dia a dia dos antepassados fazendo com que o jogo seja tomado como fenômeno cultural e tenha uma perspectiva histórica. Pois, ao observar os animais, é possível perceber que eles brincam assim como os seres humanos também brincam desde muito cedo.

A palavra “Jogo” pode assumir sentidos diversos como, por exemplo, quando as crianças estão brincando e correndo uma atrás da outra de maneira lúdica ou interagindo em grupos comenta-se que estão jogando. Quando um homem ou uma mulher saem para assistir uma partida de futebol, fala-se que estão indo assistir um jogo (RETONDAR, 2007, p. 9).

Segundo os autores Huizinga (2018) e Retondar (2007) o jogo faz parte da vida do ser humano por meio das atitudes, costumes e hábitos adquiridos na família e sociedade, que passam de geração à geração, mas que vai se moldando conforme as transformações que ocorrem nas vivências do próprio ser humano, dessa forma o jogo também foi se moldando em meio a evolução tecnológica.

O jogo apresenta algumas características fundamentais como: o fato de ser livre, de ser uma *atividade voluntária*, em que os envolvidos podem adiar ou suspender o jogo. Apenas tem relação a noções de obrigação quando se constitui uma função cultural reconhecida, como exemplo no culto ou ritual (HUIZINGA, 2018).

A segunda característica é que o jogo não é “*vida corrente*” e nem “*vida real*”, pois por meio do envolvimento com o jogo, o participante é extremamente mergulhado em um espaço de tempo e o participante pode exprimir o “faz de conta” (HUIZINGA, 2018).

O jogo se desenvolve em certo limite de tempo e espaço, o que define a sua terceira característica o *isolamento*, porque ao jogar há um caminho a seguir e sentido próprios do jogo. Tem um começo e um fim, mas apresenta a qualidade de repetição, em que pode ser jogado outra vez (HUIZINGA, 2018).

O jogo também *cria ordem* e se as ordens não são obedecidas e respeitadas, ocorre o “estrago do jogo”. Ao criar ordem e ser ordem, o jogo fascina e cativa o participante que é envolvido na competição e desafios que o jogo apresenta ao participante. Assim, o jogo torna-se mais apaixonante e envolvente à medida que ocorre a competição e tensão do jogo (HUIZINGA, 2018).

O Jogo MixSaberes, apresentado neste trabalho, se enquadra nas características apresentadas por Huizinga (2018) e foi elaborado pensando nesses critérios como proposta de uma interface em que os estudantes possam aprender brincando, conversando e desenvolvendo reflexões sobre problemas reais e que estão presentes no seu cotidiano.

Segundo Kischimoto (2011), o brinquedo educativo merece algumas considerações:

- A função lúdica: o brinquedo proporciona a diversão, o prazer e até mesmo o desprazer.
- A função educativa (pedagógica): o brinquedo ensina, envolve e completa o indivíduo em seu saber e conhecimentos.

Assim, ao elaborar e construir o Jogo Educativo, considerou-se a união dessas duas funções: lúdica e educativa. Ao utilizar uma interface como o Jogo MixSaberes o estudante potencializa a exploração e a construção do conhecimento, pois há motivação interna, característica do lúdico. Entretanto, a atividade pedagógica requer estímulos externos e a contribuição de parceiros, a sistematização de conceitos em outros momentos que não jogos (KISCHIMOTO, 2011).

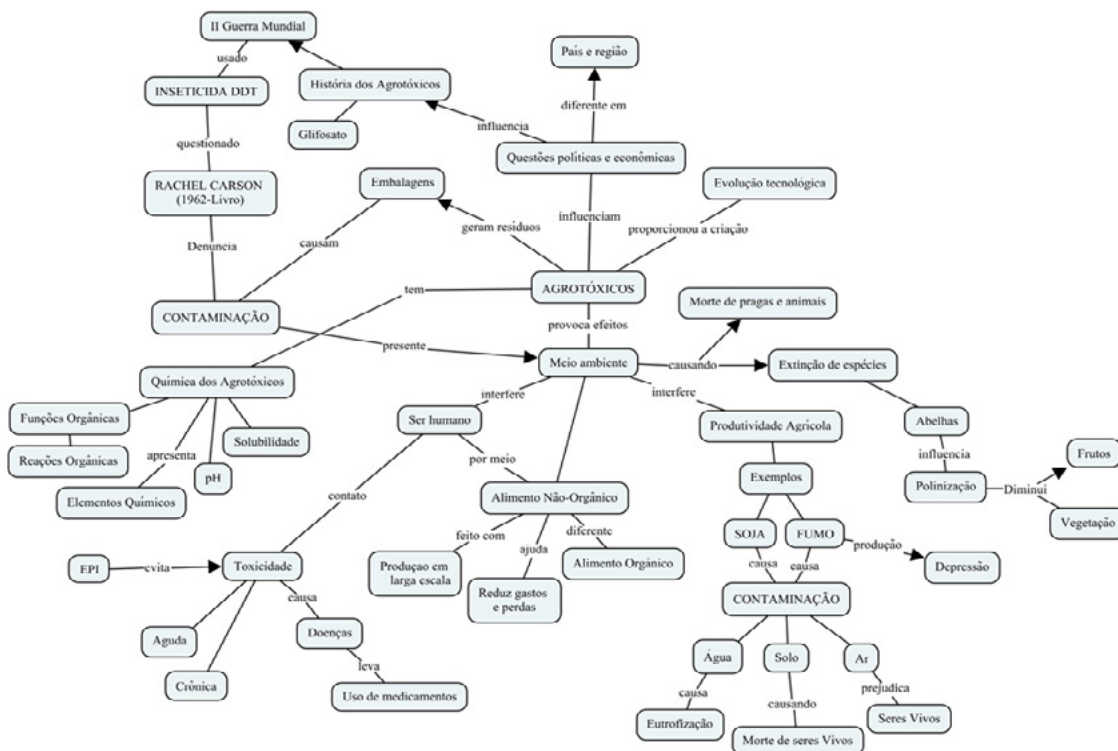
No Jogo MixSaberes buscou-se contemplar o tema “Agrotóxicos”, que possibilitou abordar vários assuntos, além de interligar os diversos saberes, como exemplo: matemáticos, geográficos, históricos, químicos, biológicos, etc, discutindo questões ambientais, problemas sociais e alimentares relacionadas com o próprio tema e outros que possam surgir (BRAIBANTE, ZAPPE, 2012).

Segundo Freire (2015, p.136) “o tema gerador só pode ser compreendido nas relações homem-mundo, pois não se encontra no homem isolado da realidade”. Assim, é investigar seu andar sobre a realidade, que é a sua práxis, que se dá na investigação no próprio pensar do povo, nos homens e entre os homens.

Ao aprofundar a investigação sobre um tema, também aprofunda-se a tomada de consciência em torno da realidade, em que ocorre a apropriação da temática que torna-se significativa. Essa tomada de consciência da realidade e de autoconsciência é o ponto de partida do processo educativo (FREIRE, 2015).

Como exemplo do uso de um tema gerador, como “Agrotóxicos” e sua relação com a Educação Ambiental, tem-se o mapa conceitual apresentado na figura 1, demonstrando a relação de diversos assuntos que englobam não só ciências, mas outras áreas de estudo, demonstrando a interdisciplinaridade. Como se pode perceber pelo Mapa Conceitual, o tema “Agrotóxicos” é rico conceitualmente, oportunizando a educação ambiental de forma interdisciplinar.

Figura 1: Mapa Conceitual elaborado com base no modelo criado por Novak e Gowin (1996).



Ao fazer uso de Jogos Educativos no ensino de ciências, o educador proporciona um ambiente mais interativo e possibilita a abordagem da Educação Ambiental, que ainda é desenvolvida de maneira limitada em sala de aula, pois normalmente as aulas de ciências tem se tornado extremamente cansativas, porque

abrange o uso de conceitos científicos, fórmulas, cálculos e memorização, levando os educandos a não se sentirem motivados e interessados em aprender (SANTANA, 2006).

O Jogo Educativo torna-se neste contexto, uma ferramenta com potencial de ação para a Educação Ambiental, pois permite organizar e inter-relacionar conhecimentos específicos de maneira mais atrativa e proporciona que o educando exercite o senso crítico e reflexão sobre problemáticas ambientais (LEGEY, 2012).

O Jogo MixSaberes é uma interface lúdica e educativa que pode contribuir para tornar o ensino mais interessante e prazeroso, que se distancia de um ensino tradicional e apresenta-se como proposta de ação de Educação Ambiental, abordando a interdisciplinaridade, além de contribuir para um espaço de discussão (LEGEY, 2012).

O enfoque interdisciplinar na educação formal apresenta-se como uma superação da fragmentação do conhecimento. É pensar na interdisciplinaridade como processo de integração recíproca entre as disciplinas (MIRANDA; MIRANDA; RAVAGLIA, 2010).

Portanto, trabalhar a interdisciplinaridade não significa negar as especialidades e objetividade de cada ciência, é uma interação ativa entre as diferentes disciplinas promovendo o intercâmbio e o enriquecimento na abordagem de um tema. A interdisciplinaridade deve respeitar o território de cada campo do conhecimento, bem como distinguir os pontos que unem e que os diferenciam. Essa é a condição necessária para detectar as áreas onde se possam estabelecer as conexões possíveis (MIRANDA, MIRANDA; RAVAGLIA, 2010, p. 13).

Assim, a interdisciplinaridade ocorre por meio de disciplinas operantes e cooperantes, enquanto diferem os métodos e as modalidades de pensamento, mas buscando superá-los, podendo então contribuir para que pesquisadores das várias disciplinas participem de uma obra comum (JAPIASSU, 1976). Eis o desafio do Ensino de química e demais áreas do conhecimento, superar a fragmentação do saber, pois vivemos em um ambiente complexo, que não é isolado, tudo está em conexão e interligado. Pois,

o interdisciplinar não se realiza apenas no domínio da informação recíproca entre as disciplinas, quer dizer no nível da permuta de informações entre duas organizações disciplinares. Porque as condutas das duas organizações permanecem independentes e não se alteram. Por vezes, a “conduta” de uma organização disciplinar passa pela “conduta da outra”, e vice-versa, e ambas as “condutas” das duas organizações permanecem independentes e não se alteram. Por vezes a “conduta” de uma organização disciplinar passa pela “conduta” da outra, e vice-versa, e ambas as “condutas” se alteram, modificam-se reciprocamente. Então há entre elas, comunicação (JAPIASSU, 1976, p. 118)

Já a transdisciplinaridade, apresenta o prefixo trans, que significa “estar entre” e “ir além de” e disciplinaridade, representa a importância das disciplinas. Assim, não exclui a importância da disciplina, mas faz com que o indivíduo transite por outras áreas além da sua, buscando assim não ficar enclausurado em sua própria área do conhecimento (FLORES; FILHO, 2016).

### **O potencial do uso de jogos educativos na eja e proeja**

Machado (2008) ressalta que o papel do docente na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) é essencial, pois além de orientar, ele deve ser capaz de integrar e articular todas as áreas do saber, trabalhando de forma reflexiva considerando a forma coletiva para que o ensino possa suprir os anseios dos alunos. O sujeito deve ser comprometido em sua área específica de formação e pedagógica, de forma que estas tenham plena compreensão do mundo do trabalho, tal como das redes e relações que envolvam os conhecimentos, as bases técnicas e tecnológicas, os valores do trabalho, assim como os limites e possibilidades no exercício da docência.

Assim, no PROEJA e a EJA de nível fundamental tem vivenciado alguns desafios semelhantes em que o ensino e aprendizagem passam por situações ainda distantes de abordar os conceitos científicos em uma maior complexidade, pois os educandos encontram-se com um cenário de saber sistematizado (VENTURA;

BONFIM, 2015). Além do ensino ainda ser centralizado em sua maior parte em um ambiente tradicional e conteudista, bem como tecnicista e distante de seu cotidiano.

A evasão é um fato preocupante nas escolas e instituições, pois as salas de aula estão normalmente vazias à noite. Muitos dos estudantes nessa modalidade trabalham durante o dia. A correria e cansaço afetam a disposição de estar em sala de aula, em prestar atenção e se concentrar nas atividades.

A falta de interesse também é um tópico muito abordado por educadores quando comentam sobre as dificuldades e desafios em trabalhar com esse público. O que coloca os Jogos Educativos como possível alternativa para atrair a atenção do discente, que se envolve ao jogar.

O jogo educativo, assim surge como uma opção que facilita a aprendizagem, a socialização, desenvolvimento pessoal do estudante e cognitivo. Se apresenta como uma atividade física e mental, em que o estudante “aprende” ao “brincar”, pois o jogo é uma ferramenta que estimula os processos mentais e ativa funções psiconeurológicas do ser humano, proporcionando benefícios para o ensino e aprendizagem (SANTANA, 2006).

### Construção do jogo mixsaberes

O Jogo “MixSaberes” apresenta uma inter-relação das disciplinas de Português, Ciências, História e Geografia, por meio do tema gerador “Agrotóxicos e abrange assuntos sociais e ambientais proporcionando assim a reflexão sobre a Educação Ambiental, contribuindo para a interação e conversa entre os estudantes, contribuindo assim para a sensibilização e aprendizagem sobre a importância do cuidado e preservação do meio ambiente.

O jogo MixSaberes é uma ferramenta mediadora de aprendizagem que contempla uma atividade lúdica e pedagógica por meio de um tabuleiro de mesa, 5 piões e 45 cartas questões, que pode ser jogado em grupos de 5 pessoas compreendendo 3 grupos no máximo e com a mediação do educador, se possível, ou então pode ser jogado por 5 pessoas.

No momento de elaboração do Jogo Educativo, inicialmente necessitou ampla pesquisa sobre assuntos interligados com a Educação Ambiental *versus* Agrotóxicos, contemplando as áreas do conhecimento de História, Geografia, Português e Ciência.

O tabuleiro, representado na figura 2, foi desenvolvido pensando na realidade da escola, buscando assim algo de fácil acesso e de maneira alternativa com baixo custo. Assim, com o auxílio da página Freepik<sup>1</sup>, escolheu-se um modelo de tabuleiro e adaptou-se utilizando o programa corel draw, conforme as necessidades do objetivo do jogo.

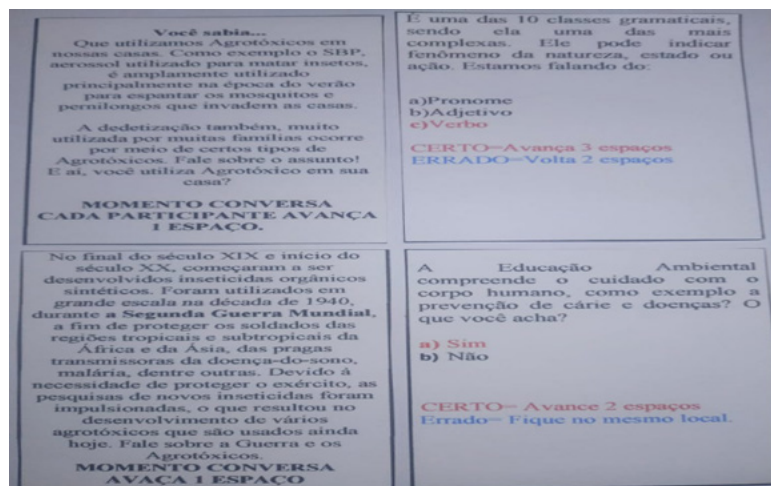
Figura 2: Imagem do Tabuleiro MixSaberes elaborado com base em: <https://br.freepik.com> e Corel draw.



1 <https://br.freepik.com>

O jogo foi impresso em adesivo vinil e colado em papelão. As cartinhas, como exemplo na figura 3 foram desenvolvidas por meio da pesquisa na internet, livros, artigos e vários meios literários. Para a elaboração e finalização das cartas utilizou-se o Microsoft Word e posteriormente foram impressas em papel sulfite. E para os piões foram utilizadas tampinhas de iogurte. As regras foram impressas em folha de ofício.

Figura 3: Carta curiosidade e Carta pergunta/resposta.



Assim, o jogo apresenta um tabuleiro com uma marcação de início e uma de chegada, em que o primeiro jogador a chegar no final vence o jogo. Há cartas com perguntas e respostas e também cartas curiosidades em que o discente avança conforme os acertos. As cartas estão misturadas no mesmo local e empilhadas. Quando o educando no momento de sua jogada retirar uma carta curiosidade, o discente irá ler a carta para todos ouvirem o que está escrito e nesse momento poderá haver debate e discussão sobre os temas abordados nas curiosidades. Os estudantes participantes voluntariamente, nesse momento irão avançar.

O diferencial do Jogo está no fato de contemplar a Educação Ambiental de maneira interdisciplinar por meio de questões e apresentar assuntos do cotidiano, bem como alimentação, saúde, ambiente e sociais, entre muitos outros temas relacionados com o tema gerador Agrotóxicos.

### Considerações Finais

O Jogo MixSaberes mostrou-se uma ferramenta educativa que contribui para a interação e diálogo entre os discentes, em que os estudantes podem aprender brincando. Por meio de questões para reflexão, o jogo se apresenta de maneira interdisciplinar, pois apresenta questões com perguntas e respostas de diferentes áreas do conhecimento, contribuindo para sensibilização de problemas ambientais presentes em nossa sociedade.

Dessa forma, o jogo MixSaberes é adequado na EJA e PROEJA, pois é bem contextualizado, aproximando o conhecimento científico do dia a dia do aluno, bem como trabalho profissional e meio ambiente. O Jogo proposto, também demonstra que é possível a partir de um tema gerador elaborar uma proposta de ação de Educação Ambiental. Além, de contribuir para desenvolver a Educação Ambiental por meio de uma abordagem interdisciplinar, que é responsabilidade de todas as áreas do conhecimento, conforme as orientações da Lei nº 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

A Educação Ambiental torna-se, a cada dia, mais fundamental e necessária para motivar a preservação do meio ambiente enquanto formação de cidadania. Por isso, a importância de desenvolver atividades lúdicas-educativas e interdisciplinares na escola com questões que envolvem o meio ambiente, pois pode ser o primeiro passo para sensibilização e mudanças futuras.

**REFERÊNCIAS**

BRAIBANTE, M. E. F; ZAPPE, J. A. **A química dos agrotóxicos**. Química Nova na Escola, v. 34, n. 1, p. 10-15, 2012.

BRASIL. Lei nº 9.795, 27 de Abril de 1999. **Dispõe sobre Educação Ambiental**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9795](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795)>.html. Acesso em: jul. 2019.

FLORES, J. F; FILHO, J. B. R. **Transdisciplinaridade e Educação**. RevistAleph. n. 26, p. 110-122, ago. 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 59 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 2018. 8ed.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KISCHIMOTO, T. M. (Org). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14 ed. São Paulo: Cortez, .

LEGEY, A. P et al. **Desenvolvimento de Jogos Educativos Como Ferramenta Didática: um olhar voltado à formação de futuros docentes de Ciências**. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.5, n.3, p.49- 82, nov. 2012. ISSN 1982-5153

MACHADO, L.R.S. Diferenciais inovadores na formação de professores para a educação profissional. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v.1, n.1, jun. 2008. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/rev\\_brasileira.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/rev_brasileira.pdf). Acesso em: jul. 2019.

MIRANDA; F.H.F; MIRANDA, J. A; RAVAGLIA, R. **Abordagem interdisciplinar em Educação Ambiental**. Revista Práxis, Resende, Rio de Janeiro, n. 4, p. 11-16, ago. 2010.

NOVAK, J.D; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução de Learning how to learn. (1984). Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1996.

RETONDAR, J. J. M. **A teoria do jogo: a dimensão lúdica da existência humana**. Petrópolis-RJ, Vozes, 2007.

SANTANA, E. M. **A influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos**. Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, Instituto de Física. São Paulo, 2006.

VENTURA, J. BOMFIM, M. I. **Formação de professores e Educação de Jovens e Adultos: o formal e o real nas licenciaturas**. Educação em Revista. Belo Horizonte, v.31, n.02, p. 211-227, abr-jun. 2015.

## QUIZ SOBRE CURIOSIDADES E HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM AULAS DE CIÊNCIAS OU QUÍMICA

Jhonatas da Silva Nunes (IC)<sup>1\*</sup>, Paola Bork Abib Kohn (IC)<sup>1</sup>, Fábio André Sangiogo<sup>1</sup> (PQ). [jhone.umes@gmail.com](mailto:jhone.umes@gmail.com)

<sup>1</sup> Laboratório de Ensino de Química (LABEQ), Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), Universidade Federal de Pelotas (UFPeL), Campus Universitário Capão do Leão.

*Palavras-Chave: Jogo didático, ensino sobre ciências, história e filosofia da ciência.*

Área Temática: Materiais Didáticos

**RESUMO:** O texto tem objetivo de apresentar uma proposta de material didático (quiz) e do seu potencial para o estudo de questões que envolvem curiosidades e História da Ciência. No quiz, um jogo de perguntas e respostas, os participantes deverão se organizar em grupos e, ao ler o enunciado das questões, podem discutir sobre as alternativas disponíveis, para então fazer a escolha da qual julgam como correta. O jogo proporciona aos participantes a oportunidade de aprender mais sobre as questões debatidas durante a atividade. Afinal, após a apresentação da alternativa correta, os participantes e professor podem traçar comentários sobre cada pergunta e suas alternativas, a fim de que, com base nesses comentários, os participantes do quiz desenvolvam maiores compreensões sobre aspectos que permeiam a Ciência e, em especial, da Química, podendo conhecer, refletir e aprender mais sobre a natureza da Ciência, ao mesmo tempo em que participam de uma atividade lúdica.

### Introdução

Atualmente, nota-se que há constante falta de motivação dos estudantes do Ensino Médio na disciplina de Química e o estudo de determinados temas, muitas vezes, por não conseguirem compreender a relevância de determinados conteúdos escolares (CARDOSO; COLINVAUX, 2000). Nessas abordagens, geralmente, usa-se da mesma metodologia para apresentar e desenvolver os conteúdos, ao envolver a ênfase na memorização, na ausência de experimentação, ou ainda, na falta de interrelação entre os conteúdos e o cotidiano dos estudantes (SANTOS, *et al.*, 2013).

Diante da realidade exposta e na tentativa de diminuir o desinteresse e dificuldades conceituais na aprendizagem dos estudantes da educação básica, instigando a motivação e o interesse no ensino de Química, surgem ações relacionadas a elaboração de materiais didáticos, no qual apresentam metodologias alternativas, buscando auxiliar na compreensão dos estudantes e amenizando o desinteresse ou as lacunas no ensino de Química (FISCARELLI, 2007).

Fazer uso de um material em sala de aula, de forma a tornar o processo de ensino aprendizagem mais concreta, menos verbalístico, mais eficaz e eficiente, é uma preocupação que tem acompanhado a educação brasileira ao longo de sua história. Historicamente, o uso de materiais diversificados nas salas de aula, alicerçado por um discurso de reforma educacional, passou a ser sinônimo de renovação pedagógica, progresso e mudança, criando uma expectativa quanto à prática docente, já que os professores ganharam o papel de efetivadores da utilização desses materiais, de maneira a conseguir bons resultados na aprendizagem de seus alunos (FISCARELLI, 2007, p. 1).

Analisando a citação, nota-se a importância da utilização de determinados materiais didáticos, bem como de estratégias diversificadas, os quais podem contribuir em possíveis problematizações por educadores, e proporcionando aos estudantes resultados mais positivos no desenvolvimento de processos de ensino e de aprendizagem. Nisso, os educadores têm o papel fundamental, seja no uso, no planejamento ou na execução desses materiais didáticos diversificados, os quais se tornam novos instrumentos que auxiliam em práticas no âmbito escolar (FISCARELLI, 2007).

Os materiais didáticos podem extrapolar quadro, caneta, xerox, livro didático, computadores e projetores, podendo se estender, por exemplo, ao uso de uma música, bem como aos jogos didáticos (FISCARELLI, 2007). No caso dos jogos didáticos, eles podem ser estratégias de ensino, a partir de recursos previamente organizados e fundamentados, pois tendem a instigar a realidade atual dos estudantes, proporcionando uma melhor e maior motivação quando se deparam com algumas estratégias que estimulam a interação (CUNHA, 2012).

Os jogos, ao usar de um método lúdico, podem ser eficientes como estratégias de ensino e de aprendizagem de determinados conteúdos, desde que organizados com objetivos pedagógicos. O estudante, mediante o lúdico, pode construir aprendizagens significativas no desenvolvimento da prática recreativa, desde que a atividade seja do interesse do discente e familiar a temas escolares de Química (OLIVEIRA; SILVA, FERREIRA, 2010). Esses temas, por vezes, podem ser muito teóricos e estimular apenas a memorização, no entanto, os jogos didáticos também podem almejar questões que extrapolam os conteúdos propostos, possibilitando aos estudantes o desenvolvimento do raciocínio lógico, crítico e reflexivo (CUNHA, 2012). O jogo didático pode buscar provocações aos estudantes, nas discussões propostas em sala, podendo ter abordagem avaliativa ou de revisão de algum conteúdo, sendo o professor o mediador no processo pedagógico (OLIVEIRA, SILVA, FERREIRA, 2010).

No contexto de uma abordagem com o uso de jogos didáticos, neste texto, busca-se o ensino de questões que envolvem a História e Filosofia da Ciência na educação básica. A abordagem do jogo didático, busca o ensino *de* e *sobre* Ciências, ao abordar discussões que perpassam questões e estudos sobre a natureza da Ciência, os quais também podem ser entendidos como conteúdo de ensino (SANGIOGO, 2014), e podem ser estudados de modo entrelaçado com abordagem de distintos conceitos que perpassam aulas de Química, pois possibilitam entender aspectos históricos do desenvolvimento de conceitos, teorias e modelos científicos (MARTINS, 2007). Ao ter essa abordagem, o ensino de questões que envolvem estudos sobre a História e Filosofia da Ciência possibilitam a contextualização e compreensão, pelos docentes e discentes, sobre o processo de (re)construção da Ciência, do conhecimento e do trabalho científico (GIL PEREZ, *et al.*, 2001; MARTINS, 2007). Essa abordagem pode proporcionar a educação científica e tecnológica, da formação dos estudantes como futuros cidadãos mais conscientes sobre a Ciência que é estudada na escola e produzida na comunidade científica, podendo melhor vinculá-la e utilizá-la no contexto em que estão inseridos (CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2004; OKI; MORADILLO, 2008; MOURA, 2014).

Dito isso, este trabalho tem objetivo de apresentar uma proposta metodológica que envolve um jogo didático, com exemplificação do material didático (do quiz) que envolve curiosidades *de* e *sobre* questões de História e Filosofia da Ciência, com potencialidades no âmbito do ensino de Ciências e de Química.

## Metodologia

Ao considerar a relevância de metodologias inovadoras, a proposta do “Quiz sobre Curiosidades e História da Ciência Química” foi desenvolvida com o intuito de proporcionar um maior interesse pela ciência Química, além de proporcionar a apresentação e estudo de questões que envolvem a natureza da Ciência a estudantes no Ensino Médio. No caso, o quiz, um jogo de perguntas e respostas, traz problematizações e curiosidades que envolvem a natureza da Ciência, o trabalho do cientista e a história da Ciência Química

O quiz teve as questões e as respostas comentadas com base em diferentes pesquisas em livros e artigos, como Chassot (1994, 2006), Gil Perez, *et al.*, 2001), Appolinário (2012), Moura (2014), Paixão e Cachapuz (2003), Oki e Moradillo (2008), Gonick, Criddle (2013), entre outros. Isso no intuito de elaborar um material com questões amplas, com alternativas e comentários sobre conceitos históricos, filosóficos e epistemológicos da Química, e da Ciência em geral. As questões, geralmente, têm um enunciado mais amplo, que também traz elementos históricos importantes e que buscam contextualizar as questões aos estudantes.

Por se tratar de um jogo, a primeira discussão importante de ser desenvolvida com os estudantes são as regras do quiz, buscando sanar todas as dúvidas sobre a atividade lúdica. O professor/mediador do quiz deve dividir os estudantes em grupos (entre 3 a 5 membros por grupo), de acordo com o número de estudantes dispostos em sala, para que a atividade seja mais efetiva e satisfatória em termos de participação e interação entre colegas.



No quiz, relatado neste trabalho, foram estruturadas 30 questões que são previstas, para que os estudantes tenham, cada uma, quatro alternativas. Cada grupo recebe quatro placas, identificadas com as letras A; B; C, e D e vai escolher ou eleger um representante, e o escolhido vai ser a pessoa que vai levantar a placa, informando qual a alternativa foi escolhida, após um determinado tempo, de acordo com o que o professor estipular (recomenda-se um tempo entre 1 e 3 minutos, dependendo da extensão da pergunta e da dificuldade de interpretação, para que os estudantes possam ler, interpretar a questão e debater sobre a escolha da alternativa correta). Sugere-se enumerar os grupos, para ajudar na contabilização da pontuação que pode ser feita no quadro, bem como anotar o número da pergunta escolhida (de 1 a 30, para que não se repita a questão escolhida), a qual deve ser respondida por todos os grupos presentes.

O jogo, suas regras e questões são projetados através de recursos de multimídia, para que todos os estudantes possam ver e ler cada questão, escolham a alternativa considerada correta, e respondam levantando as placas ao mesmo tempo. Depois de respondida a questão, ela é explicada pelo professor, estando certa ou errada a alternativa, buscando ouvir os argumentos de cada grupo, possibilitando interação entre os estudantes, bem como oportunizando maiores conhecimentos sobre a história e natureza da Ciência, pois inclusive as alternativas erradas tem um viés pedagógico que pode ser discutido.

O grupo com maior pontuação será o “ganhador” do quiz. Neste sentido, sugere-se que todas as questões tenham a mesma pontuação, evitando possíveis questionamentos dos estudantes. Ou seja, cada acerto do grupo, o mesmo ganhará um ponto, independente de quem escolheu a pergunta. Para minimizar a competição, deve-se ressaltar aos estudantes que o objetivo do jogo não é ganhar ou perder, mas sim verificar o desenvolvimento dos estudantes frente ao Quiz, utilizando uma abordagem contextualizada, além de buscar estudar conceitos e curiosidades *de* e *sobre* a Ciência nas aulas de Química.

Inicialmente, como atividade piloto, a proposta foi desenvolvida no Sábado em foco, um evento anual da escola, em que diferentes áreas, em dias diferentes, apresentam oficinas e palestras para os estudantes do Colégio Municipal Pelotense (escola localizada em Pelotas/RS).

## Resultados e discussão

Na atividade piloto, percebeu-se que algumas questões estavam muito fáceis de serem respondidas, o que pouco motivava os estudantes. Nesse sentido, as questões foram ampliadas com mais uma alternativa de resposta (de 3, para 4 alternativas). De modo geral, na atividade realizada, na análise das perguntas juntamente com as discussões em sala, destaca-se a importância dos jogos didáticos e o modo alternativo de desenvolver o raciocínio lógico dos estudantes, retomando e aprofundando conceitos de um modo divertido e interativo, além de viabilizar o trabalho em grupo e o estímulo à capacidade reflexiva dos mesmos (CUNHA, 2012).

Cabe também ressaltar a importância de trabalhar através de um entrelaçamento entre o tema abordado no quiz e seus aspectos históricos, filosóficos e sociais, de modo a apresentar ao estudante o amplo processo da construção do conhecimento. Neste sentido, os discentes podem conduzir a construção de conceitos, além de identificar que a Ciência não é pronta e acabada. Afinal, de acordo com Abrahams, Horning e Aires (2011, p. 3):

Se a ciência for compreendida como um processo mutável e contínuo, os alunos serão capazes de questionar e duvidar do que lhes é apresentado, sendo-lhes, possível o desenvolvimento de um espírito crítico e questionador, aspecto objetivados pelos defensores da abordagem da História Filosofia da Ciência.

A compreensão sobre a Ciência tende a favorecer a estruturação do pensamento crítico e da argumentação, o que favorece ao estudante a formação de um cidadão participante (PEDUZZI, 2001).

Na sequência, apresentamos e discutimos, brevemente, três questões formuladas para o jogo didático “Quiz sobre Curiosidades e História da Ciência Química”, com vistas a melhor entender a proposta

de ensino, bem como a explicitação sobre o que constitui a questão, as alternativas e as discussões que são possíveis de serem desenvolvidas com a implementação desta atividade.

*Questão 1: Na química, assim como em outras “ciências exatas” (física e matemática), os homens eram os maiores responsáveis por produzir conhecimento científico, havia um “clube do Bolinha”. As mulheres eram excluídas, e algumas são hoje consideradas grandes personagens na luta pela igualdade na Ciência. Inclusive, muitas mulheres, ao longo da história, tiveram participação direta ou indiretamente no progresso da Ciência. Assinale a alternativa que corresponde com a primeira mulher a receber o prêmio Nobel:*

- a) Irène Curie.
- b) Marie Curie.
- c) Dorothy Hodgkin.
- d) Madame Lavoisier.

**Comentário:** Alternativa **B**. Desde 1901 que a Real Academia de Ciências da Suécia entrega o prêmio Nobel. Marie Curie ganhou o prêmio Nobel de física em 1903, e depois em 1911 o Nobel de química (pela descoberta do rádio e do polônio). Assim, ela foi a primeira mulher a tornar-se professora na Sorbonne e também, a primeira cientista a receber dois prêmios Nobel. Irène Curie era filha mais velha de Marie e Pierre Curie, e recebeu o Nobel de Química em 1935, “em reconhecimento por sua síntese de novos elementos radioativos”. Dorothy Hodgkin foi introduzida desde os dez anos de idade ao estudo de química e se apaixonou pela beleza dos cristais. Ela recebeu o Nobel de química em 1964, por seus trabalhos na determinação estrutural de moléculas como a vitamina B12, a penicilina e a insulina. Madame Lavoisier não recebeu nenhum prêmio Nobel, mas ficou conhecida historicamente por participar de forma ativa nas importantes pesquisas de seu marido, o químico francês Antoine Lavoisier. Ela tinha vasto conhecimento de línguas e desenhava muito bem, por isso traduzia artigos e realizava registros de vidrarias e procedimentos para os artigos e livros de Lavoisier. Todas vinham de famílias envolvidas com pesquisas e com educação, filhas de professores e cientistas, que motivaram seus estudos.

A Questão 1 tem o intuito de proporcionar reflexões e discussões sobre a contribuição de mulheres para o desenvolvimento científico. Essa discussão tende a não ser motivo de debate em sala de aula por estudantes e professores do ensino médio, provavelmente, porque a ciência é historicamente pensada como atividade masculina e, de acordo com Chassot (2006), é preciso repensar sobre as raízes desse problema, que segundo ele, surgem através de aspectos culturais e religiosos, que estão encrustados historicamente na sociedade. Em meio a esse contexto, historicamente se compreendia o campo científico como atividade exclusiva para homens, assim como a pedagogia por exemplo, deveria ser uma ação feminina.

Na Questão 2 o quiz busca debater sobre a errônea percepção que alunos e sociedade em geral têm sobre a química e seus objetos de estudo. Além disso, busca-se alcançar maiores compreensões sobre a natureza da Ciência (HARRIS, 1999), desmistificando a visão de que a ciência e a química são responsáveis apenas por tragédias e catástrofes naturais, sendo associadas a algo negativo na sociedade, o que não contribui para ações sociais responsáveis por parte dos cidadãos (SANTOS; MORTIMER, 2001):

*Questão 2: Uma propaganda de creme repelente de mosquitos alega que seu produto é totalmente “natural e sem química”, como podemos ver na figura abaixo. O argumento utilizado para confirmar essa afirmação da propaganda é de que o repelente é feito à base de óleo de citronela, uma planta originária da Indonésia, que repele mosquitos. Ao analisar a propaganda. Será possível algo ser “sem química”? Com base nisso, qual afirmação abaixo está incorreta:*

Figura 1: Creme repelente de mosquitos.

## Sem química nem mosquitos!



Fonte: Adaptado de Mortimer e Machado (2013, p. 14).

- É impossível algo ser natural e “ter química” ao mesmo tempo.
- A química está presente também em produtos naturais, inclusive, muitos óleos essenciais são extraídos de plantas, em função de pesquisas que envolvem estudos químicos
- Muitas vezes, algumas propagandas noticiam que seus produtos são livres de química passando uma mensagem errada de que esses produtos são “melhores” por serem feitos a partir de substâncias não modificadas artificialmente.
- A química estuda inclusive a composição de produtos naturais, métodos de purificação modificação artificial desses componentes, entre outros.

**Comentário:** Alternativa **A**. Se partimos da teoria de que tudo que conhecemos é constituído por átomos, e que o estudo sobre os átomos e moléculas, as quais dão propriedades às substâncias presentes no óleo de citronela, são objetivos de estudo da química, isso já nos possibilita concluir que o fato de um produto ser a base de um composto natural, não exclui a química desse produto. Afinal, a química é uma ciência que também se dedica a estudar e pesquisar sobre fenômeno naturais. Sendo assim, devemos compreender que a química não se concentra apenas na modificação “artificial” das estruturas e composições dos materiais. Afinal, ela também estuda e explica a composição de produtos naturais e os fenômenos que nos cercam

A intenção que se tem ao formular uma questão como essa, está vinculada a desmistificação de que química é um termo referente apenas a transformação da matéria, orientada por ações humanas. Discussões como as apresentadas no comentários permitem estimular o desenvolvimento do raciocínio dos estudantes com relação a questões básicas que envolvem a Química de forma contextualizada com o mundo que os cerca (MARTINS, 2007).

A Questão 3 do quiz tem o intuito de promover reflexões a respeito da construção da ciência, alguns de seus objetos de estudo, e sobre o método científico:

*Questão 3: Diversos pesquisadores apontam o estudo da natureza da Ciência como um componente central da alfabetização científica, no ensino de Ciências, de Química. Esse estudo envolve compreensões sobre métodos científicos, a relação entre experimentos e teorias, e o processo de (re)construção de conhecimentos. Ao considerar o exposto é **correto afirmar que:***

- Existe apenas um modo de fazer Ciência, um método, o qual deve ser seguido rigidamente.
- A Ciência busca explicar fenômenos naturais ou artificiais;
- A Ciência apresenta caráter histórico, evolutivo e progressivo.

IV) A Ciência se utiliza apenas de teorias atuais, sendo irrelevante o estudo sobre teorias anteriores.

a) I, II; III; e IV estão corretas.

b) II e III estão corretas.

c) I e II estão corretas.

d) II, III e IV estão corretas.

**Comentário:** Alternativa B. Quando falamos em natureza da ciência, falamos em um conjunto de elementos que nos trazem concepções relacionadas ao que é, e o que abrange a ciência em si. A questão coloca a importância de conhecermos mais sobre o que é a ciência e como ela ocorre. Ou seja, podemos analisar alguns pontos, por exemplo, que não é correto afirmar que existe apenas um método de fazer ciência, pois na verdade existem várias formas “válidas” de pesquisar, estudar ou investigar algum tema. Assim diferentes metodologias podem ter valor científico, pois elas dependem muito da área de pesquisa, do que se pretende responder na pesquisa, do processo de validação e da socialização do conhecimento. A ciência envolve um modo sistemático de estudo dos fenômenos naturais (como no estudo do funcionamento de uma vela, da respiração humana, etc.) ou artificiais (criados em laboratório, a exemplo da produção de medicamentos, de novas tecnologias, etc.). O estudo sobre isso envolve a curiosidade humana que contemplou diferentes civilizações e pesquisadores, pessoas da antiguidade até os dias de hoje, e esse processo gera, constantemente, novos conhecimentos, tecnologias, modelos explicativos (a exemplo do modelo atômico), que mudam no decorrer da história, ou seja, a ciência se dá num processo contínuo de evolução, pois ela vem sendo construída ao longo do tempo (a exemplo da compreensão dos diferentes modelos atômicos: de Dalton, de Thomson, de Rutherford, até o modelo atual).

Deseja-se a partir de questões como essa, que os estudantes possam repensar suas percepções acerca da Ciência, os quais muitas vezes podem ser compreendidos pelos educandos na forma de dogmas. Esses dogmas devem ser desconstruídos, caso se entenda que questões que envolvem a natureza da Ciência também sejam conteúdos de ensino (SANGIOGO, 2014). De acordo com o que é descrito no trecho a seguir:

A Ciência não tem a verdade, mas aceita algumas verdades transitórias, provisórias, em um cenário parcial onde os humanos não são centro da natureza, mas elementos dela. O entendimento dessas verdades, e, portanto, a não crença nelas tem uma existência: a razão. É o raciocínio, isto é, o uso da razão, a exigência fulcral para o conhecimento. Os paradigmas de qualquer conhecimento científico são constantemente postos à prova e substituídos quando deixam de oferecer explicações convincentes (CHASSOT, 2006, p. 19).

Ao considerar o exposto, do ponto de vista docente, é desejável colocar-se na posição de mediador, buscando fomentar um debate acerca das questões propostas e suas alternativas (CUNHA, 2012), desenvolvendo discussões mais coerentes com o que constitui a natureza da Ciência.

Por fim, cabe destacar que as questões e discussões apresentadas neste texto são ilustrativas, para ajudar o professor a estabelecer reflexões, podendo ser ampliadas ou simplificadas, dependendo do ano letivo dos estudantes ou os referenciais teóricos usados que objetivam trazer novos olhares sobre a história e a natureza da Ciência.

### Considerações Finais

Neste trabalho foi possível notar o papel fundamental do professor de Química ao buscar novas estratégias didáticas, a exemplo do jogo didático que pode ter papel significativo para o estudante, superando a memorização e o lúdico, pois o jogo também pode auxiliar na construção de novas aprendizagens, como sujeito crítico perante a sociedade, evidenciando que o ensino de e sobre a Ciência/Química está presente desde a antiguidade até o contexto atual.

A apresentação da proposta do jogo didático busca contemplar uma abordagem significativa para o ensino de Ciências e de Química, em uma sala de aula, para além de uma metodologia de ensino que envolve o estudo de conceitos químicos, pois o *Quiz sobre Curiosidades e História da Ciência Química* contempla temas que envolvem discussões sobre gênero, ética, moral, questões sociais, econômicas e ambientais que estão relacionadas com a produção de Ciência e Tecnologia na sociedade.

Além do exposto, a elaboração do jogo didático se tornou uma experiência relevante para os licenciandos que participaram da construção (autores do texto), pois se aprendeu sobre cuidados com a construção de materiais didáticos e o impacto positivo que isso pode acarretar para as aulas e estudantes, a exemplo da motivação para os estudos relacionados com a disciplina de Química e as curiosidades que marcam essa Ciência.

### Agradecimentos:

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PROBIC) da FAPERGS/UFPeL, e ao Programa de Bolsas de Iniciação à Pesquisa da UFPeL (PIBIP/UFPeL).

### Referências

- APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da Ciência Filosofia e Prática da Pesquisa**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- ABRAHAMS, S. K; HORNING, P.; AIRES, J. A história e a filosofia da ciência na revista química nova na escola. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais...** Campinas: ABRAPEC, 2011.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da Educação em Ciências às Orientações para o Ensino das Ciências: Um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.
- CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000.
- CHASSOT, A. **A Ciência através dos Tempos**. São Paulo: Moderna (coleção Polêmica), 1994.
- CHASSOT, A. **A Ciência é masculina?** 2. ed. São Leopoldo: Unisinos, 2006.
- CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.
- FISCARELLI, R. B. O. Material Didático e Prática Docente. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2007.
- GIL PÉREZ, D., *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Contexto e Educação**. V. 7, n. 2, Bauru: FE/UNESP, p. 125-153, 2001.
- GONICK, L.; CRIDDLE, C. **Química geral em quadrinhos**. Tradução de Henrique Toma. São Paulo: Blucher, 2013.
- MARTINS, A. F. P. História e Filosofia da Ciência no Ensino: Há muitas pedras nesse caminho... **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007.
- MORTIMER, Eduardo Fleury.; MACHADO, Andréa Horta. **Química: Ensino médio**. 2 ed. São Paulo: Scipione, 2013. 432. p.
- MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.
- NOGUEIRA, R. **Elaboração e análise de questionários**: Uma revisão da Literatura Básica e a aplicação dos conceitos a um Caso Real. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPEAD, 2002.
- OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O ensino de História da Química: Contribuindo para a compreensão da Natureza da Ciência. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.

OLIVEIRA, L. M. S.; SILVA, O. P.; FERREIRA, U. V. S. Desenvolvendo Jogos Didáticos para o ensino de Química. **Holos**, v. 5, p. 166-175, 2010.

PAIXÃO, F.; CACHAPUZ, A. Mudanças na Prática de Ensino da Química pela formação dos Professores em História e Filosofia das Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 18, p. 31-36, 2003.

PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a utilização didática da História da Ciência. In: Pietrocola, M. (Org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, p. 151-170, 2001.

SANGIOGO, F. A. **A elaboração conceitual sobre representações de partículas submicroscópicas em aulas de Química da Educação Básica: aspectos pedagógicos e epistemológicos**. Tese de doutorado. Florianópolis: PPGET/UFSC, 2014.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**, Sergipe, v. 9, n.7, p. 1-6, 2013.

# FUNÇÕES ORGÂNICAS NO CONTEXTO AROMAS: UM MATERIAL DIDÁTICO PRODUZIDO A PARTIR DA ABP

Fernando Vasconcelos de Oliveira\*<sup>1</sup> (PG/FM), Mara Elisa Fortes Braibante<sup>2</sup> (PQ)

\*<sup>1</sup>nandoufsm@gmail.com

<sup>2</sup>maraejb@gmail.com

<sup>1</sup>Rua Adail Moreira da Cunha, nº1280, São Sepé, RS, CEP 97340000.

<sup>2</sup>Avenida Roraima, nº1000, Cidade Universitária, Bairro Camobi, Santa Maria, RS, CEP 97105-900

*Palavras-chave:* ABP, Aromas, Funções Orgânicas.

Área temática: 13948 - Materiais Didáticos

**Resumo:** Este trabalho fez parte de um projeto de Mestrado, onde o foco foi o ensino de funções orgânicas por meio da temática “Aromas”. As intervenções desse projeto foram realizadas com estudantes da 3ª série de um colégio estadual na cidade de São Sepé/RS – Brasil. Encerradas as intervenções, observações e anotações do pesquisador foram extraídos elementos para a elaboração de um guia didático para o ensino e aprendizagem de funções orgânicas no Ensino Médio. Com os resultados obtidos nesse trabalho, concluímos que o ensino de Química foi favorecido com a temática “Aromas”, bem como, pelo uso da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas. Observaram-se para as 4 turmas participantes da pesquisa, um aumento significativo na compreensão e identificação das estruturas de moléculas orgânicas. Entre as turmas participantes, apenas com a aplicação da oficina temática (OT) a melhora foi de 35%, enquanto que para as demais turmas onde além da OT participaram da também da resolução de um problema, que posteriormente foi transformado no “guia das funções orgânicas”, a melhora no entendimento de funções orgânicas chega a 50%.

## 1. Introdução

A Química, enquanto ciência dedica-se ao estudo da matéria, ou seja, busca esclarecer a composição dos sistemas materiais bem como a energia envolvida nos processos de transformações aos quais estão submetidos. Para explicar a ocorrência desses fatos e fenômenos, muitas vezes, é preciso utilizar conceitos, fórmulas, leis e equações matemáticas. Talvez a maneira com que esses conteúdos sejam abordados em sala de aula é o que torna a Química complicada para alguns estudantes.

Na tentativa de minimizar a resistência que parte dos estudantes do Ensino Médio apresenta em relação à Química, é necessária a utilização de estratégias de ensino que facilitem a aprendizagem, buscando também estimular o raciocínio e a reflexão. Nota-se, no entanto, que a maioria das aulas continuam centradas na figura do professor, pois o sistema de ensino tradicional segue sendo o método mais adotado por grande parte das escolas, onde as atividades estão baseadas na exposição dos conteúdos pelo professor com apoio do livro didático e de exercícios de revisão (PÉREZ, 2000). Esse modelo, no qual o aluno é mero sujeito passivo do ensino não tem fornecido bons resultados, o que reflete no desinteresse da maioria dos estudantes por essa ciência.

Por esta razão, encontrar meios pelos quais se possa fazer a ligação do conteúdo teórico com o conhecimento prévio do educando e com o contexto vivenciado, talvez seja hoje a maior dificuldade encontrada pelos professores no processo de ensino. Portanto, a metodologia adotada deve permitir uma interdisciplinaridade, para que haja conexão entre as diversas áreas do conhecimento e, assim, os estudantes consigam interpretar sua realidade como um conjunto de peças associadas e não elementos separados, sem nenhuma coesão e significância. Nesse contexto, nosso grupo de pesquisa, Laboratório de Ensino de Química (LAEQUI), vem explorando uma das possibilidades de tornar mais atrativo e dinâmico o Ensino de Química, as pesquisas já desenvolvidas pelo grupo buscam promover a aprendizagem dos estudantes através do uso de temáticas (BRAIBANTE, 2014). Para Marcondes (2008), a contextualização do ensino é motivada pela utilização de temáticas que permitem o questionamento do que os alunos precisam saber de Química para exercer sua cidadania. Com o tipo de atividade proposta neste trabalho foi possível explorar situações cotidianas dos estudantes e a partir dessas percepções criou-se um problema intitulado “O caso da

troca de essências”, onde através dos conhecimentos químicos adquiridos os estudantes puderam resolver a situação simulada em uma indústria. No final das atividades essa história foi transformada em um material paradidático com uma abordagem sobre funções orgânicas, posteriormente disponibilizado na biblioteca da escola. Assim dentro dessa perspectiva o presente trabalho teve por objetivos:

- Contextualizar a Química através da temática “Aromas” e a partir dela construir um material paradidático afim de facilitar o processo de ensino com o uso dessas novas estratégias.
- Contribuir para a compreensão dos conceitos de Química Orgânica;
- Analisar a receptividade desse tipo de material pelo grupo de estudantes.

## 2. A Relação da Temática “Aromas” com os Conteúdos de Química por meio da ABP.

O estudo dos “Aromas” é bastante rico conceitualmente. A investigação das condições para que as moléculas atinjam os receptores da língua e do nariz, até os requisitos necessários para sua interação com os receptores presentes nessas duas partes, e posteriormente a interpretação dessas informações no cérebro, por exemplo, possibilitam uma ampla abordagem de muitos conteúdos de Química. O Quadro 1 apresenta em cada ano do Ensino Médio (EM) os respectivos conteúdos de Química que podem ser relacionados com a temática “Aromas”.

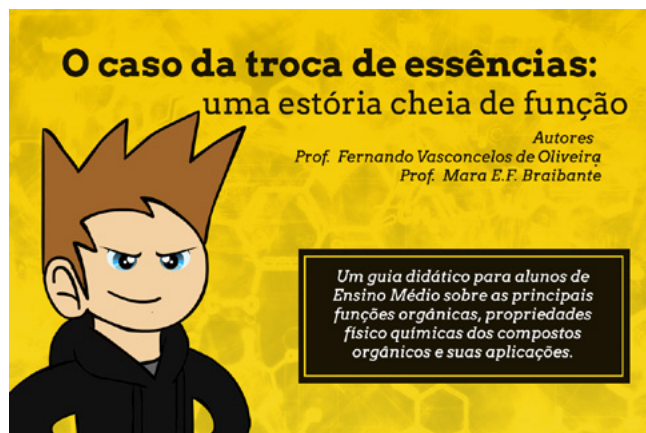
Quadro 1: Conteúdos do Ensino Médio relacionados com a temática.

Ano do EM	Conteúdos
1º	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Substâncias simples e compostas</li> <li>- Átomos, moléculas e íons</li> <li>- Tabela periódica</li> <li>- Ligações químicas</li> <li>- Forças intermoleculares</li> <li>- Solubilidade</li> <li>- Pressão de Vapor</li> <li>- Funções inorgânicas</li> </ul>
2º	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estequiometria</li> <li>- Soluções</li> <li>- Cinética Química</li> </ul>
3º	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funções orgânicas</li> <li>- Isomeria</li> <li>- Reações orgânicas</li> </ul>

Através da temática “Aromas”, adotou-se a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e construiu-se uma guia para o Ensino de Funções orgânicas, utilizando a história de um jovem estagiário de Química e seus desafios em uma fábrica de doces de sua cidade. Na Figura 1 apresentamos a capa do guia.



Figura 1. Capa do Guia das Funções Orgânicas produzido



A Aprendizagem Baseada em Problema (ABP) (*Problem Based Learning - PBL*), com o enfoque que hoje a conhecemos, foi implantada como estratégia de ensino no final da década de 60, na Universidade de McMaster, Canadá, e, pouco depois, na Universidade de Maastricht, Holanda (QUEIROZ *et al.*, 2007). Desde então, várias universidades têm adotado essa metodologia de ensino, inicialmente nos cursos da área da saúde, sendo que cursos de outras áreas como engenharia, economia, psicologia, arquitetura, física, química e biologia, entre outros, também a estão utilizando.

Consideramos que essa estratégia metodológica pode ajudar na promoção do conhecimento químico, proporcionando o desafio, a curiosidade, a criação, ou seja, a reflexão dos estudantes por meio de problemas abertos ou fechados.

O ensino baseado na resolução de problemas pressupõe promover, nos alunos, o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes (POZO e ECHEVERRÍA, 1988). Na Figura 2 apresentamos a pagina inicial do guia das funções orgânicas.

Figura 2. Apresentação da temática e sua relação com a Química



Nesse sentido, quando se ensina através da metodologia da resolução de problemas, auxilia-se os estudantes a desenvolver sua capacidade de aprender a aprender, habituando-os a encontrar por si próprios respostas às questões que os desafiam, sejam elas voltadas aos conteúdos escolares ou à prática da vida cotidiana. Isso evita que os mesmos fiquem acomodados à espera de uma resposta já pronta dada pelo livro didático ou pelo professor, contrapondo a abordagem tradicional.

Para que uma determinada situação seja considerada um problema, deverá implicar um processo de reflexão, de tomada de decisões quanto ao caminho a ser utilizado para sua resolução, não permitindo que ela seja imediata, Na Figura 3 temos mais um pouco sobre o guia elaborado .

Figura 3. Relacionando conceitos de Química para a resolução



A participação ativa do aluno é determinante na resolução de situações-problema, pois essa situação deverá apresentar um problema diferente do qual esteja acostumado a trabalhar, fazendo com que utilize e busque diversas estratégias para a sua resolução.

A resolução de problemas, aliada à investigação temática, metodologia utilizada nesta pesquisa, apresenta-se como um potencial motivador para o aluno, pois envolve situações novas, diferentes atitudes e conhecimentos. Sem dúvida, trazer abordagens diversificadas e utilizar metodologias cercadas de fundamentos que estimulem a reflexão e o questionamento dos estudantes cria um ambiente voltado ao aprendizado. O papel do professor como mediador é fundamental, principalmente pela responsabilidade que ele detém em fazer a escolha certa do método que fará uso para que os conceitos químicos trabalhados tenham algum sentido na vida dos estudantes.

### 3. Metodologia da Ação

Com uma abordagem predominantemente qualitativa, valorizando a observação, pois ela é um fator muito relevante e a subjetividade dos sujeitos da pesquisa torna-se fundamental na avaliação desse processo a pesquisa foi realizada com quatro turmas de 3º ano, totalizando 117 estudantes do Ensino Médio de São Sepé - RS. Utilizando as metodologias OT e ABP, diferenciadas para cada grupo formado por duas delas como mostra o quadro a seguir:

Quadro 2: Número de estudantes por turma envolvidos na pesquisa e a metodologia aplicada.

Turma (T)	Número de Estudantes	Metodologia
T1	30	OT
T2	30	OT
T3	28	OT + ABP
T4	29	OT + ABP

As atividades aconteceram através de 6 intervenções durante os períodos destinados à disciplina de seminário integrado. Para as turmas T1 e T2 a temática Aromas foi desenvolvida apenas com oficina temática enquanto as turmas T3 e T4 tiveram uma segunda intervenção através de instrumentos da ABP onde incluiu-se o caso do "O caso da troca de essências".

#### 4. Análise e Discussão dos Resultados

Os resultados foram obtidos a partir das intervenções que foram realizadas em quatro etapas:

- apresentação da proposta para as turmas;
- oficina temática (OT): “Química uma sensação que função ela tem?”;
- aplicação de questionários e exercícios sobre funções orgânicas;
- aplicação do problema “O caso da troca de essências: uma estória cheia de função”.

Após a aplicação das atividades, os dados obtidos foram tratados e agrupados de acordo com suas categorias. A análise quantitativa referente ao reconhecimento das funções orgânicas demonstra que em todas as turmas envolvidas houve melhora na identificação das funções, entretanto as turmas T3 e T4 tiveram um melhor desempenho. Esses dados foram coletados a partir de questionários e exercícios de mesma natureza pré e pós atividades, conforme podemos observar nos Quadros 3 e 4 .

Quadro 3: Conhecimento Químico – Estruturas Orgânicas

Turmas Envolvidas	Metodologia	Melhora no Reconhecimento das Estruturas
T1 e T2	OT	33,33%
T3 e T4	OT + ABP	52,5%

Quadro 4: Conhecimento Químico – Reconhecimento entre diversas funções em uma mesma estrutura.

Turmas Envolvidas	Metodologia	Melhora no Reconhecimento das Estruturas
T1 e T2	OT	36,66%
T3 e T4	OT + ABP	48,33%

Nota-se que o desempenho dos alunos destas duas últimas turmas foi superior. Diante desses dados e baseados na observação das atividades, atribuímos a melhor compreensão das estruturas orgânicas pelas turmas T3 e T4 pelo seu maior envolvimento com a temática por meio da resolução de problemas no enigma proposto, conforme relato dos estudantes,

Estudante 1: Eu esperava aprender mais sobre Química orgânica, e sim aprendi! E, além disso, vi que a Química tem aplicações diretas ao nosso cotidiano e não é só decoreba para o vestibular.

Estudante 12: Tenho aversão à Química e Física, mas acho que esse tipo de atividade favorece a compreensão de fatos que estão em nossa volta, o que torna a disciplina menos maçante

Outro fator interessante a ser destacado, foi o envolvimento do grupo de estudantes com a resolução do problema proposto. Todos tentaram dar uma solução ao caso por meio de diferentes estratégias de resolução, embora muitos não tenham solucionado todos os entraves, foi possível perceber a conscientização do grupo na correlação entre a Química e sua prática cotidiana.

Estudante 20: “Depois de termos feito uma revisão grande a respeito das funções orgânicas, encontrei sentido nesse caso e acho que pude ajudar a Ângela a desvendar o mistério, mas não foi fácil!” Para conseguir realizar tudo eu tive que ir ligando os “pontos”.

Estudante 38: É fundamental realizarmos esse tipo de atividade, pois a Química se torna mais clara quando podemos observar na prática aquilo que discutimos em sala de aula.

## 5. Considerações Finais

Essa temática foi desenvolvida utilizando metodologias de ensino que buscam promover a aproximação entre os estudantes, sujeitos do ensino e aprendizagem, e a disciplina de Química. Acreditamos que auxiliando os estudantes no desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para uma formação mais crítica e reflexiva, formaremos cidadãos mais atuantes dentro da sociedade. Com este propósito, durante as intervenções, foram realizadas oficinas temáticas, e resolução de problemas, sempre visando a aplicação do conhecimento científico no contexto. Após a coleta e posterior análise dos dados foi possível perceber a evolução do conhecimento químico dos estudantes. Observou-se que todas as turmas que se envolveram no projeto obtiveram um rendimento maior após as intervenções. Possivelmente, o melhor desempenho das turmas de T3 e T4, aconteceu porque a elas foi proposta a metodologia de RP além da oficina temática. Portanto certamente a utilização do material produzido, “guia das funções orgânicas” poderá auxiliar os professores de química na dinamização de suas aulas

## Referências

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. O Ensino de Química através de temáticas: contribuições do LAEQUI para a área. *Ciência e Natura*. Santa Maria, v.36, p.819-826, 2014.

CHASSOT, A. **A Educação no Ensino de Química**. Ijuí: Unijuí, 1990.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o Ensino de Química: Oficinas Temáticas para a Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania. **Revista Em extensão**, Uberlândia, vol. 7, 2008.

PÉREZ, F. F. G. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y intervención em La realidad educativa. **Revista Electrónica de La Universidad de Barcelona**, Barcelona, n. 207, 2000. Disponível em: <<http://www.us.es/geocrit/b3w-207.htm>> Acesso em: 30 sete. 2012.

POZO, J. I. **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

QUEIROZ, S. L.; SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A. Estudos de Caso em Química. *Revista Química Nova*. São Paulo, vol. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

RETONDO, C. G.; FARIA, P. **Química das Sensações**. 3 ed. Campinas: Editora Moderna, 2010.

SANTOS, Wildson Luiz Pererira dos.; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania, 2.. ed. Ijuí: Unijuí, 2000.

SOLOMONS, T.W. **Química orgânica**. v. 1. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

# APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE INCLUSÃO DE PESSOAS CEGAS OU COM BAIXA VISÃO A PARTIR DA IMPRESSÃO DE MODELOS 3D, NO CONTEXTO DA BIOQUÍMICA

João V. Chaves<sup>1</sup>(IC)\*, Kenya S.S. Moraes<sup>1</sup>(IC), Evandro D. Morais<sup>1</sup>(IC), Karim Tallini<sup>1</sup>(PQ), André Peres<sup>1</sup>(PQ)  
victorchaves@gmail.com

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Porto Alegre - R. Cel. Vicente, 281 - Centro Histórico, Porto Alegre - RS.

Palavras-Chave: Inclusão, Impressão 3D, Bioquímica

Área Temática: Materiais didáticos

**RESUMO:** O presente trabalho traz os primeiros passos de um projeto que tem como objetivo, realizar a impressão de modelos 3D que auxiliem os docentes nas aulas de bioquímica. Os modelos em questão tem o objetivo de potencializar a aprendizagem dos discentes fazendo relação entre teoria e prática além de incluir indivíduos cegos e/ou com baixa visão.

## A EDUCAÇÃO DE PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS

A preocupação com a inclusão de pessoas com diferentes tipos de necessidades especiais tem se mostrado um tema cada vez mais relevante em nossa atual sociedade. Incluir um indivíduo com uma determinada necessidade especial é positivo em todos os âmbitos de nossa atual organização social, pois este processo contribui para a formação de uma sociedade mais igualitária e inclusiva, além de, contribuir efetivamente para a formação social do indivíduo que é incluído. Para Sasaki (1997) inclusão é um processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade (1997 p.41). Ou seja, para que indivíduo possa ser incluído a um determinado sistema social, existe uma necessidade de que a sociedade adapte este sistema social para aquele determinado indivíduo.

Quando analisamos o sistema educacional brasileiro, percebemos a existência de políticas públicas que buscam incluir estes indivíduos com necessidades especiais na sociedade, prova disso é a lei nº 9,394/96, a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), no qual o artigo 59 determina que os sistemas de ensino devem assegurar aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação:

*I - currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;*

*II - terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;*

*III - professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;*

*IV - educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora;*

*V - acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular. (BRASIL, 1996)*

O papel da inclusão na educação básica visa fazer com que os indivíduos com necessidades especiais, possam ter as mesmas oportunidades dos indivíduos que não portam nenhum tipo de necessidade especial, ou seja, não deixar que determinadas condições moldem suas escolhas ou preferências, mas que estes indivíduos possam fazer suas escolhas independente de suas condições físicas. Podemos dizer que nas

atuais condições da educação brasileira, apesar dos avanços ainda falta uma longa caminhada para que os portadores de necessidades especiais possam gozar de uma educação plenamente inclusiva, mas com o passar do tempo metodologias e materiais vão surgindo para contribuir na educação desses indivíduos.

### O ensino de bioquímica

O ensino de ciências na educação básica é de extrema importância para a vida dos discentes, fazendo com que os mesmos possam identificar diversos fenômenos naturais que fazem parte de seu cotidiano, identificando e compreendendo suas causas. Ao se pensar em ensino de ciências, em especial no âmbito da bioquímica, podemos identificar uma série de dificuldades neste processo. Essas dificuldades se dão pela extrema complexidade dos conteúdos, além de terem um caráter abstrato e estarem desconectados com a realidade e a vivência do discente.

Para Santos (2013) [...]o ensino de Química geralmente vem sendo estruturado em torno de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender e estudar Química. Podemos notar que as metodologias mais utilizadas no ensino de química, e conseqüentemente da bioquímica, contribuem para desmotivação do aluno, não sendo uma característica restrita apenas a essas ciências. Se analisamos o atual ensino de ciências na educação básica, iremos perceber que esta segue o mesmo padrão, é um ensino baseado apenas em decorar determinados saberes sem contextualizar os mesmos. Tais dificuldades contribuem para uma aprendizagem não significativa, onde o discente se apropria de teoria porém não sabe identificar fenômenos relacionados com a mesma em sua vida.

Quando pensamos em bioquímica, percebemos que este é um dos conteúdos que não fogem do padrão já citado, Sctigno (2016) diz o seguinte: Os estudantes de Bioquímica costumam definir esta disciplina como uma coleção de estruturas químicas e reações, de difícil assimilação e desintegrada de sua prática profissional. Ou seja os próprios caracterizam esse saber como uma coleção de reações, ou seja, algo que vem a ser decorado e além disto desconectado com a sua prática profissional. Sendo assim é evidente a necessidade de elaborar novas metodologias ou materiais que possa auxiliar o discente na sua prática profissional fazendo com que assim o processo de aprendizagem significativa seja facilitado.

Após ampla discussão sobre a importância e os desafios da inclusão de indivíduos com necessidades especiais na educação, e sobre as dificuldades dos discentes em compreender os conteúdos relacionados a bioquímica, foi criado o projeto de pesquisa “Modelos didáticos em bioquímica a partir da impressão 3D” que visa, utilizar dos equipamentos presentes no laboratório de fabricação digital (PoaLab) do IFRS - *Campus* Porto Alegre, construir materiais didáticos que auxiliem o docente a potencializar o ensino de bioquímica aos discentes, sejam eles videntes ou não. O objetivo deste trabalho é apresentar o desenvolvimento do projeto de pesquisa “Modelos didáticos em bioquímica a partir da impressão 3D”.

### METODOLOGIA

A metodologia foi dividida em cinco etapas: definição do tema a ser abordado, familiarização com as máquinas, revisão de literatura, criação de maquetes das representações e modelagem 3D.

O tema escolhido para ser abordado foram os processos da respiração celular, focando primeiramente na glicólise. Em seguida, o grupo de pesquisa trabalhou para se familiarizar com as máquinas do PoaLab, impressoras 3D, *softwares* de modelagem, e máquina de corte a laser. Essa familiarização se deu pela tentativa de imprimir uma representação de uma molécula de glicose.

Após, foi realizada uma revisão de literatura, que focou em investigar a existência de materiais impressos em 3D, voltados para a bioquímica, no âmbito da inclusão. Os artigos encontrados foram organizados em um quadro, descrevendo título, autor, revista, ano e área de conhecimento. Foi também

criada uma maquete de mitocôndria, feita com isopor, cola branca, papel machê e tinta. Finalmente foi feita a primeira modelagem da representação de mitocôndria.

## Resultados

Na revisão de literatura foram encontrados 11 artigos, sendo 3 específicos sobre materiais didáticos inclusivos, 7 exclusivos sobre o ensino de bioquímica, e 1 sobre impressão 3D (Quadro 1). Não foram encontrados artigos que trouxessem ambas as temáticas. Podemos notar que não existem trabalhos que relacionem o ensino de bioquímica e a inclusão de pessoas cegas ou com baixa visão.

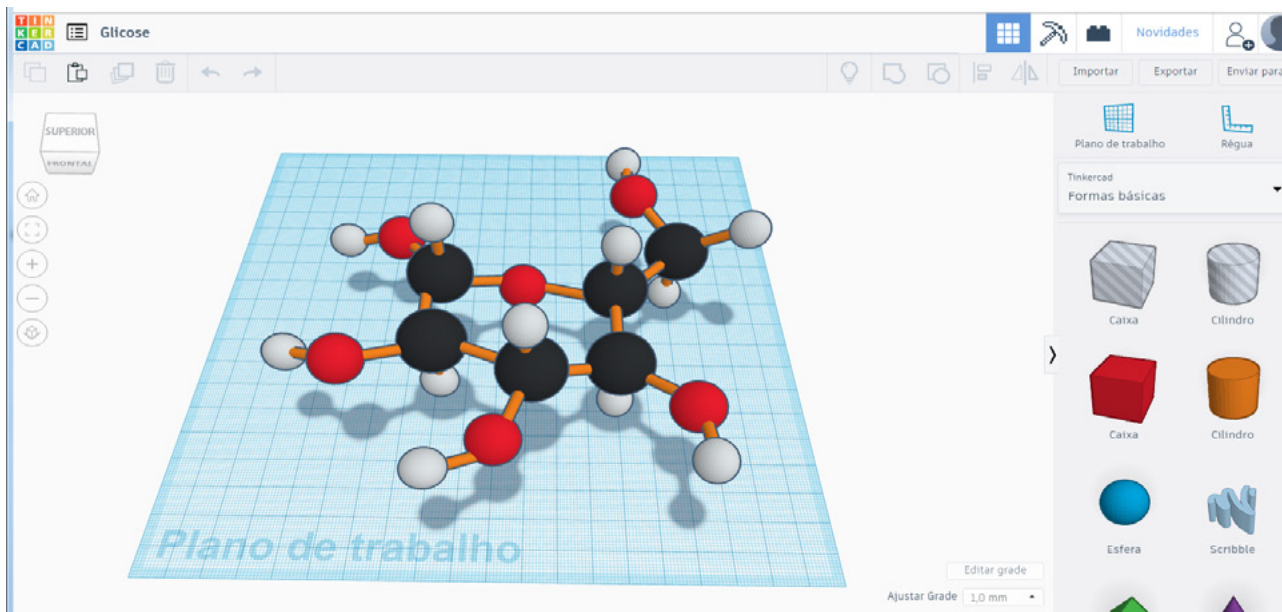
Quadro 1: Artigos mais relevantes encontrados

Título	Autor	Revista	Ano	Área de conhecimento
3D Printing of Biomolecular Models for Research and Pedagogy	Eduardo Da Veiga Beltrame, James Tyrwhitt-Drake, Ian Roy, Raed Shalaby, Jakob Suckale, Daniel Pomeranz Krummel	Journal of Visualized Experiments	2017	Impressão 3D
A bioquímica e a aprendizagem baseada em problemas	Lúcia Helena Mendonça Vargas	Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular	2001	Bioquímica
Recursos táteis adaptados ou construídos para o ensino de deficientes visuais	Patrícia Campos Lima, Letícia Pedruzzi Fonseca	XIII Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância	2016	Inclusão
Diagnósticos e intervenções no Ensino de Bioquímica	Andreza Costa Scatigno, Bayardo Baptista Torres	Journal of Biochemistry	2016	Bioquímica

Na familiarização com as máquinas, foi realizada a tentativa de impressão de uma da representação molecular da glicose, cujos passos foram os seguintes:

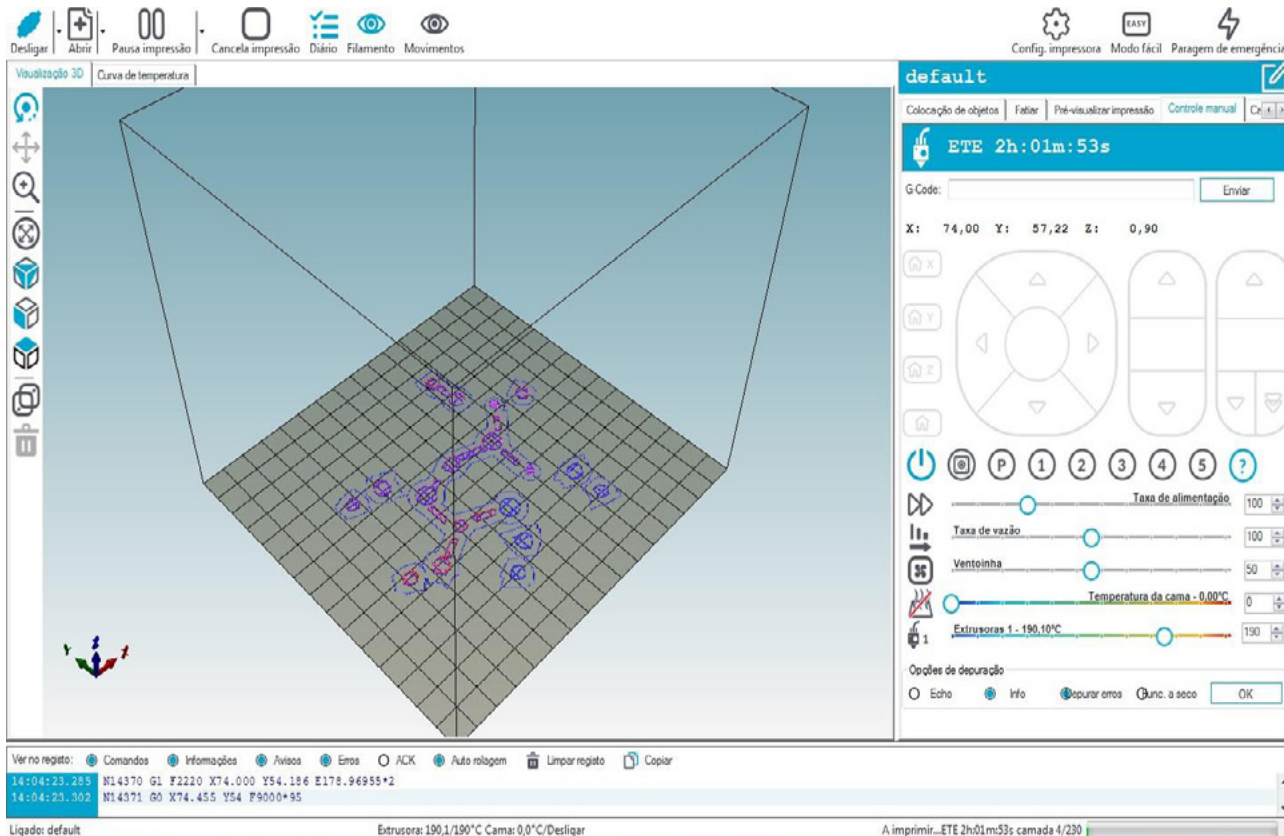
A molécula de glicose foi modelada no site tinkercad.com (figura 1).

Figura 1 - Captura de tela no site tinkercad.com, onde a molécula de glicose foi modelada. Fonte: Autoria própria.



A impressão do modelo foi realizada utilizando o aplicativo de impressão 3D Repetier Host (figura 2).

Figura 2 - Captura de tela do aplicativo Repetier Host, durante a impressão do modelo. Fonte: Autoria própria.



Foi necessário cancelar e recomençar a impressão algumas vezes (figura 3) ora por causa de dificuldades com a impressora 3D, ora por causa do tamanho diminuto e complexidade do modelo. Foi



necessário cancelar a impressão, pois a própria impressora esbarrava nas peças e elas se moviam de lugar, impossibilitando a impressão.

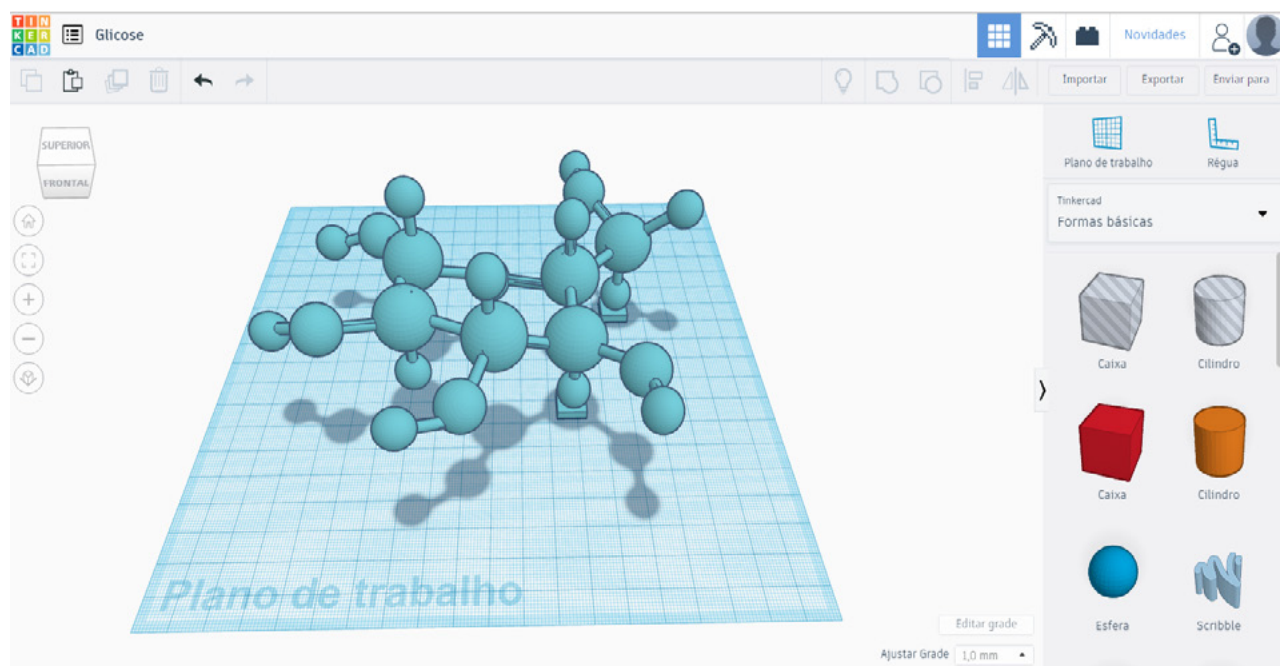
Figura 3 - Impressão do modelo.



Fonte: Autoria própria.

Percebeu-se que as peças que se soltavam eram as que seriam imprimidas sem nenhum tipo de base por baixo. Por conta do formato esférico dessas peças foi refeita sua modelagem no tinkercad.com (figura 4), adicionando três bases para essas peças, e modificando os ângulos entre as ligações para melhor se adaptar a impressão direto na modelagem. E foi reduzida a velocidade de impressão e aumentado a densidade do enchimento. Também foi preciso cancelar e recomeçar a impressão algumas vezes.

Figura 4 - Captura de tela no site tinkercad.com, onde a molécula de glicose foi remodelada, adicionando três bases na estrutura. Fonte: Autoria própria.



Após as tentativas de se imprimir a glicose, percebemos que teríamos algumas limitações, pois a impressora que estava disponível para utilização era de pequeno porte. Por isso decidiu-se imprimir algo que fosse mais simples, foi quando o grupo de pesquisadores decidiu de construir uma mitocôndria, que será

relacionada de ciclo de krebs e a fosforilação oxidativa. Antes da modelagem, foi criado um modelo físico do projeto para que assim a parte de modelagem fosse mais simples. (Figura 5).

A maquete da mitocôndria auxiliou o grupo de pesquisa em diversos aspectos, tais como: ter uma ideia de tamanhos quanto a modelagem, identificar quais formas não eram possíveis de serem impressas, tais como detalhes pequenos e formas esféricas.

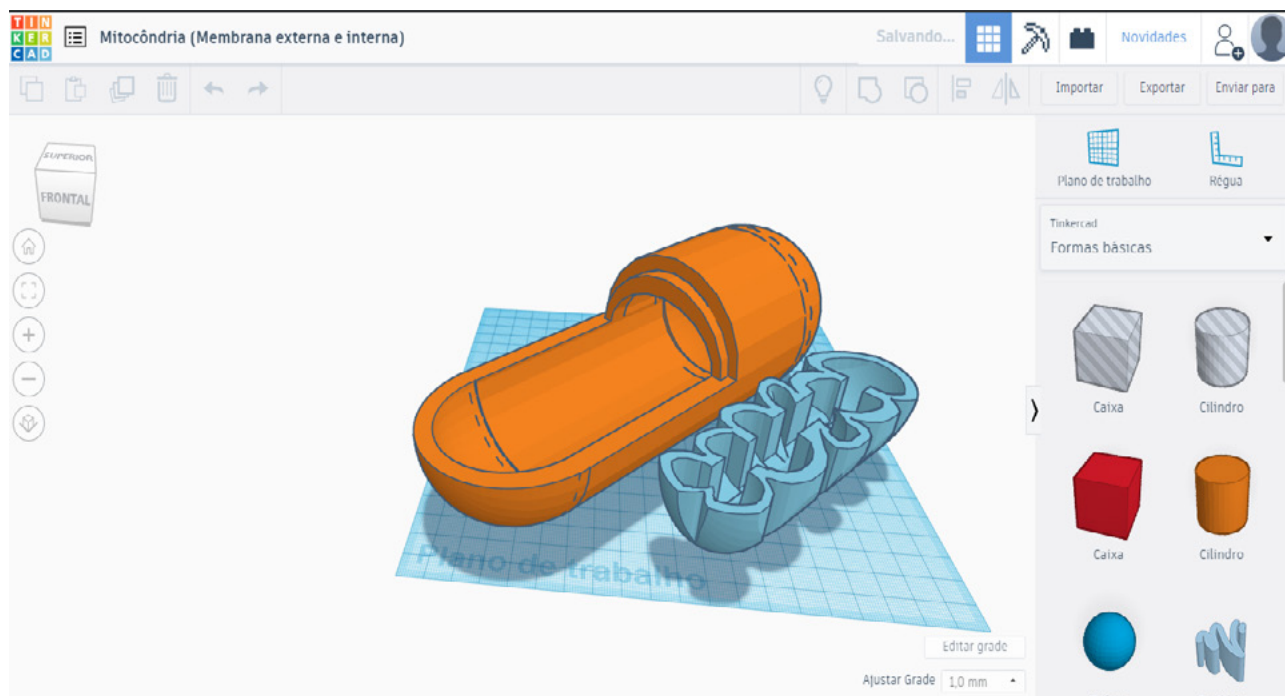
Figura 5: Maquete da mitocôndria



Fonte: autoria própria.

A partir da maquete foi feita a modelagem da mitocôndria no site tinkercad.com (Figura 6).

Figura 6: Modelagem da mitocôndria.



Fonte: autoria própria.

Se pretende fazer a impressão dessa representação e verificar se sua utilização por pessoas com baixa visão ou deficientes visuais é satisfatória.

## Considerações Finais

Ao analisarmos os resultados parciais deste estudo, fica clara a importância da inclusão de diferentes tipos de indivíduos na educação básica, outro ponto a ser evidenciado é a importância de materiais alternativos que busquem incluir estes indivíduos. No caso deste estudo, as primeiras etapas estão finalizadas, sendo que o mesmo vai continuar sendo desenvolvido para que assim se possa aplicar os materiais impressos, em aulas de bioquímica, para testarmos o potencial de inclusão dos mesmos.

No decorrer deste estudo o grupo de pesquisa teve vários desafios, um deles foi a impressão da glicose (Figura 3), pois a mesma se mostrou parcialmente inviável pois a modelagem do mesmo tinha problemas estruturais. A modelagem da mesma foi refeita levando em consideração os problemas encontrados nas primeiras tentativas de impressão. O grupo de pesquisa percebeu que tinha certas limitações quanto as máquinas disponíveis no Poa Lab, então decidiu-se que seria feito algo mais simples, que pudesse ser construído em uma impressora 3D de pequeno porte, o material em questão se deu na forma de uma mitocôndria.

Porém pelas experiências passadas não terem dado certo, o grupo de pesquisa teve a ideia de construir um modelo físico antes da modelagem, tal ação se mostrou de significativa importância, pois na construção deste modelo, o grupo de pesquisas pode perceber e prevenir certos erros, tais como, a impressora por ser de porte pequeno, tinha dificuldades de imprimir peças pequenas ou esféricas, por isso evitou-se ao máximo estes dois tipos de características.

Com o modelo físico pronto, o grupo de pesquisadores pode modelar com uma certa exatidão uma estrutura de mitocôndria que pudesse se impressa (figura 6), a estrutura já se encontra modelada, sendo o próximo passo deste projeto imprimir tal modelo e assim aplicá-lo.

O projeto “Modelos didáticos em bioquímica a partir da impressão 3D” ainda está em desenvolvimento, e suas etapas subsequentes ainda serão executadas. Os resultados deste estudo apontam a importância da inclusão na educação básica, assim como a dificuldade que os discentes têm em compreender saberes relacionados à bioquímica, trazendo uma alternativa que visa auxiliar no entendimento destes saberes, que são as modelagens e as impressões 3D.

## Referências:

- BRASIL. LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF, dez 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)>. Acesso em: 17/08/2019.
- SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. **Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química)**. SCIENTIA PLENA. Sergipe. v. 9. 2013. Disponível em: <<https://scientiaplina.org.br/sp/article/view/1517/812>>. Acesso em: 13/08/2019.
- SASSAKI, R. K. **Inclusão da pessoa com deficiência no mercado de trabalho**. São Paulo: PRODEF, 1997.
- SCATIGNO, A. C.; TORRES, B. B. **Diagnósticos e intervenções no Ensino de Bioquímica**. Journal of Biochemistry Education. v. 24. 2016. Disponível em: <<http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/626>>. Acesso em: 09/08/2019.
- DA VEIGA BELTRAME, E.; TYRWHITT-DRAKE, J.; ROY, I.; SHALABY, R.; SUCKALE, J.; POMERANZ KRUMMEL. **D. 3D Printing of Biomolecular Models for Research and Pedagogy**. *J. Vis. Exp.* (121), e55427, doi:10.3791/55427 (2017). Disponível em <<https://www.jove.com/video/55427/3d-printing-of-biomolecular-models-for-research-and-pedagogy>>. Acesso em: 09/08/2019.
- HELENA, L. VARGAS M. **A bioquímica e a aprendizagem baseada em problemas**. Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular. Paraná . v. 1. 2001. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/287531056\\_A\\_Bioquimica\\_e\\_a\\_Aprendizagem\\_Baseada\\_em\\_Problemas](https://www.researchgate.net/publication/287531056_A_Bioquimica_e_a_Aprendizagem_Baseada_em_Problemas)>. Acesso em:09/08/2019.
- LIMA, P. C.; PEDRUZZI, L.; TORRES, B. **Recursos táteis adaptados ou construídos para o ensino de deficientes visuais**. XIII Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância. Mato Grosso. 2016. Disponível em: <[https://idi.eadufes.org/arquivos/artigoLDI\\_recursos-tateis-adaptados-ou-construidos-para-o-ensino-de-deficientes-visuais.pdf](https://idi.eadufes.org/arquivos/artigoLDI_recursos-tateis-adaptados-ou-construidos-para-o-ensino-de-deficientes-visuais.pdf)>. Acesso em: 09/08/2019.

## IMPRESSÃO DE MODELOS DIDÁTICOS DE BIOQUÍMICA EM 3D PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Evandro D. Morais<sup>1</sup>(PQ)\*; Kenya S.S. Moraes<sup>1</sup>(PQ); João V. Chaves<sup>1</sup>(PQ); André Peres<sup>1</sup>(PQ); Karin Tallini<sup>1</sup>(PQ); Liliane Madruga Prestes;

evandrodm@gmail.com

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Porto Alegre - R. Cel. Vicente, 281 - Centro Histórico, Porto Alegre - RS.

Palavras-Chave: Inclusão, Impressão 3D, Bioquímica

Área Temática: Materiais didáticos

**RESUMO:** Este trabalho tem o objetivo de facilitar o ensino de bioquímica para alunos com deficiência visual através de modelos didáticos feitos a partir de impressão 3D.

### O ensino para alunos com necessidades especiais

A inclusão de pessoas com deficiência visual em salas de aulas apresenta desafios no processo de aprendizagem, tanto para os alunos que apresentam essa deficiência, quanto para o professor que precisa estar capacitado para esta tarefa. Dentro da Educação Inclusiva tem-se a Educação Especial, que tem sido definida, segundo a Lei 9.394 de 1996, que regula as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), como uma modalidade de educação escolar voltada para a formação do indivíduo e que garante o exercício da cidadania.

Na maioria das vezes os livros didáticos são os principais instrumentos utilizados pelos professores durante o processo de desenvolvimento de determinado conteúdo, em que as imagens são essenciais para a compreensão do aluno, mas, para um aluno com deficiência visual são necessárias diversas adaptações nos textos e nas descrições das imagens, o que acaba gerando uma grande dificuldade de assimilação do conteúdo. Para que esta lacuna seja preenchida é preciso utilizar outras alternativas como os modelos didáticos, que vão possibilitar ao aluno, através do tato, obter uma representação mental da imagem apresentada nos livros. A educação inclusiva tem um papel fundamental no processo de aprendizagem do aluno com deficiência, para que desta forma ele possa ter as mesmas oportunidades de aprendizado que os indivíduos que não possuem necessidades especiais.

### Dificuldades no ensino de bioquímica

De acordo com Scatigno e Torres (2016) no ensino de bioquímica, muitas vezes, os alunos acabam por definir a disciplina como uma coletânea de reações e fórmulas químicas não conseguindo associar o teórico com a prática. Percebemos que para tais discentes [...] isto se dá porque não conseguem fazer tais relações com as práticas que o mesmo tem.

Uma das causas disso é a falta de perspectiva da importância das disciplinas básicas ou seu reconhecimento ocorre tardiamente, quando os conceitos que exploram são necessários para o prosseguimento do curso ou para o exercício profissional. O uso, por parte dos professores, de alternativas que faça os alunos terem a participação ativa, isto é, valoriza a pesquisa, a análise, a produção, a criação, a leitura e o aprofundamento nas discussões propostas contribuindo para facilitar e aprofundar o processo de ensino/aprendizagem. Os modelos didáticos no ensino de ciências naturais surgem da necessidade de explicação que não satisfaz o simples estabelecimento de uma relação causal. Dessa forma, o professor passa a fazer uso de maquetes, esquemas, gráficos, entre outros, para auxiliar e reforçar suas explicações de um determinado conceito, proporcionando assim, uma maior compreensão da realidade por parte dos alunos (Paz et al, 2006).

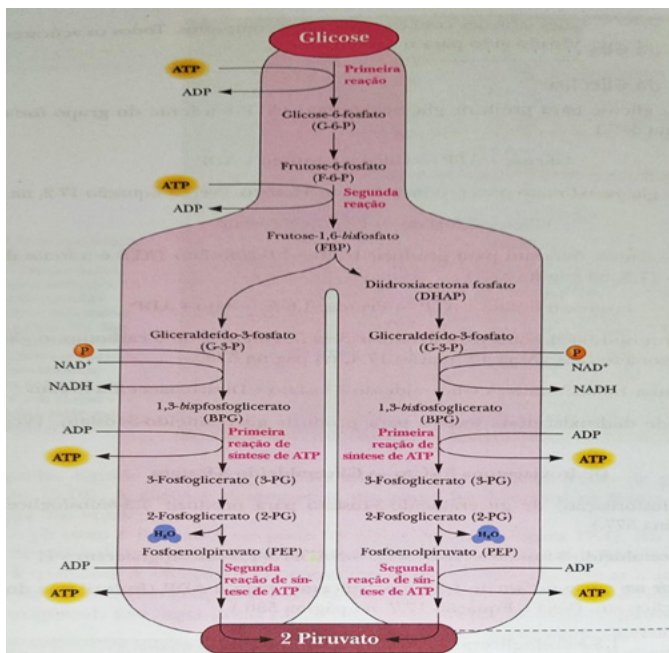
Para aproximar o aluno do conteúdo, o professor pode se utilizar de ferramentas não convencionais para tornar o conteúdo mais atrativo, desta forma um modelo didático simplificado auxilia também o aluno convencional, com o objetivo de facilitar a visualização, integração, e entendimento dos conceitos bioquímicos.

### Modelos didáticos de bioquímica a partir de impressão 3D

Pensando na importância da inclusão de alunos com necessidades especiais, foi criado este projeto com o intuito de promover a construção de modelos didáticos diferenciados, visando o ensino de bioquímica no ensino médio, ensino profissionalizante e ensino superior a partir da utilização de modelos tridimensionais: modelagem e impressão 3D, criados no laboratório de fabricação digital (PoaLab) do IFRS - Campus Porto Alegre.

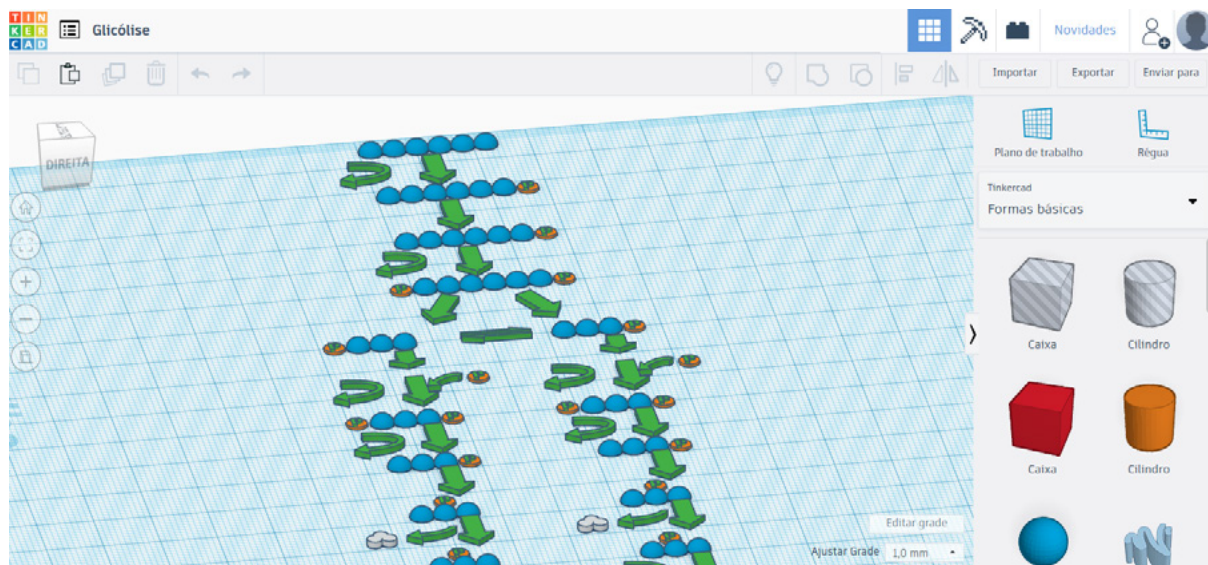
Para esta primeira etapa do projeto foi escolhido o primeiro estágio do metabolismo da glicose, a Glicólise. Utilizando o modelo da figura 1 como exemplo.

Figura 1: Etapas da Glicólise. Fonte Bioquímica vol. 3 - Bioquímica Metabólica. Mary K. Campbell, Shawn O'Farrell, (pag 570)



A próxima etapa foi determinar maneiras de desenvolver um modelo 3D que pudesse ser compreendido por indivíduos cegos, utilizando o Tinkercad, um aplicativo *online* gratuito da empresa Autodesk que serve para criar modelos em três dimensões.

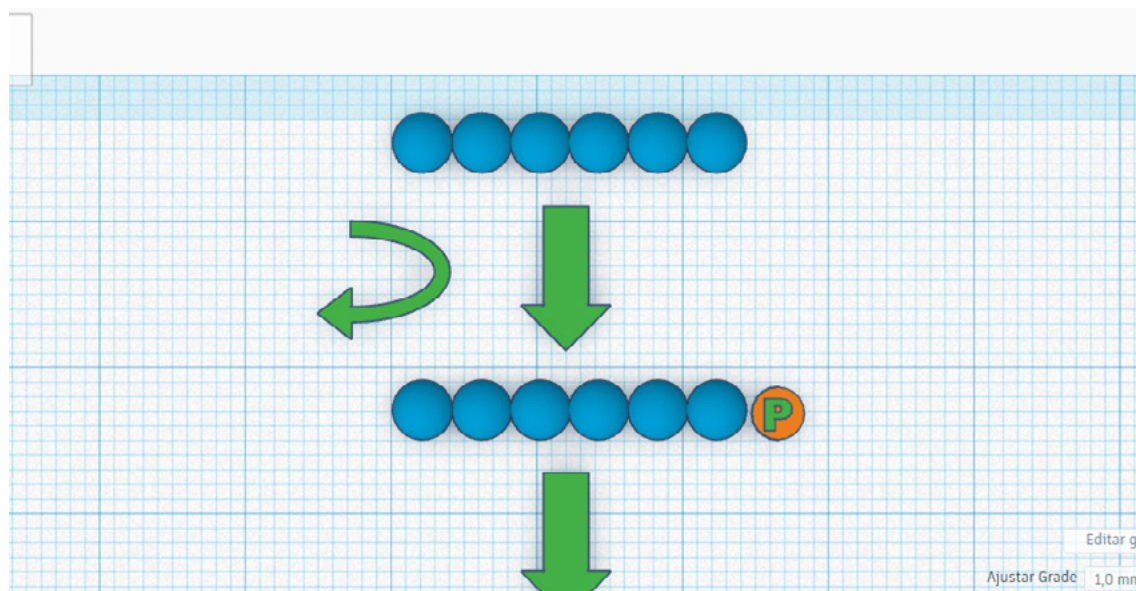
Figura 2: Ambiente de trabalho do Tinkercad. Fonte: Autoria própria.



## Resultados

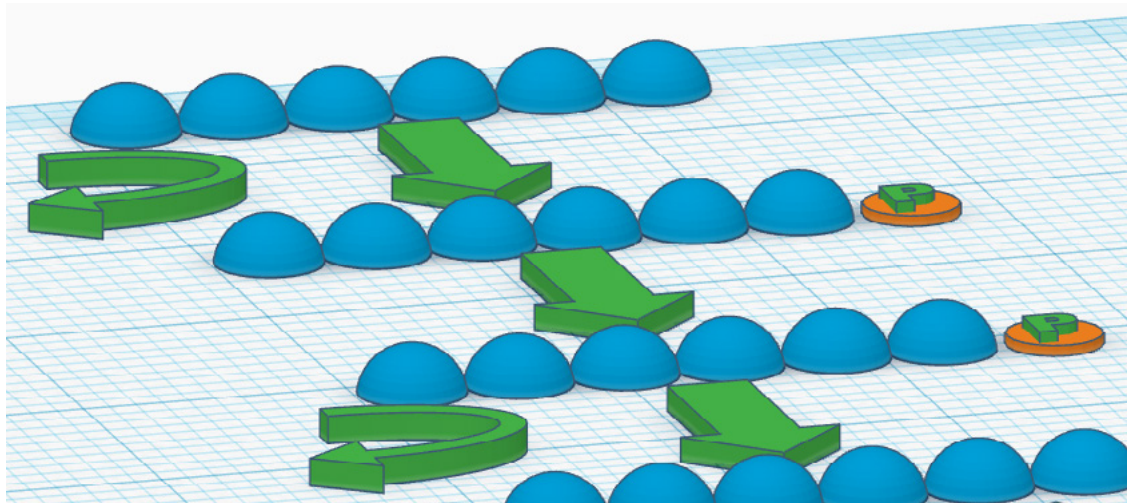
Utilizando o Tinkercad, começamos a criar representações simplificadas dos elementos presentes no processo da Glicólise, de uma forma que ficasse tátil e de fácil entendimento por qualquer indivíduo. O Carbono foi representado por uma meia esfera e o Fosfato por um círculo com a letra P (Figura 2).

Figura 2: Representação simplificada para o modelo das duas primeiras etapas da Glicólise. Fonte: autoria própria.



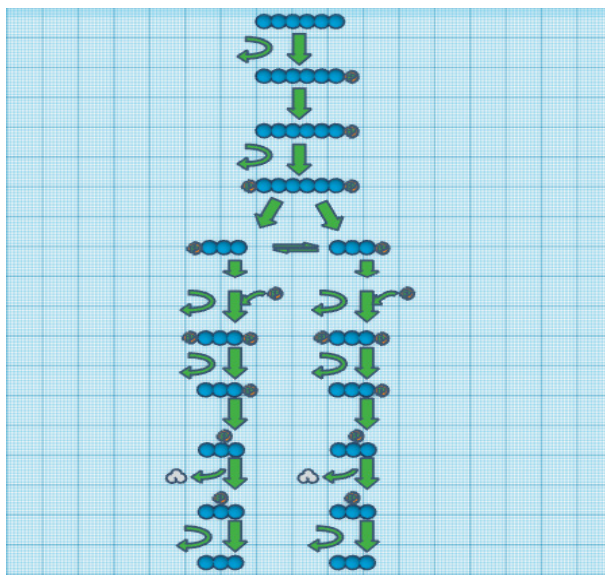
O Carbono é o elemento mais presente durante o processo e foi definido como uma meia esfera, pois experiências anteriores nos mostraram que a impressora 3D apresenta um pouco de dificuldade na impressão de esferas completas, fazendo com que elas saiam do lugar durante o processo. Para o fosfato foi feita uma base cilíndrica com uma letra P extrudada, em relevo, tornando de fácil identificação e também deixando com uma diferenciação em relação ao Carbono para ser identificado por indivíduos cegos. As setas também serão feitas em relevo conforme mostra a figura 3.

Figura 3: Representação do Carbono e Fosfato na modelagem 3D. Fonte: autoria própria.



Após a impressão 3D de todas as partes do modelo (Figura 4), ele será colocado em uma base de madeira onde utilizaremos uma gravadora laser do laboratório de fabricação digital (PoaLab) para identificar as etapas com seus respectivos nomes e também será confeccionada placas em braille para cada uma das identificações.

Figura 4: visão geral do modelo 3D da Glicólise. Fonte: autoria própria.



### Considerações Finais

Após a confecção dos modelos, haverá apresentação do projeto em turmas em que existam alunos cegos, com o intuito de testar a eficácia dos instrumentos e possíveis alterações visando o aprimoramento do projeto, para que possamos aperfeiçoar cada vez mais os modelos, atingindo um maior número de alunos.

### Referências

CAMPBELL, Mary K.; O'FARREL, Shawn. **Bioquímica: Bioquímica Metabólica vol. 3.** São Paulo: Cengage, 2007.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, nº 9394. Brasília, DF, 1996.

PAZ, A. M. da et al. **Modelos e modelizações no ensino: um estudo da cadeia alimentar**. Revista Ensaio. Vol. 8, nº 2, 2006. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL048.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2019.

**TINKERCAD**. Disponível em: <<https://www.tinkercad.com>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

SCATIGNO, A.C.; TORRES, B. B. **Diagnósticos e intervenções no Ensino de Bioquímica**. 2016. Disponível em: <<http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/626>>. Acesso em 19 ago. 2019.

SANTOS, A. O. **Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química)**. 2013. Disponível em <<https://scientiaplana.org.br/sp/article/view/1517/812>> acesso em: 19 ago.2019.



## REPOLHÔMETRO: MEDIDOR DE PH DE BAIXO CUSTO

José Borba da Silva\*<sup>1</sup> (PG), Tania Denise Miskinis Salgado <sup>2</sup> (PQ)

<sup>1</sup> Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Av. Bento Gonçalves, 9500. Bairro Agronomia, Porto Alegre – RS. E-mail: josoequimico@gmail.com

<sup>2</sup> Departamento de Físico-Química, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Av. Bento Gonçalves, 9500. Bairro Agronomia, Porto Alegre -RS

Palavras-Chave: Repolho roxo, pH, Arduino

Área Temática: (Experimentação no ensino)

**Resumo:** Foi desenvolvido um dispositivo, elaborado com materiais de baixo custo, capaz de medir o pH de diversas soluções. O aparelho (“Repolhómetro”), construído com base em um circuito do tipo Arduino, faz uma leitura digital das cores obtidas entre uma mistura de uma solução problema e o extrato aquoso do repolho roxo, convertendo esses dados em pH. Um aplicativo *Android* foi criado para que os celulares e *tablets* dos usuários possam receber, via *bluetooth*, os valores de pH obtidos com o Repolhómetro. A calibração foi realizada por meio de uma análise de regressão linear múltipla, da qual concluímos que a faixa de leitura do pH no aparelho é de 2 a 12, com um erro de  $\pm 1$ . Posteriormente, pretende-se utilizar o Repolhómetro como recurso didático no ensino das propriedades químicas de ácidos e bases para alunos do Ensino Médio.

### INTRODUÇÃO

Muitas críticas ao ensino tradicional são devidas à condição passiva à qual os alunos são submetidos, sendo conduzidos como meros ouvintes em um processo que não leva em conta as suas vivências e nem os conhecimentos que eles já possuem. (GUIMARÃES, 2009) Isso vai de encontro aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, que dizem que os conteúdos abordados no ensino de Química não devem se resumir à mera transmissão de informações que não apresentem qualquer relação com o cotidiano do aluno, seus interesses e suas vivências. (BRASIL, 2019).

A realização de atividades experimentais baseadas no contexto higiene e limpeza pode ser uma ferramenta eficaz para despertar o interesse do aluno em aprender significativamente conteúdos a serem desenvolvidos, como por exemplo, o potencial hidrogeniônico (pH) (ANTUNES et al., 2009). O pH é um dos assuntos abordados no Ensino Médio que, salvo raras exceções, é relacionado com outras áreas do conhecimento e com a própria vivência do aprendiz.

Adicionalmente, o uso das tecnologias associadas à construção de conceitos científicos constitui uma abordagem potencialmente significativa que permite que o professor possa experimentar novas possibilidades, até mesmo em espaços considerados não formais (VALDERRAMA et al., 2016) *whose profiles have been gaining attention due to the current demand for data interpretation. In this study, a didactic experiment involving PCA is proposed. Spectrophotometry was used in the ultraviolet-visible (UV-Vis).*

Devido à dificuldade dos alunos estabelecerem relações entre os conceitos químicos e o seu cotidiano, o presente trabalho teve por objetivo principal desenvolver um medidor de pH de baixo custo, capaz de avaliar o pH de produtos de limpeza de uso comum e outros produtos que os estudantes utilizem em seu cotidiano. Desta forma, associado a outras ferramentas, pretende-se contribuir para facilitar a construção dos conceitos químicos de acidez e basicidade, vistos pelos alunos do Ensino Médio.

### REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo a teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel (1978, apud MOREIRA, 2014) o processo de ensino deve envolver o uso de ferramentas que transformem os conteúdos a serem vistos em algo que faça algum sentido para o aluno. Para que isso ocorra a informação deverá interagir e ancorar-se nos conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva desse indivíduo.

Para Moreira (2014) a aprendizagem deve ser conduzida de maneira não arbitrária e não literal, ou seja, a informação recebida deve ser “encaixada” com outros conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Tais conceitos pré-existentes são chamados de subsunçores. Desta forma há uma transformação do significado lógico do material de aprendizagem para um significado psicológico para o aluno. (MOREIRA, 2014)

Produtos de higiene e limpeza são itens de consumo frequente por boa parte da população brasileira, o que se observa pelo acentuado crescimento econômico que este setor tem apresentado. A relevância deste assunto e o tema envolvido pode ser usado como um material potencialmente significativo na contextualização do ensino de diversos assuntos vistos em Química, como por exemplo a acidez, basicidade e a escala de pH das soluções (MUNCHEN, 2012).

De acordo com a Anvisa (BRASIL, 2010) os produtos de higiene e limpeza são denominados saneantes e são definidos da seguinte forma: substância ou preparação destinada à aplicação em objetos, tecidos, superfícies inanimadas e ambientes, com finalidade de limpeza e afins, desinfecção, desinfestação, sanitização, desodorização e odorização, além de desinfecção de água para o consumo humano, hortifrutícolas e piscinas.

Saneantes fazem parte da rotina diária da maioria das pessoas e requerem cuidados especiais quanto ao seu manuseio e utilização. A Anvisa estabelece normas rígidas aos fabricantes de produtos saneantes com o objetivo de garantir a segurança e oferecer o menor risco a população. Um dos fatores de maior controle é o pH.

De acordo com o risco oferecido ao usuário, a Anvisa classifica os saneantes em dois grupos: produtos de risco 1 e risco 2. Os primeiros são aqueles encontrados no comércio que têm venda direta ao consumidor e apresentam um pH na forma pura, à temperatura de 25<sup>o</sup> C, maior que 2 ou menor que 11,5 (BRASIL, 2010). Os produtos de risco 2 são aqueles que apresentam valores de pH extremos, além desta faixa.

Na escola, os conceitos básicos referentes ao pH normalmente são vistos no primeiro ano do Ensino Médio e geralmente são abordados na classificação de soluções com diferentes concentrações de íons H<sup>+</sup>, representando de forma mais intuitiva, soluções de maior e menor acidez ou menor e maior basicidade. Uma forma de identificar o pH das soluções é apresentada aos alunos através do uso de indicadores de pH. Várias substâncias são usadas para este fim, como fenolftaleína, alaranjado de metila, azul de bromotimol, etc.

Entretanto, os indicadores naturais, por diversas razões, têm sido alvo de estudo. Um indicador muito citado é aquele obtido através do extrato aquoso de repolho roxo. GOUVEIA-MATOS (1999) apresenta as cores dos extratos de flores e do repolho roxo em função do pH de uma solução problema obtendo assim, uma escala comparativa de pH. O autor mostra que a maior parte dos indicadores naturais se caracterizam pela presença de antocianinas, as quais têm a propriedade de mudar de cor de acordo com o pH do meio.

Um exemplo de dispositivo que utiliza interdisciplinarmente os conceitos de pH, foi proposto por DAMASCENO et al (2015) que utilizaram um scanner de uso doméstico comum para detectar as cores de uma solução de azul de bromotimol em função do pH da substância adicionada a ela. As cores obtidas foram decompostas digitalmente em um padrão RGB (*red, green, blue*). Uma análise multivariada (PLS) foi usada para estabelecer uma relação entre as cores e o pH das substâncias analisadas.

## METODOLOGIA

### 1) Apresentação

O *Repolhómetro* (mostrado na Figura 1) foi construído a partir de materiais de baixo custo, encontrados em estabelecimentos comerciais de uso comum e de eletrônicos. Muitos componentes também foram obtidos em sucatas de equipamentos eletrônicos e de material de construção.

Basicamente ele é um fotômetro que utiliza um LED (*Light Emission Diode*) RGB como fonte luminosa e um LDR (*Light Dependent Resistor*) como detector de luz. A parte elétrica é conectada a um *Arduino* que processa as informações.

Figura 1: Repolhómetro – Foto do autor



Para calibração do aparelho medimos o pH de 21 soluções diferentes, utilizando o Repolhómetro e comparando com as medidas encontradas em um medidor de pH convencional, aferido e calibrado, da marca Digimed modelo DMPH-2. Os valores obtidos foram submetidos a uma análise de dados através de uma regressão múltipla linear (ferramenta presente no MS-Excel), da qual se obteve os parâmetros que permitiram relacionar o pH com a cor de uma solução contendo o indicador repolho roxo.

O Repolhómetro utiliza o Arduino® que é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e que utiliza a linguagem C++. É ele que realiza a conversão dos sinais obtidos em códigos RGB e posteriormente transforma em valores de pH que são transmitidos via cabo USB ou *bluetooth* para um *notebook*, PC, *smartphone* ou *tablet*.

## 2) Modo de uso

### Preparo das soluções

Primeiro deve-se preparar uma solução indicadora de repolho roxo aquecendo, até a ebulição, 200 g de repolho roxo (*Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) picado, com a mesma quantidade de água deionizada (encontrada em postos de combustível). Filtrar com papel coador de café. Ao filtrado, adicionar 20% (v/v) de etanol a 96 GL (encontrado em farmácias) e acondicionar a mistura em um frasco fechado. Proteger da luz solar e calor excessivo.

Pegue um tubo de ensaio, de acordo com as medidas do aparelho, e acrescente 1 parte de extrato de repolho roxo (que foi preparado previamente) e misture com 3 partes da amostra a ser analisada. Misture bem e aguarde 1 minuto. Quando solicitado, coloque o tubo de ensaio com a amostra no compartimento indicado no Repolhómetro.

### Calibração

Instalar o APP. Repolhómetro. Abrir o aplicativo (Figura 2). Iniciar a calibração, de acordo com as instruções do Aplicativo.

Figura 2: Aplicativo Android Repolhómetro - Foto do autor



O aplicativo fornece as informações em texto e em voz. Caso queira desativar a voz, clique no ícone correspondente a um alto falante.

#### Como medir o pH das amostras

Não faça as medições sem antes calibrar o Repolhómetro. Com o Repolhómetro ligado e calibrado, abra o APP do Repolhómetro.

Use o APP em um tablet ou celular, de modo que possam compartilhar os dados ou permitir que o aluno use o seu celular para coletar as informações.

O Repolhómetro só conecta com um aparelho por vez. É necessário que após o uso o usuário feche o aplicativo para que o próximo colega possa se conectar.

Conectar o App com o Repolhómetro apertando o ícone correspondente ao símbolo de wifi. Uma mensagem será enviada informando o “status” da conexão (figura 2).

O app receberá os dados do Repolhómetro, informado em tempo real, os valores da cor RGB da solução de repolho roxo e o valor do pH.

## RESULTADOS

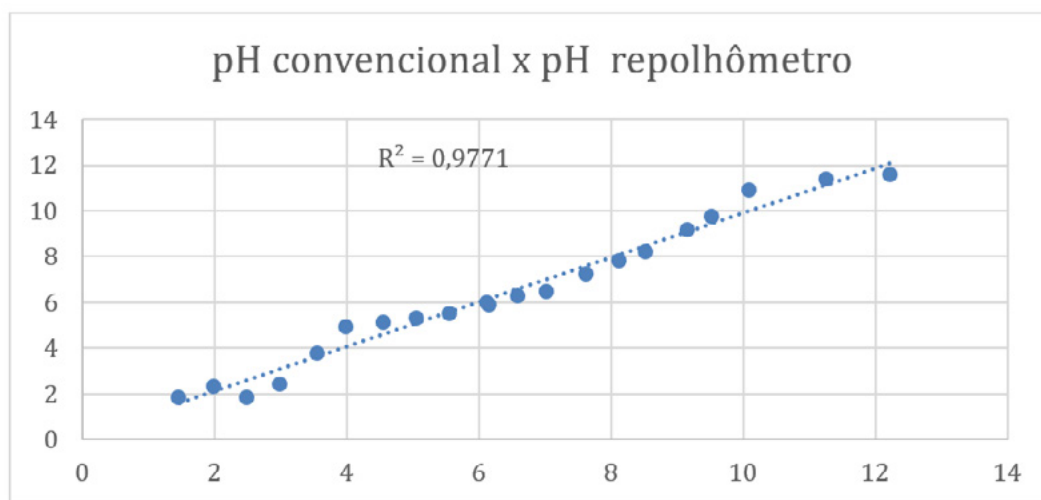
Com o Repolhómetro foi possível verificar as cores de diferentes soluções de pH conhecido às quais foi adicionado o indicador de repolho roxo. Estas cores foram decompostas em valores RGB. Através de uma regressão multivariada linear, foi elaborada uma fórmula matemática para conversão das cores RGB em valores de pH (Figura 3). Esse algoritmo, depois de inserido na programação do Arduino, permitiu que o aparelho realizasse as medidas de pH diretamente.

Figura 3-Parte da fórmula em linguagem C++ que converte os valores RGB em pH

```
//equação obtida por regressão de variáveis múltiplas  
int pH=6.47475336398507+RGB1*-0.0239696017993614+RGB2*0.0500512726920801+RGB3*-0.0288962486725347;
```

Com os valores de pH das 21 soluções diferentes, feitas em dois aparelhos distintos, sendo um deles o Repolhómetro e outro o medidor de pH convencional, aferido e calibrado, da marca Digimed modelo DMPH-2, obtivemos o seguinte gráfico (figura 4):

Figura 4- Gráfico comparando as leituras de pH de 21 soluções diferentes feitas em um aparelho convencional versus aquelas obtidas com o Repolhometro.



Observa-se que o coeficiente de correlação apresenta uma linearidade entre os valores encontrados em um aparelho convencional e o Repolhometro de 97,71%, mostrando que os valores obtidos se aproximam muito dos valores reais.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Comparado a um aparelho convencional, o Repolhometro apresenta um bom nível de confiabilidade (97,71%), permitindo obter valores de pH muito próximos daqueles que seriam encontrados em um aparelho analítico aferido e calibrado.

Algumas condições experimentais podem alterar a cor das soluções, prejudicando a leitura da cor do indicador pelo Repolhometro. Entre elas podemos citar a presença de outros corantes na solução problema ou mesmo a degradação das antocianinas devido às condições extremas de pH. Desta forma achamos conveniente limitar a faixa de operação do aparelho para valores de pH entre 2 e 12, com uma variação de 1 unidade.

Como o intuito do trabalho não é desenvolver um aparelho analítico e sim um aparelho didático, sua precisão é adequada ao trabalho em sala de aula, permitindo que os alunos consigam diferenciar soluções ácidas das básicas e também consigam identificar soluções de mesma natureza, porém em concentrações diferentes. Estes resultados não dependem da percepção do aluno perante as cores, nem de uma escala de cores pré-elaborada para comparação. O aluno tem a informação literalmente na palma de sua mão.

Na próxima etapa do trabalho, utilizaremos o Repolhometro como parte de uma unidade temática com enfoque nos produtos de limpeza e higiene. Pretende-se, desta forma, contextualizar e consequentemente, facilitar o estudo das propriedades químicas ácido e base que são apresentadas aos alunos do 1º ano do Ensino Médio.

### Referências

ANTUNES, M.; ADAMATTI, D. S.; PACHECO, M. A. R.; GIOVANOLA, M. pH do solo: Determinação com indicadores ácido-base no Ensino Médio. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 283–287, 2009. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_4/11-EEQ-3808.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_4/11-EEQ-3808.pdf)>. Acesso 12 jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais. [s. l.], 2019. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

BRASIL. Resolução - RDC nº 59 de 17 de dezembro de 2010. Dispõe sobre os procedimentos e requisitos técnicos para a notificação e o registro de produtos saneantes e dá outras providências. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0059\\_17\\_12\\_2010.pdf/194ebbe3-15ea-4817-b472-f73cc76441c2](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0059_17_12_2010.pdf/194ebbe3-15ea-4817-b472-f73cc76441c2)>. Acesso em: 17 dez. 2010.

DAMASCENO, Deangelis et al. Análise multivariada de imagens na Química: um experimento para determinação do pH de águas potáveis. **Química Nova**, São Paulo, v. 38, n. 6, p. 836–841, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5935/0100-4042.20150082>>. Acesso em: 5 jun. 2019.

GOUVEIA-MATOS, João Augusto de Mello. Mudanças nas cores dos extratos de flores e do repolho roxo. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, p. 6–10, 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/conceito.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química : Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 198–202, 2009. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_3/08-RSA-4107.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2019.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem Significativa: Um Conceito Subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, v. 4, n. 3, p. 37–52, 2014. Disponível em: <[http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq\\_pdf/1778-0.pdf](http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/1778-0.pdf)>

MUNCHEN, Sinara. **Cosméticos: uma possibilidade de abordagem para o ensino de Química**. Universidade Federal de Santa Maria-RS, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/6657/MUNCHEN%2CSINARA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 27 out. 2018.

VALDERRAMA, Leonardo et al. Proposta experimental didática para o ensino de análise de componentes principais **Química Nova**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 245-249, 2016. Disponível em: <<http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/v39n2a17.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

# ESTEQUIZ - UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA

José Ribeiro Gregório<sup>1</sup> (PQ), Rochele S. Fernandes<sup>2</sup> (FM)\*

*jrg@ufrgs.br, rochelesilvaf@yahoo.com.br*

*Palavras-Chave: Estequiometria, jogo didático.*

**Área Temática:** Química Geral, Ensino de Química.

**Resumo:** Muitos alunos do Ensino Médio apresentam desempenho insatisfatório nos conceitos de Estequiometria. Este desempenho também desencadeia um baixo rendimento na disciplina de Química. O presente trabalho buscou diagnosticar as causas das dificuldades apresentadas pelos alunos quanto ao conteúdo de Estequiometria e, com base nos resultados, foi proposto o desenvolvimento de um jogo didático do tipo quiz, para auxiliar o ensino de Estequiometria. O jogo didático, denominado EsteQuiz, foi desenvolvido para plataformas Android, com auxílio do NAPEAD/UFRGS, permitindo que o aluno faça uso em seus dispositivos móveis em qualquer lugar. Com o progresso no jogo, o jogador obtém parcelas de um mapa conceitual de Estequiometria, que o auxilia no seu avanço no próprio jogo, como também nos estudos posteriores. O mapa conceitual foi elaborado para relacionar os principais conceitos de Estequiometria e apresentar um algoritmo de resolução de problemas estequiométricos para guiar o aluno na elaboração do pensamento lógico.

## INTRODUÇÃO

O ensino de Química para o Ensino Médio está baseado no trabalho de conhecimentos fundamentais desta Ciência com os alunos, de acordo com a organização curricular determinada pelo MEC (Ministério da Educação), através dos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), que, junto com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para o Ensino Médio e, recentemente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ainda em implantação, estabelecem as habilidades e competências a serem desenvolvidas ao longo dos três anos que compõem este nível de ensino.

Nesta organização curricular, em torno de 30 conteúdos podem ser listados para serem desenvolvidos junto aos alunos de Ensino Médio. Dentre eles, o conteúdo relacionado à Estequiometria. Em relação a este conteúdo, observa-se que os alunos apresentam significativas dificuldades para compreensão e apropriação dos conceitos a ele relacionados. Muitas vezes, estas dificuldades acentuadas levam ao mau desempenho na disciplina e, conseqüentemente, geram a aversão do aluno pela disciplina de Química.

Em virtude das percepções empíricas acerca das dificuldades de ensino-aprendizagem deste conteúdo, se reconheceu a necessidade de uma investigação para diagnosticar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos e, a partir delas, propor o desenvolvimento de uma estratégia didática para auxiliar este processo. A estratégia didática foi desenvolvida em forma de jogo didático, suportado em plataforma digital para dispositivos móveis.

## OBSTÁCULOS E ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA

A educação em Ciências enfrenta diversos obstáculos dentro da escola. Não é estranho encontrar alunos com preconceitos em relação à área, apresentando resistências e crenças negativas em relação à apropriação e compreensão dos conceitos trabalhados nesse campo.

Dentro da disciplina de Química, um tópico em especial chama a atenção de professores e alunos: Estequiometria. De longe, parece ser o conteúdo mais difícil do currículo, pois é aquele em que os alunos apresentam maior dificuldade. Talvez porque o nome soe assustador, ou talvez porque envolva a Matemática, muitas características fazem com que este conteúdo seja temido por alunos, e até por professores. Esta percepção é reforçada quando verificamos referências sobre o tema.

A maioria dos estudantes, e muitos dos meus colegas (agora antigos), consideram a estequiometria como um dos tópicos mais desafiadores em um primeiro ano (e sim, até

mesmo em um segundo ano) na aula de química. [...] Certamente, estequiometria significa trabalho duro e, para alguns, significa frustração. Mas não há razão para isso ser terrível, difícil ou penoso.<sup>1</sup>

Fundamentada na Lei da Conservação de Massas, na Lei das Proporções Definidas e na Lei das Proporções Múltiplas, a Estequiometria requer conceitos químicos e matemáticos para sua compreensão. Muitas vezes, os aspectos matemáticos acabam prevalecendo durante as aulas, sendo mais enfatizada a resolução de cálculos do que a compreensão dos conceitos.

É importante fazer os alunos refletirem sobre o significado dos cálculos, o que realmente significam as quantidades que foram calculadas. Não apenas saber calcular ou decorar os conceitos, mas saber significá-los.<sup>2</sup>

Muitas estratégias didáticas têm sido desenvolvidas, aplicadas e testadas para que bons resultados sejam conquistados por professores e alunos. Podemos destacar o trabalho com experimentos relacionados à Conservação de Massa, criação de algoritmos e atividades de instrução guiadas. Em comum, essas estratégias apresentam a tentativa de se transpor a barreira existente quanto ao pensamento matemático e então, o tempo da aula de Química seja destinado à compreensão dos conceitos estequiométricos propriamente ditos.

## A HISTÓRIA DA ESTEQUIOMETRIA

Os aspectos quantitativos da Química somente ganharam ascensão dentro da Ciência no século XVIII, quando a Química, até então qualitativa, com algum toque de magia e ainda arraigada à alquimia, começava a ganhar relações quantitativas, constituindo-se em um dos fatores que daria a esta vertente científica o status de Ciência.

É na origem destes estudos que encontramos o berço da Estequiometria. Quando Lavoisier (1743-1794) passa a relatar conclusões dos estudos realizados com reações de combustão de metais, a Teoria do Flogisto, desenvolvida pelo médico alemão Stahl (1660-1734), até então em vigor, começa a enfraquecer.

A descoberta de elementos, substâncias compostas, proporções em que se formam, proporções em que reagem, serviu de base para o estabelecimento das relações matemáticas que nos permitem prever os aspectos quantitativos de uma substância e de uma reação química. Estabelecia-se a Estequiometria.

## O QUE É ESTEQUIOMETRIA

Estequiometria é o estudo das medidas químicas, é a análise quantitativa das substâncias químicas, a relação numérica existente entre os elementos na formação de uma substância e a relação estabelecida em uma transformação química com outras substâncias.

A palavra estequiometria deriva das palavras gregas *stoicheon*, que significa “elemento” e *metron*, que significa “medida”.

*[...] é definida como o estudo (1) das quantidades relativas de elementos combinados em compostos e (2) das quantidades relativas de substâncias consumidas e formadas em reações químicas. Em outras palavras, estequiometria é o estudo quantitativo da composição química (composto ou fórmula estequiométrica) e transformações químicas (reação ou equação estequiométrica).<sup>3</sup>*

Além dos conceitos que embasam a Estequiometria, já citados anteriormente, dela podemos extrair os conceitos de pureza de reagentes, rendimento de reação, reagente limitante e reagente em excesso.

## O USO DE MÍDIAS DIGITAIS

O desafio do professor em sala de aula é muito grande: transpor os obstáculos inerentes do conteúdo e ainda superar as dificuldades prévias dos alunos não é uma tarefa simples em tempos em que



a escola ainda vive com recursos e estruturas de séculos passados e atende uma população conectada em pleno século XXI. A integração entre escola e mídias digitais tenta minimizar este abismo existente entre o mundo escolar e o mundo externo. Nesse âmbito, o trabalho com mídias digitais envolvendo o conteúdo de Estequiometria tende a fornecer resultados positivos.

*[...] Segundo os professores, o desempenho dos estudantes em diversos temas e nas habilidades consideradas básicas (cálculo, leitura e escrita) melhora com o uso das TIC's (tecnologias de informação e comunicação). Além disso, essas tecnologias possuem fortes efeitos motivacionais e resultados nos comportamentos dos alunos, incentivando os trabalhos em grupo e a colaboração entre os estudantes.<sup>4</sup>*

## DIAGNÓSTICO DE DIFICULDADES

Para entender os fatores e causas que contribuem para o insucesso dos alunos quando os conceitos e problemas de estequiometria lhes são apresentados, foi elaborado um questionário com o objetivo de diagnosticar as dificuldades enfrentadas pelos alunos. Este questionário foi elaborado com questões abertas e fechadas, divididas em blocos que contemplassem as possíveis causas dessas dificuldades.

O questionário diagnóstico foi aplicado a alunos dos dois primeiros anos do Ensino Médio da Escola Estadual de Educação Básica Professor José Fernandes de Oliveira, localizada em Vacaria no Rio Grande do Sul. Estes alunos já haviam tido aulas sobre Estequiometria em seus níveis de ensino, de acordo com os planos de estudos da referida escola. O questionário foi aplicado a 109 alunos (12-18 anos) do Ensino Médio, sendo 47,7% do 1º ano, 52,3% do 2º ano. Destes, 98,2% estudando no turno da manhã e 1,8% à noite. Quanto às reprovações, vemos que 16 alunos (14,7%) são repetentes, com 58,8% deles reprovados em Matemática, 52,9% em Física, 47,1% em Química, 35,3% em Biologia e 29,4% em Português.

Sobre as dificuldades apresentadas pelos alunos, as questões foram divididas em aspectos que abrangem leitura e interpretação, unidades de medida, matemática e balanceamento da equação química. Os resultados estão compilados no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1: compilação de resultados do diagnóstico de dificuldades em Estequiometria

Área de Dificuldade	% de Dificuldade
Interpretação- compreensão	36,7
Interpretação - identificação dos dados	28,5
Unidades - necessidade de conversão	31,2
Unidades - dificuldade de conversão	33,9
Matemática - montagem da Regra de Três	22,9
Matemática - operações matemáticas	20,2
Química - balanceamento	28,4

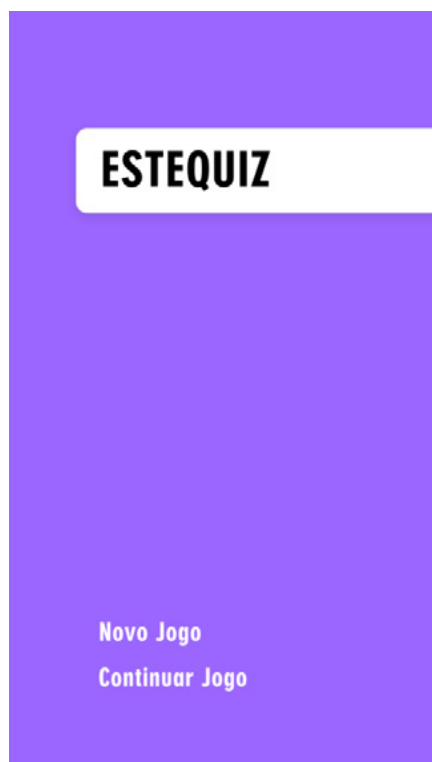
É interessante observar que estas competências não são restritas ao trabalho desenvolvido na disciplina de Química no Ensino Médio, antes disso, são desenvolvidas na escola desde o Ensino Fundamental e refletem a formação deficiente dos alunos que chegam ao Ensino Médio com dificuldades básicas, que acabam refletindo no mau desempenho na disciplina de Química.

## ESTEQUIZ

Com a análise dos resultados obtidos da aplicação do questionário diagnóstico, se procedeu à elaboração de uma estratégia didática que auxiliasse o professor e os alunos em sala de aula quando do trabalho do conteúdo de Estequiometria. Esta estratégia não teve a intenção de solucionar todos os problemas relacionados a aprendizagem deste conteúdo, mas pretendeu minimizar as dificuldades observadas e despertar maior interesse dos alunos neste tema. A estratégia consistiu em um jogo, denominado EsteQuiz, desenvolvido para equipamentos com plataforma Android, disponível em [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.NAPEAD.Estequiz&hl=en\\_US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.NAPEAD.Estequiz&hl=en_US)

O EsteQuiz é constituído de cinco etapas, as quais se complementam e aprofundam os conceitos, o grau de dificuldade ao longo do jogo também vai aumentando. A etapa 1 do jogo aborda problemas envolvendo conceitos e relações de mol. A etapa 2 exige conceitos e relações entre mol e massa. Na etapa 3 as relações estequiométricas são entre massas. A etapa 4, conceitos de rendimento e pureza são abordados. E a etapa 5, chamada de Desafio Final, aborda conceitos e relações de reagente limitante e reagente em excesso.

Figura 1: Tela inicial do EsteQuiz



As etapas são constituídas de quatro reações químicas seguidas de problemas estequiométricos para cada uma delas. O jogador precisa balancear a equação corretamente para desbloquear o problema. Com a resposta correta, avança para a segunda reação, e em sequência até resolver os quatro problemas da etapa em questão.

Figura 2: Tela do problema estequiométrico

**Questão 1**

$$2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$$

Considere a reação que você balanceou na etapa 01. Quantos mols de  $\text{N}_2$  podemos obter a partir da decomposição de 25 mols de  $\text{NH}_3$ ?

10

11.3

12.5

13.2

Calculadora Tabela Periódica Mapa Conce

A cada etapa vencida, o jogador conquista uma parcela de um mapa conceitual, onde estão reunidos os principais conceitos estequiométricos e também um passo-a-passo para resolução de problemas, como um algoritmo de resolução, com objetivo de auxiliar o jogador a organizar suas ideias e seu raciocínio, sanando um dos fatores que dificultam a aprendizagem deste tema.

A utilização de recursos gráficos apresenta melhores resultados que a elaboração de resumos e textos sobre assuntos tão abstratos como a Estequiometria, por exemplo. O mapa conceitual, como exemplar desse recurso gráfico, permite a ordenação de ideias aprendidas e permite que o aluno tenha esta ferramenta disponível para consulta, não só durante o jogo, mas em outros momentos de estudo que se façam necessário.

## AValiação DO ESTEQUIZ

O jogo foi aplicado com turmas de alunos do primeiro, segundo e terceiros anos do Ensino Médio. Foi dado às turmas o tempo de uma hora e trinta minutos para a atividade. No início foi exposto como o jogo funciona, explicadas as telas iniciais de dicas instruções, calculadora e tabela periódica. Após os alunos optaram por jogar sozinhos, em duplas ou trios. Decorridos sete dias da atividade, foi disponibilizado, via Google Forms, o questionário de avaliação do EsteQuiz.

Os resultados obtidos estão compilados no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2: compilação de resultados da avaliação do EsteQuiz

Aspecto	% de Facilidade
Interpretação- compreensão do jogo	95,2
Interpretação - identificação dos dados	80,9
Interpretação - compreensão dos problemas	71,4
Unidades - identificação	71,5
Unidades - conversão	71,4
Jogo – uso	90,5
Jogo - evolução	57,1

Visto os resultados obtidos desta aplicação do jogo com turmas do Ensino Médio, vimos que ele atende satisfatoriamente os objetivos traçados, mostrou-se de fácil compreensão e os acessórios foram úteis.

## CONCLUSÃO

Com a aplicação do questionário de pesquisa, foi possível diagnosticar as dificuldades enfrentadas pelos alunos no processo de ensino-aprendizagem da Estequiometria. Surpreendentemente, a vilã das dificuldades não é a Matemática, mas sim o Português, especialmente o item "Compreensão de Texto".

Ao considerar as dificuldades diagnosticadas no processo de ensino-aprendizagem da Estequiometria, somadas às dificuldades inerentes do conteúdo, a proposta do jogo didático EsteQuiz, tentou aproximar os alunos de uma estratégia divertida e interessante, que faz uso de mídias e recursos digitais, para auxiliar a maioria dos alunos, antes fadados ao insucesso, na transposição destes obstáculos.

Entende-se que os objetivos traçados para o trabalho foram atingidos satisfatoriamente. E que este desenvolvimento é apenas um passo em direção à busca do aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem dos conceitos químicos para o Ensino Médio.

## REFERÊNCIAS

1. LICATA, DAVID. **Stoichiometry is Easy**. 2014. Disponível em <<https://www.chemedx.org/article/stoichiometry-easy>>. Acesso em: 16 jul. 2019.
2. OKROY, MICHELLE. **Using Video Resources to Address Stoichiometry Misconceptions**. 2015. Disponível em <<https://www.chemedx.org/blog/using-video-resources-address-stoichiometry-misconceptions>>. Acesso em: 16 jul. 2019.
3. RUSSEL, JOHN BLAIR. **Química Geral**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994. 1 v.
4. EICHLER, MARCELO L. A produção de objetos educacionais digitais para o ensino de química: exemplos de boas práticas. In: KNOPKI, B.; ZANON, L. B. (Org). **Tecnologias da Informação e Comunicação na Prática Docente de Química e Ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016. Cap. 1, p. 15-48.

# O PROCESSO CULTIVARES DE BANANEIRAS EM CORUPÁ-SC COMO TEMA PROMOVENDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE QUÍMICA

Deise Gonçalves de Jesus Bartsch<sup>1</sup> (PG)\*, Fabio Simonelli<sup>2</sup> (PQ) e Orliney Maciel Guimarães<sup>3</sup> (PQ).

*deisegj@yahoo.com.br*

Bolsista Capes

*Palavras-Chave: alfabetização científica, bananicultura.*

Área Temática: PROFQUI

**RESUMO:** Visto que a disciplina de Química não é caracterizada consensualmente como de fácil compreensão e aprendizagem buscamos analisar como o tema cultivares de bananeiras pode contribuir para desencadear o processo de alfabetização científica de estudantes do ensino médio em uma escola de Corupá, interior de Santa Catarina. Realizou-se um levantamento bibliográfico sobre a Química envolvida na bananicultura e relacionou-se possíveis temáticas e conteúdos que a envolvem. Elaborou-se uma unidade didática, de 07 aulas temáticas e analisou-se as possibilidades do uso do processo de cultivares bananeiras utilizado como tema para o ensino de . Realizou-se, uma pesquisa de análise de conteúdo nos instrumentos de coletas de dados que essencialmente foram diários de bordo e questionários. Os dados coletados foram analisados com os indicadores de alfabetização científica criados estabelecidos por Sasseron e Carvalho (2008) e comprovando-se que ocorreu a alfabetização científica, os indicadores planejados inicialmente majoritariamente emergiram na análise de dados.

## Introdução

A disciplina de Química é frequentemente associada à conteúdos difíceis de serem assimilados e muito abstratos. A sua complexidade é difundida amplamente entre os educandos e muitas vezes temidas por estes associando a disciplina de Química somente a fórmulas e conceitos indecifráveis. A prática e didáticas da grande maioria dos profissionais docentes na educação básica pouco contribuem para a modificação deste paradigma.

Essa tendência necessita ser modificada nas escolas e que vem sendo prevista nos principais documentos que norteiam a Educação. Quanto à Química, numa sociedade de rápidas e complexas transformações na produção e no ambiente, ela tem papel preponderante na busca e elaboração de materiais, substâncias, métodos e no monitoramento ambiental. Uma sociedade tecnológica exige maior participação crítica e autônoma, o que envolve igualmente o conhecimento científico. Portanto, a Química tem sua contribuição para que os estudantes desenvolvam conhecimentos da ciência e da tecnologia, com seus impactos sociais e ambientais, essenciais para atitudes responsáveis em suas práticas pessoais e profissionais. (SANTA CATARINA, 2014).

Os conteúdos e conceitos científicos necessitam e precisam ser contemplados nas aulas, mas é necessário que sua transposição didática seja realizada de maneira que os tornem mais compreensíveis, relevantes e de fácil assimilação. Nessa vertente, consideramos que o Ensino de Química deve ter como objetivo servir para a prática social do estudante, ou seja, promover a Alfabetização Científica. Para alcançar esse processo é necessário utilizar uma linguagem mais acessível e mais presente no cotidiano do educando para que se assimile os conceitos científicos estudados. Nesse sentido, a AC não pode ser compreendida tão somente como um processo de aquisição do código escrito, das habilidades de leitura e escrita, mas deve englobar o processo de compreensão do conhecimento científico, da capacidade de discutir e de se posicionar em relação aos assuntos que envolvem a ciência e a tecnologia (LORENZETTI, OLIVEIRA e SIEMSEN, 2017).

Analisando estes conceitos e refletindo sobre as principais dificuldades presenciadas durante a docência na rede pública estadual de ensino em Santa Catarina, e pensando no contexto da comunidade escolar, na cidade de Corupá –SC, onde a principal atividade econômica do município é a Bananicultura,

surge a proposta da temática da dissertação em questão: *Quais as possibilidades de utilização do processo cultivares de bananeiras em Corupá-SC como tema social para promover a alfabetização científica no Ensino de Química?*

Dessa forma, buscamos analisar com o tema cultivares de bananeiras pode contribuir para desencadear o processo de alfabetização científica (AC) de estudantes do ensino médio nas aulas de Química. Para atingir esse objetivo geral estabelecemos os seguintes objetivos específicos: discutir as semânticas que envolvem a Alfabetização Científica no ensino de Ciências/Química, desenvolver e aplicar uma sequência didática para o Ensino de Química utilizando como temática o processo cultivares de bananeira para alunos do 1º ano do ensino médio em uma escola da cidade de Corupá-SC, discutir as contribuições dessa temática para o desenvolvimento da AC no Ensino de Química e elaborar um produto educacional para professores de Química utilizando a temática Bananicultura para o ensino de Ácidos, Bases, Sais e pH.

### O ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA TEMÁTICA BANANICULTURA

A banana está entre as frutas mais consumidas no mundo. No Brasil é a fruta mais consumida na atualidade. Sendo tão consumida, ela é de suma importância na alimentação e na renda familiar de diversos brasileiros, visto que o Brasil é o terceiro produtor mundial em volume da fruta.

A bananicultura envolve muitos processos e demanda muitos cuidados, principalmente em relação ao solo e a planta. Durante todo o cultivo da banana existem diversas etapas em que a presença da Química é eminente. Na sequência vamos apresentar resumidamente as etapas principais envolvidas na bananicultura.

As etapas e controles essenciais envolvendo o processo da bananicultura são: condições edafoclimáticas, preparo e conservação do solo, escolha da variedade, propagação, plantio, tratamentos culturais e colheita, irrigação, doenças, pragas, pós-colheita e comercialização.

Santa Catarina firmou-se nacionalmente como sendo o terceiro estado maior produtor de banana, responsável por 9,7% de tudo que é produzido no Brasil, ficando atrás apenas de São Paulo e Bahia. O Litoral Norte do Estado de Santa Catarina concentra 85% da produção, onde predominam os cultivares Nanica e Nanicão, componentes do tipo caturra. Neste cenário destaca-se o município de Corupá como sendo o segundo município em volume de produção brasileira, produzindo cerca de 157 mil toneladas de banana produzida por ano, dando um rendimento médio anual de 28,3 toneladas por hectare (EMBRAPA, 2017).

Nesta cidade pequena, com aproximadamente 15.700 habitantes (IBGE, 2018), a produção de banana é a principal atividade econômica do município. A maioria dos habitantes de alguma maneira, convivem diariamente com as ações que envolvem essa atividade.

Nesse contexto está inserida a Escola de Educação Básica “Teresa Ramos”, a única escola de Ensino Médio da cidade de Corupá-SC. A escola atualmente possui 486 alunos distribuídos em 17 turmas e funciona nos três períodos: matutino, vespertino e noturno.

Pensando nos fatores que envolvem o processo de aprendizagem da disciplina de Química e no projeto inerente ao curso do mestrado, surgiu a possibilidade de utilização de temas no Ensino de Química para cooperar para que esses aspectos da aprendizagem sejam contemplados.

Primeiramente a intenção era encontrar temas e conteúdos que fossem realmente relevantes ao cotidiano dos alunos dessa escola. Como a economia da cidade tem sua centralização no cultivo da banana, essa temática emergiu já nos primórdios da elaboração deste projeto.

Os educandos foram instigados a pensar que relações a temática Bananicultura teria com a Química. Em forma de sugestões, sem identificação nominal, os alunos trouxeram informações de senso comum onde acreditavam que a Química seria encontrada. As respostas para essa indagação vieram na forma de conteúdos ou fragmentos destes que poderiam ser estudados na disciplina de Química do Ensino Médio.

Algumas dessas respostas emergiram em maior quantidades do que as outras: adubação e principalmente a temática agrotóxico.

Após esse levantamento inicial, analisou-se as respostas confrontando com os documentos referenciais que norteiam a estrutura do Ensino Médio. Temos no DNCEM (Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, 2018) que traz em seu corpo a contextualização e relevância do tema ou conteúdo estudado para o educando:

O currículo deve contemplar tratamento metodológico que evidencie a contextualização, a diversificação e a transdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos, contemplando vivências práticas e vinculando a educação escolar ao mundo do trabalho e à prática social e possibilitando o aproveitamento de estudos e o reconhecimento de saberes adquiridos nas experiências pessoais, sociais e do trabalho. (BRASIL, DNCEM, 2018).

É importante destacar que aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais. Nessa perspectiva, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química – define competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza. (BRASIL, BNCC, 2018).

Ao mesmo tempo em termos de legislação estadual a Proposta Curricular de Santa Catarina segue o mesmo viés de pensamento e traz como base o desenvolvimento integral do educando, não apenas como este mas como agente transformador e protagonista na sociedade em que vive:

Vale ressaltar que a escolha dos elementos conceituais deve ser uma opção da unidade escolar com foco na realidade da comunidade onde está inserida, partindo desta para a compreensão da realidade mais ampla, regional, nacional ou mundial, explicitando a importância do protagonismo do estudante, buscando a sua inserção na comunidade nos aspectos políticos, culturais e sociais. Por conseguinte, todos os conceitos fundantes, articulados com o projeto educativo da escola, permitem ao professor criar situações de aprendizagem de modo que o sujeito pense o mundo como objeto de seu questionamento, a começar pela realidade imediata de seu entorno. (SANTA CATARINA, 2014).

Utilizando esses documentos referenciais e cruzando com as informações e problemáticas que emergiram durante o levantamento inicial de dados com a comunidade escolar para o projeto em questão foi selecionado a temática funções inorgânicas para ser abordada (mais especificamente, ácidos, bases e pH) e também assuntos voltados aos temas ambientais como solo e agrotóxicos.

Analisando estes aspectos e dados apresentados foram selecionados e organizados os conteúdos de maneira a tentar abranger conhecimentos realmente importantes, potencializando o aprendizado com a utilização de informações e aplicações bem inerentes ao cotidiano da comunidade escolar.

Ao abordar introdutoriamente a bananicultura e a Química da banana pensou-se em demonstrar a grande gama de fatores e relações que ambas têm com a disciplina de Química lecionada na escola, que algumas vezes parece tão longínqua e abstrata para os educandos. Citando somente a comparação da banana verde e madura como exemplo, a diferenciação do paladar, características físicas e químicas percebe-se como este tema tem potencialidade para o Ensino de Química.

A seleção dos conteúdos ácidos e bases se deu a grande importância e utilização dos conceitos fundamentais envolvidos para com toda o processo que envolve a bananicultura. São essenciais durante todo o processo, é necessário desde o preparo do solo até a fase de industrialização da banana. Caracterizando-se e definindo esses conceitos aplicados ao cultivo da banana como na correção de pH do solo, análise de amostras, cultivo e controle de qualidade fica mais palpável e compreensível para os educandos.

Emergiram diversas vezes durante a coleta de dados com a Comunidade Escolar as etapas de preparo, adubação e utilização de agrotóxicos na Bananicultura, sempre fazendo relação direta com a Química. Devido a relevância e a frequência que apareceu a temática agrotóxicos foi selecionada para ser trabalhada em duas das sete aulas programadas na unidade didática. Ao utilizar esses temas como abordagem na unidade didática, preocupou-se em que sua abordagem se contempla as explicações com embasamento científico (especialmente na área Química) para os processos que muitos realizam mecanicamente ou de forma sistemática.

### **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: INDICADORES DO PROCESSO EM SALA DE AULA**

Para avaliar como esse processo foi desenvolvido em sala de aula encontramos o trabalho de Sasseron e Carvalho (2008) que propõe alguns indicadores que podem dar indícios do desenvolvimento desse processo em sala de aula. São eles: seriação de informações, organização de informações, classificação de informações, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação. Os indicadores têm a função de nos mostrar algumas habilidades que devem ser trabalhadas quando se deseja alcançar a AC em processo de construção entre os alunos. Estes indicadores são algumas habilidades próprias das ciências e do fazer científico: competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele.

A importância da utilização destes indicadores está relacionada diretamente com a avaliação de que as metodologias e práticas selecionadas no planejamento estão sendo efetivas na pretensão de atingir os objetivos propostos para o Ensino de Ciências com vistas à AC.

### **PROPOSTA DA UNIDADE DIDÁTICA UTILIZANDO A TEMÁTICA BANANICULTURA**

O levantamento de sugestões inicial direcionou aos conteúdos que posteriormente foram selecionados e utilizados na elaboração da unidade didática.

A escola selecionada para a execução do projeto possui o sistema bimestral, então o projeto foi executado do 4º bimestre do ano letivo de 2018.

A UD foi elaborada com o total de 14 aulas sendo organizada em 7 semanas, levando em consideração que a disciplina de Química possui 2 aulas semanais no currículo escolar. Ao analisar este calendário, estabelecemos um cronograma com as atividades propostas na UD e foi repassado aos alunos. Juntamente com o calendário houve a explicação de como seriam coletados os dados, que seriam avaliados quanto ao comprometimento e frequência normalmente conforme o regimento escolar estabelece.

Os instrumentos utilizados para a constituição dos dados foram: Unidade Didática elaborada, questionários contidos nesta que eram majoritariamente realizados em sala de aula diários de bordo dos alunos que eram elaborados e entregues sempre no próximo encontro, gravações de áudio que auxiliaram na confecção dos diários de bordo do professor, sempre montados ao final do dia, após o término das aulas.

No final da aplicação da UD foi obtido 204 diários de bordo dando uma média de entrega de 29 diários a cada aula. Devido a infrequência de alguns alunos, por motivos diversos o número total de diários não é a totalidade prevista inicialmente indicando uma pequena diferença entre os diários entregues e os diários devolvidos.

Paralelamente ao final de cada aula programada na UD, registrou-se os relatos do professor na forma de diário de bordo do professor.

Algumas aulas planejadas na UD, como por exemplo a aula 01, contemplavam a aplicação de questionário que eram recolhidos ao final. Estes foram realizados em duplas ou em grupos e totalizaram



72 questionários coletados durante toda a aplicação da UD que serviram juntamente com os demais instrumentos de coletas de dados para a análise de dados verificar se houve a presença dos indicadores de AC.

Na fase de interpretação dos dados utilizou-se com base de referencial teórico para fazer análise dos dados. As vezes as interferências estão subscritas nos significados das frases escritas em determinados contextos analisados. A análise de conteúdo é uma leitura aprofundada em determinadas condições linguísticas e seus aspectos exteriores.

### DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA UTILIZANDO A TEMÁTICA BANANICULTURA EM SALA DE AULA

A elaboração e aplicação desta Unidade Didática foi baseada nos temas pré-selecionados, Química na Bananicultura, que emergiram dos alunos durante o levantamento inicial almejando a alfabetização científica destes. Para tanto, as metodologias e instrumentos utilizados nortearam-se nos indicadores de AC estabelecidos por Sasseron e Carvalho (2008).

Em sequência, o QUADRO 1, traz um detalhamento dos objetivos planejados em cada aula e os indicadores pensados a priori que deveriam emergir nos resultados destas.

QUADRO 1: PLANEJAMENTO UNIDADE DIDÁTICA

Aula	Objetivos	Recursos didáticos	Indicadores Previstos
<b>1-A Química presente na banana</b>	Compreender os aspectos químicos envolvidos na composição e cultivo da banana.	Ilustrações. Texto "Banana tem Química?" Questionário.	Organização de informações e previsão.
<b>2-O que é que a banana tem?</b>	Identificar os principais nutrientes da banana e realizar experimentos de identificação de amido, proteína, lipídios e açúcares.	Experimentos. Discussão e reflexão dos resultados obtidos.	Seriação de informação e justificativa.
<b>3-Experimento de determinação de amido e pH da banana verde e madura</b>	Identificar as diferenças de composição de amido e pH da banana verde e madura.	Experimento e questionário.	Classificação de informações e justificativa.
<b>4-pH e indicadores</b>	Relacionar a importância do pH na bananicultura.	Texto "Transformações físicas, químicas e bioquímicas no amadurecimento." Ilustrações e questionário.	Raciocínio lógico e proporcional.

Aula	Objetivos	Recursos didáticos	Indicadores Previstos
<b>5-Solo na Bananicultura</b>	Estudar os nutrientes e importância destes na preparação do solo.	Vídeo “Adubação correta do solo garante mais frutos de bananeira”. Texto “O solo na bananicultura”. Questionário e experimento.	Organização de informações e justificativa.
<b>6-Agrotóxicos</b>	Introduzir o tema agrotóxico.	Vídeo “Perigo invisível: uso indiscriminados dos agrotóxicos no Brasil coloca saúde em risco.” Texto “Agrotóxico: de mocinho a bandido”. Questionário.	Levantamento de hipóteses e previsão.
<b>7-Agrotóxicos na Banana</b>	Analisar as características, funções e perigos dos agrotóxicos utilizados na bananicultura.	Rótulos (ilustrações) de agrotóxicos da bananicultura e pesquisa sobre estes.	Explicação e previsão.

FONTE: Autora (2019).

No planejamento da UD foram priorizados inicialmente dois indicadores de alfabetização científica por aula. Tinha-se a ciência tais indicadores selecionados poderiam não aparecer ou mesmo emergiram outros previamente não planejados para aquela aula específica.

Observando o planejamento inicial de indicadores na UD e comparando com os instrumentos de dados coletados, podemos estabelecer quais destes efetivamente apareceram em cada uma das aulas, conforme Quadro 2.

QUADRO 2 – INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA OBSERVADOS EM CADA AULA

Aula	Seriação de informações	Organização de informações	Classificação de informações	Raciocínio lógico	Raciocínio Proporcional	Levantamento de Hipóteses	Teste de hipóteses	Justificativa	Previsão	Explicação
1-A Química presente na banana	X	X	X	X	X			X	X	X
2-O que é que a banana tem?			X				X	X	X	

3-Experimento de determinação de amido e pH da banana verde e madura			X	X			X	X	X	
4-pH e indicadores	X	X	X	X	X			X	X	X
5-Solo na Bananicultura								X		X
6-Agrotóxicos		X		X	X	X			X	X
7-Agrotóxicos na Banana	X	X		X		X			X	X

FONTE: Autora (2019).

Observa-se que a homogeneidade planejada não foi efetivamente obtida na hora de análise dos resultados, em sua grande maioria agregando outros indicadores inicialmente não previstos.

Comparando o Quadro 2 acima com os indicadores pensados a priori, Quadro1, verifica-se que na aula 2 não foi contemplado o indicador *seriação de informação* porém emergiu *classificação de informações* que pertence ao primeiro eixo de indicadores relacionando os dados e conceitos estudados com a investigação e mais dois indicadores no além de *justificativa*, sendo *previsão e explicação* pertencentes ao terceiro eixo mais relacionados à entendimento da situação e análise.

Também na aula 5 sobre solo havia sido planejado atingir o indicador *organização de informações* e este não apareceu, em seu lugar emergiu o indicador *explicação*. Em todas as demais aulas os indicadores selecionados emergiram durante a análise de dados e apareceram outros que não estavam no planejamento selecionado previamente.

Ainda segundo Sasseron (2008) a AC tem como principal objetivo fazer com que o educando interaja com seus conhecimentos, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo ou não o modificar a si próprio através da prática consciente.

Ao evidenciar que esse objetivo foi alcançado quase que na sua totalidade, percebe-se a importância de realizar um ensino na área de Ciências, mais especificamente na disciplina de Química, mais contextualizado e não somente conteudista.

A temática Bananicultura já era inerente ao cotidiano dos educandos, foi preciso somente conciliar os saberes notórios com os conceitos e conteúdos científicos da Química para que ocorresse efetivamente o aprendizado de uma maneira mais palpável e aplicável para estes.

Caminhamos para uma nova legislação e nova forma de ensinar, principalmente ao que se diz respeito ao Ensino Médio. Estratégias, metodologias e ações que coloquem o educando como protagonista de suas ações e estas realmente conscientes que fazem efetivamente a comprovação de que o indivíduo foi alfabetizado cientificamente.

*O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.*

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf) Acesso em 17 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://novoensinomedio.mec.gov.br/resources/downloads/pdf/dcnem.pdf> Acesso em 17 jun. 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/banana> Acesso em: 04 fev. 2019.

LORENZETTI, L.; OLIVEIRA, S.; SIEMSEN, G. H. Parâmetros de alfabetização científica e alfabetização tecnológica na educação em química: analisando a temática ácidos e bases. **ACTIO: docência em Ciências**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 4-22, jan./jun. 2017.

SANTA CATARINA. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: estudos temáticos. Florianópolis: IOESC, 2014.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, n. 3, v.13, p.333-352, 2008.

# ABORDANDO A POLUIÇÃO HÍDRICA NO ENSINO MÉDIO POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

\*Lisiane de Brida Lima<sup>1</sup> (PG), Leandra Franciscato Campo<sup>1</sup> (PQ). Email [lisibrida@yahoo.com.br](mailto:lisibrida@yahoo.com.br)

UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul -PROFQUI

*Palavras-Chave: Poluição Hídrica. Contaminantes emergentes. Sequência didática*

Área Temática: PROFQUI

**RESUMO:** Este trabalho tem o objetivo de apresentar uma sequência didática sobre o tema gerador “água” versando sobre fontes de poluição hídrica a alunos do ensino médio. Seu embasamento centra-se na necessidade de trabalhar conceitos de educação ambiental, relacionados a conceitos químicos de forma mais próxima da realidade dos estudantes. As discussões acerca do tema foram estruturadas na dinâmica de três momentos pedagógicos: num primeiro momento uma visita técnica à estação de tratamento de efluentes; num segundo momento discussões em aula das limitações das ETA com diversas formas de contaminação hídrica, abordando alguns tipos de contaminantes emergentes e interligando conceitos químicos; num terceiro momento a elaboração de cartazes com propostas para divulgação de fontes de poluição hídrica e manejos conscientes de águas. Os resultados indicam o estímulo do envolvimento dos alunos com a aprendizagem, favorecendo a apropriação da linguagem científica e facilitando as relações entre conhecimento químico e contexto ambiental.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi desenvolvido durante a pesquisa “Abordando a poluição hídrica no ensino médio por meio de uma sequência didática”, dentro do programa de Mestrado Profissional em Química em rede nacional (PROFQUI) e teve como objetivo trabalhar com estudantes do ensino médio a temática da água, bem como as implicações das nossas ações cotidianas na poluição hídrica. Para isso, as atividades didáticas foram elaboradas a partir de uma visita com a turma à uma estação de tratamento de efluentes. A partir da visita técnica, a sequência didática foi elaborada no sentido de trazer ao debate a poluição hídrica bem como os conceitos químicos inerentes ao processo de tratamento de efluentes e seus contaminantes.

Na elaboração desta sequência didática, seguiu-se os três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011): a problematização inicial, a organização e a aplicação do conhecimento. Contemplando essas três fases, espera-se em termos de aprendizagem que cada momento possa ampliar gradativamente o conhecimento do educando sobre o assunto foco, neste caso a poluição hídrica.

Na problematização inicial realizou-se uma visita técnica em uma estação de tratamento de água (ETA). No segundo momento – organização do conhecimento - foi realizada uma aula expositiva em que foram abordados exemplos de fontes de poluição hídrica decorrentes das atividades humanas como descarte de medicamentos, pilhas, baterias e óleos, sendo estes relacionados aos conceitos químicos e algumas propriedades das funções orgânicas. Na aplicação do conhecimento foram elaborados cartazes com apresentações em grupo.

Em todos os momentos a educação ambiental foi empreendida em sala de aula no sentido de promover um ambiente de reflexão e comunicação com a turma. Dessa forma possibilitando que eles se motivem quanto ao seu papel de cidadão e da importância da criticidade para a preservação dos recursos hídricos, relacionando estas questões com a química. Considera-se que ao abordar esta temática em espaços não formais associado a um trabalho pedagógico em sala de aula, estaremos proporcionando oportunidades de reflexão sobre os problemas ambientais, questões de hábitos e atitudes perante o meio ambiente.

A importância da abordagem das questões ambientais está cada dia mais presente em nosso cotidiano e torna-se um grande desafio tanto para a sociedade quanto a escola. Ainda que a educação ambiental seja em assunto amplo, em especial a temática da água e sua preservação, necessita ser abordada

ainda na formação dos jovens, como forma de dar ferramentas para uma tomada de consciência destes indivíduos no momento atual e futuro.

## 2. Estratégia de ensino utilizando a sequência didática

Faz parte da atividade docente o planejamento das aulas e de quais atividades possam vir a serem desenvolvidas buscando diferentes estratégias didáticas para que haja uma melhoria contínua no nível de aprendizagem. Dentre estas estratégias, a sequência didática é uma das alternativas que propõe ações em níveis crescentes de complexidade que estimulam a aprendizagem.

“As sequências didáticas são planejadas para ensinar, etapa por etapa, uma temática e organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar, envolvem atividades de aprendizagem e avaliação, permitindo, assim, que o professor possa intervir nas atividades elaboradas, introduzir mudanças ou novas atividades para aperfeiçoar sua aula e torná-la facilitadora no processo da aprendizagem.” (GONÇALVES, 2016, p.134)

Segundo Zabala a sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p.18). A socialização de experiências relativas ao ensino e à aprendizagem pode criar possibilidades por meio de ações colaborativas entre alunos e professores, que venham a favorecer um trabalho concreto de construção de práticas pedagógicas. “É preciso insistir que tudo quanto fazemos em aula, por menor que seja, incide em maior ou em menor grau na formação de nossos alunos” (ZABALA, 1998, p. 29).

Na elaboração da sequência didática deste estudo, adotou-se a abordagem temática implementada nos moldes dos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) – a problematização, a organização e a aplicação do conhecimento – com o objetivo de alcançar novos entendimentos, baseados no conhecimento científico do qual os estudantes têm a oportunidade de se apropriar.

O primeiro momento - a problematização inicial - tem como característica uma impressão inicial sobre a posição do aluno acerca do tema gerador, lançando dúvidas e questionamentos sem oferecer explicações. O principal objetivo da problematização inicial é provocar no aluno o interesse e a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém. Para isso,

[...] apresentam-se situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas, embora também exijam, para interpretá-las, a introdução dos conhecimentos contidos nas teorias científicas. Organiza-se esse momento de tal modo que os alunos sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações. [...] A meta é problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo, de modo geral, com base em poucas questões propostas relativas ao tema e às situações significativas, questões inicialmente discutidas num pequeno grupo, para, em seguida, serem exploradas as posições dos vários grupos com toda a classe, no grande grupo (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 200).

No segundo momento pedagógico - organização do conhecimento - os estudantes analisam os conteúdos necessários para a compreensão do tema e compete ao professor organizar os objetos estudados fazendo uma mediação entre o aluno e o conhecimento científico, mediação essa necessária para a compreensão do problema e a paulatina construção do conhecimento.

[...] os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados [...] sob a orientação do professor. As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceitualização identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p.201).

O terceiro momento pedagógico - aplicação do conhecimento - destina-se a tratar, de forma mais sistemática, o conhecimento que o estudante está incorporando e aplicando para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo, como outras situações que, embora não estejam

diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011, p.201).

A meta pretendida com este momento é muito mais a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais, do que simplesmente encontrar uma solução, ao empregar algoritmos matemáticos que relacionam grandezas ou resolver qualquer outro problema típico dos livros-textos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 202).

Esta sequência didática, como produto educacional, tem a pretensão de ajudar e estimular outros professores a utilizá-la como ferramenta pedagógica. Assim, acredita-se que os assuntos aqui elencados possam ser adaptados de acordo com a necessidade e realidade de cada grupo, de forma a facilitar a construção do conhecimento.

### 3. Sequência didática

A sequência didática proposta, num número total de aulas de dez períodos de 50 minutos cada, está dividida entre os três momentos pedagógicos conforme veremos a seguir.

A avaliação destas atividades é realizada com base na execução e apresentação colaborativa dos cartazes, a análise dos relatórios da visita e a participação nas discussões durante as aulas.

Quadro1: Aulas relativas ao primeiro momento pedagógico - problematização inicial

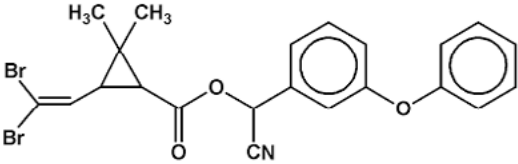
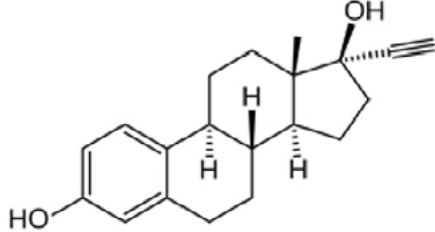
<b>Aula 1</b>	<p><b>Atividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzir a temática água, expondo de forma genérica problemas ambientais relacionados e abastecimento hídrico da cidade, provocando a curiosidade inicial dos estudantes pelo assunto; sugere-se que neste momento possam ser realizados questionamentos prévios enriquecendo a posterior análise de resultados.</li> <li>• Orientações gerais sobre a visita a Estação de Tratamento de Água;</li> <li>• Entrega do roteiro de visita com questões a serem levantadas para a elaboração de um relatório individual de visita;</li> </ul>
Objetivo:	<p>Desenvolver interesse pela temática água;</p> <p>Organizar as etapas da visita;</p>
Desenvolvimento:	<p>Em preparação à visita técnica orientada a companhia de saneamento da cidade, o grupo de estudantes deverá receber as orientações pertinentes (referentes as normas de segurança e conduta dentro da ETA - variáveis conforme a ETA a ser visitada, sendo assim o professor deve consulta-las previamente) e um roteiro do relatório de visita a ser realizado individualmente.</p> <p>Quanto ao roteiro de visita (anexo 1) este contemplou as questões especificadas abaixo (quadro 1) que também define os objetivos propostos com cada questão.</p> <p>Neste momento ao falar do roteiro, organiza-se já as etapas da visita e gera uma expectativa e interesse ao que será exposto.</p>
Tempo:	1 período - 50min
<b>Aula 2</b>	<p><b>Atividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita a Estação de Tratamento de Efluente (ETA);</li> </ul>
Objetivo:	Integrar a teoria e a prática no que se refere ao tratamento de água e o manejo hídrico existente na cidade;

Desenvolvimento:	Efetiva realização de visita técnica orientada a companhia de saneamento da cidade, especificamente em sua ETA, configurando assim uma estratégia didática de uso de espaços não formais para o ensino e aprendizagem. A visita deve apresentar ao grupo todas as etapas de tratamento da água, desde a chegada da água bruta até o armazenamento de água potável, enfatizando as formas de controle de qualidade. Sugere-se ao professor que realize anotações e/ou gravação nas etapas da visita, objetivando auxiliar na preparação da aula posterior, focando nos interesses e/ou dúvidas demonstrados pelo grupo.
Tempo:	3 períodos – total de 150min

**Quadro 2: Aulas relativas ao segundo momento pedagógico: organização do conhecimento**

<b>Aula 3</b>	<p><b>Atividade:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão mediada pelo professor com toda a turma sobre aspectos relevantes da visita;</li> <li>• Discussão sobre formas de poluição hídrica além daquelas vistas na ETA;</li> <li>• Elaboração de questionamentos por parte dos alunos;</li> <li>• Entrega dos relatórios de visita;</li> </ul>
Objetivo:	<p>Entender as etapas de tratamento de água vistas na visita à ETA;</p> <p>Conhecer os conceitos de poluição hídrica;</p> <p>Identificar em atitudes cotidianas, possíveis ações relacionadas à poluição hídrica;</p> <p>Perceber a necessidade da busca de soluções contra o agravamento dos problemas ambientais;</p>
Desenvolvimento:	<p>Realização de uma discussão, mediada pelo professor, com toda a turma sobre aspectos relevantes da visita. Discutir também sobre os aspectos que chamaram a atenção na visita.</p> <p>Sugestão de questões a serem discutidas oralmente na turma sobre a visita a ETA:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Como eram as etapas de tratamento de água?</li> <li>2) O que chamou mais a atenção em cada etapa?</li> <li>3) Quais os principais tipos de contaminantes da água bruta?</li> <li>4) Como a qualidade da água é verificada?</li> </ol> <p>Após este momento, deve ocorrer a entrega dos relatórios individuais de visita que foram elaborados em casa pelos estudantes, seguindo o roteiro de visita (anexo 1) e puderam servir como guias para estimular a discussão inicial.</p> <p>Nesta aula devem ser ainda discutidas outras formas de poluição hídrica além daquelas vistas na ETA, como forma de instigar a reflexão se a água consegue ser totalmente livre de impurezas após o tratamento recebido na ETA. Esta discussão traz ainda informações sobre problemas ambientais e como a poluição hídrica afeta o tratamento de água nas ETAs. O professor fará o fechamento da aula apresentando uma visão geral de diversas formas de poluição hídrica.</p>
Tempo:	3 períodos – total de 150min
<b>Aula 4</b>	<p><b>Atividade:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explanção sobre alguns conceitos químicos relacionados ao tema com ênfase nas funções orgânicas presentes em contaminantes causadores de poluição hídrica e suas características e propriedades.</li> </ul>



Objetivo:	Relacionar conceitos químicos de funções orgânicas com produtos de tratamento de água e contaminantes
Desenvolvimento:	<p>Explanar sobre alguns conceitos químicos relacionados ao tema de poluição hídrica e dar ênfase a funções orgânicas presentes em estruturas de medicamentos, o óleo de cozinha e pesticidas. Essa foi a estratégia utilizada neste projeto pois a turma já havia estudado sobre as principais funções orgânicas, porém apenas de forma teórica, sem uma abordagem relacionada com o cotidiano. Desta forma foram apresentadas as fórmulas estruturais de alguns exemplos e abordadas características e propriedades como as funções orgânicas presentes nos compostos.</p> <p>Exemplos:</p>  <p>Fórmula estrutural da deltametrina (um tipo comum de pesticida)</p>  <p>Fórmula estrutural do hormônio sintético 17α-etinilestradiol (um hormônio comum em medicamentos anticoncepcionais orais)</p>
Tempo:	3 períodos – total de 150min
<b>Aula 5</b>	<p><b>Atividade:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proposta da elaboração de cartazes, início da elaboração e organização de ideias</li> </ul>
Objetivo:	<p>Organizar o conhecimento sobre a temática da poluição hídrica elaborando um cartaz;</p> <p>Empregar linguagem científica através da pesquisa;</p>

Desenvolvimento:	<p>Nesta aula está planejada a organização da atividade de elaboração de cartazes criativos relacionados a temática. Como sugestão, nesta aula o professor elenca cinco propostas de temas que cada dupla ou trio deve realizar em seu cartaz, determinados por meio de sorteio. Os temas sugeridos para os cartazes são:</p> <p>Proposta 1: DESCARTE DE ÓLEO DE COZINHA</p> <p>Proposta 2: USO DE PESTICIDAS NAS LAVOURAS</p> <p>Proposta 3: DESCARTE DE MEDICAMENTOS</p> <p>Proposta 4: DESCARTE DE PILHAS / LÂMPADAS FLUORESCENTES</p> <p>Proposta 5: EVITAR USO INDISCRIMINADO DE ÁGUA – com enfoque na escassez</p> <p>Estes temas norteadores sugeridos nesta sequência pela autora efetivam-se pelo direcionamento em abordar especificamente estes assuntos julgados como atuais e relevantes. Ocorre também pela proximidade com os assuntos discutidos nas aulas anteriores: seja pelas formas de poluição hídrica que vão além das vistas na visita a ETA (como os poluentes das propostas 1 e 4; e especificamente a abordagem de contaminantes emergentes nas propostas 2 e 3 – respectivamente pesticidas e fármacos) ou seja a proposta 5 sobre uso indiscriminado de água. Essa última discutida tanto na visita quanto depois dela e julgado pela autora como uma ação ambiental que precisa ser reforçada incansavelmente.</p> <p>Sugere-se que em uma futura aplicação desta sequência, na aula 3 (de discussão) os alunos possam ser estimulados a fazerem espontaneamente estas propostas de assuntos motivadores, podendo assim ser exploradas outras fontes de poluição hídrica (por exemplo detergentes, corantes, etc.)</p> <p>Cada cartaz deve conter uma comunicação direta, com imagens e textos curtos, cujo objetivo é propagar pelos corredores da escola as experiências adquiridas de forma o mais impactante e diretamente possível. Sugere-se que seja exigida a indicação da fonte das informações contidas nos cartazes pois facilitará na avaliação de seu conteúdo por parte do professor.</p> <p>Nesta aula está planejada a organização desta atividade, dando início sua elaboração, nos grupos de dois ou três estudantes. Para a elaboração destes cartazes, a turma deve ser instruída a usar como fontes de pesquisa, livros, periódicos, artigos científicos e/ou sites de órgãos governamentais. Essa pesquisa é iniciada em aula, para que o professor oriente efetivamente as fontes de pesquisa adequadas, e então complementada pelo grupo em casa, elaborando o seu cartaz final.</p>
Tempo:	3 períodos – total de 150min

Quadro 3: Aula relativa ao terceiro momento pedagógico: aplicação do conhecimento

Aula 6	<p><b>Atividade:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação oral dos cartazes e avaliação final e discussão;</li> <li>• Exposição dos cartazes na escola;</li> </ul>
Objetivo:	Demonstrar a capacidade de transmitir informações com clareza sobre a temática proposta.
Desenvolvimento:	<p>Finalizada a elaboração dos cartazes chega o momento de sua apresentação oral. Cada dupla ou trio de estudantes tem a disposição até dez minutos para explicar sobre o tema de seu cartaz. Neste momento o professor tem ferramentas para avaliar o trabalho dos alunos levando em consideração a adequação da proposta e nível do aprofundamento de pesquisa. O objetivo desta etapa é justamente ver a desenvoltura dos grupos em relatar os temas decorrentes de suas propostas e sua forma de expressão. Uma sugestão ao professor, como alternativa para avaliação de resultados, é a gravação multimídia desta aula que podem inclusive serem posteriormente transcritas.</p> <p>Por fim, a última etapa desta sequência didática é a exposição dos cartazes nos corredores ou algum local de maior circulação da escola para que aumente o alcance da temática.</p>

Tempo:	2 períodos – total de 100min
--------	------------------------------

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conclusão do produto educacional, como a sequência didática elaborada, traz uma nova alternativa de abordagem de um tema importante, mas ainda não incluso no cotidiano da escola. A utilização desta metodologia em sala de aula e em espaços não formais (como uma estação de tratamento de água) foi considerada um recurso útil para promover a melhor aprendizagem dos alunos, aliando uma situação de educação ambiental com conhecimento químico. Nesta situação ambos os espaços devem apresentar-se como complementares e é importante que o professor torne sua participação ativa relacionando a visita com assuntos estudados em sala de aula, apontando curiosidades de forma científica, ou ainda, explanando pontos que não foram ressaltados.

Defendeu-se, nesta pesquisa, que o ensino da educação ambiental, inserida no contexto da química, estimula o surgimento de uma cultura de ligação entre o tripé natureza, sociedade e a química, objetivando a formação de cidadãos capazes de compreender a realidade de que a água é um recurso limitado e agir na promoção de ações de preservação deste recurso.

Verificou-se que a sequência didática contribuiu para o aprendizado dos alunos, fato sugerido pelo indicativo observado através dos relatórios dos próprios estudantes e da apresentação oral e visual dos cartazes. Identificou-se, ao observar o comportamento dos estudantes durante as aulas e execução das atividades propostas, que, a relação de diálogo, muito presente nesta sequência didática, cria um ambiente de confiança e fortalece as bases para um processo de aprendizagem prazeroso. Dentre todo o exposto, é interessante considerar que os estudantes aprendem quando entendem a lógica que permeia o que está sendo ensinado, quando se sente vinculado e quando a relação professor e aluno oferece uma atmosfera de compromisso e responsabilidade, o que resulta em êxito nos objetivos educativos.

Finalmente, espera-se que o produto educacional aqui relatado possa ser de utilidade para professores de química possa servir como instrumento para nortear o desenvolvimento de sequências didáticas atraentes e que gerem novos conhecimentos relativos à temática da poluição hídrica com manejos conscientes que evitem contaminação e desperdício de água, facilitando assim a percepção das relações entre o conhecimento químico e o contexto ambiental.

#### REFERÊNCIAS

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J, A; PERNANBUCO; M, M. Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos; 4ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 173-298.

GONÇALVES, A. V.; FERRAZ, M. R. Sequências Didáticas como instrumento potencial da formação docente reflexiva. São Paulo. DELTA. v. 32, p. 119-141, 2016.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Trad. Ernani F. da Rosa - Porto Alegre: ArtMed, 1998.

# PROPOSTA DE ENSINO DE ESTEREOISOMERIA BASEADA NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COM A TEMÁTICA PLANTAS MEDICINAIS

Lara Colvero Rockenbach\*<sup>1</sup>(PG), Daniele Trajano Raupp (PQ)<sup>1</sup>

laraqmc2@gmail.com

Programa de Mestrado Profissional em Química – PROFQUI UFRGS. Avenida Bento Gonçalves, 9500, Bairro

Agronomia, Porto Alegre – RS, Instituto de Química

Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Palavras-Chave: Isomeria Espacial, Ervas Medicinais, Organizador Prévio.

Área Temática: PROFQUI

**RESUMO:** Esse trabalho apresenta um recorte da pesquisa realizada no PROFQUI- UFRGS sobre ensino de estereoisomeria. Esse tema representa um desafio para estudantes e professores devido à complexidade da resolução de problemas em nível tridimensional e o domínio dos conceitos relacionados, por isso a importância da utilização de estratégias que facilitem a aprendizagem. O produto educacional consiste em uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre estereoisomeria com a temática plantas medicinais. A etapa inicial da unidade consiste em uma Análise Sensorial e questionário sobre uso de plantas medicinais. Baseada na teoria da aprendizagem de Ausubel que propõe que o conhecimento prévio é o mais importante fator que influencia a aprendizagem, espera-se que essa atividade inicial possa favorecer a aprendizagem significativa e auxiliar na superação das dificuldades típicas na resolução de problemas.

## Introdução e referencial teórico

O ensino de Química Orgânica é uma das áreas mais recentes entre as pesquisas relacionadas ao ensino de química, a publicação de trabalhos acadêmicos neste âmbito tornou-se intensa e diversificada nas últimas duas décadas. A química orgânica é uma das ciências mais visuais, considerando a geração e interpretação de símbolos e representações estruturais. A maneira como as moléculas são representadas, como os mecanismos são racionalizados e as informações estereoquímicas apresentadas são todas inerentes à química orgânica (GRAULICH, 2015). Manipular, traduzir e interpretar corretamente essas representações são enormes desafios para a maioria dos alunos (KOZMA; RUSSELL, 1997) e exigem várias habilidades cognitivas. A compreensão da organização espacial das moléculas exige do aluno e do professor, em situações de aprendizagem, uma atenção especial à visualização espacial e à representação das estruturas no plano simbólico. As habilidades cognitivas atualmente sob investigação que influenciam o desempenho dos alunos em aulas de química orgânica, podem ser organizadas em competências representacionais, habilidades espaciais e estratégias de raciocínio científico. (GRAULICH, 2015).

Os estudantes ainda dependem fortemente da memorização mecânica e os exercícios tradicionais são frequentemente resolvidos sem um entendimento mais profundo. Uma combinação de estratégias instrucionais apropriadas e a avaliação correspondente é necessária para mudar a percepção dos alunos e seu processo de aprendizagem a longo prazo. (GRAULICH, 2015).

A pesquisa realizada no PROFQUI busca desenvolver como produto educacional uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) que integre os conhecimentos sobre as plantas medicinais usadas no cotidiano aos conteúdos de química orgânica; com atividades que possibilitem que a construção do conhecimento ocorra de maneira mais significativa e autônoma na vida dos estudantes. As UEPS's tem como alicerces o trabalho de Moreira (2010) e a Aprendizagem Significativa de Ausubel. Esse tipo de aprendizagem é considerada uma ampliação na estrutura cognitiva que opera como âncora para novos conceitos e ideias, estabelecendo relações entre as ideias e organizando-as hierarquicamente.

Essa ampliação pode ocorrer de maneira mecânica ou significativa. Para que ocorra de maneira significativa ela deve ser não-arbitrária, ou seja, deve existir uma relação lógica e explícita com o que já se sabe, e substantiva no sentido de que o aprendiz deve compreender o sentido dos novos conceitos, conseguindo

expressá-los de diferentes maneiras e com diversas palavras. Enquanto a aprendizagem mecânica se baseia em decorar novas ideias, e não a estabelecer conexões. Entre os fatores necessários para a ocorrência da aprendizagem, o autor destaca os cognitivos, os afetivo-sociais e os Externos. Entre os fatores Cognitivos estão a Existência de ideias âncora, a Discriminabilidade entre a ideia âncora e a nova ideia e a Estabilidade da ideia âncora. Aspectos individuais da vivência e condição socioeconômica: o estímulo, material adequado, tempo de estudo, costume à aprendizagem mecânica e a disposição são citados como Afetivo-Sociais. Ainda existem fatores Externos necessários à Aprendizagem Significativa como o ambiente escolar, o material instrucional, a maneira de expor o conteúdo, a não - arbitrariedade, e o estabelecimento de relações lógicas entre os conteúdos.

Nessa perspectiva o(a) professor(a), tem como objetivo facilitar a construção dessas relações lógicas, selecionando as ideias básicas e partindo de conhecimentos mais amplos em direção aos mais restritos e específicos em uma diferenciação progressiva, e de volta ao mais amplo com a reconciliação integrativa. Facilitação que deve partir dos conhecimentos prévios, sendo estes considerados a principal variável a influenciar a aprendizagem significativa.

Os Organizadores Prévios são estratégias didáticas que buscam ser pontes cognitivas entre o conhecimento prévio e o conteúdo que se deseja desenvolver, em casos onde os alunos não tenham os subsunçores adequados para o conteúdo a ser desenvolvido. Esse deve ser um material introdutório com alto índice de generalidade e formulado de acordo com os conhecimentos prévios dos alunos.(MOREIRA; DE SOUSA, DA SILVEIRA, 2013).

Como estratégia para a construção desses organizadores, e de novos conhecimentos, propõe-se nesse texto, uma abordagem que associe os conhecimentos e experiências que os estudantes tenham a respeito das plantas medicinais à existência de moléculas que atuam como princípios ativos e à compreensão de conteúdos sobre a estereoisomeria a partir de exemplos encontrados em tais moléculas. O conhecimento acerca das plantas medicinais é milenar, preservado oralmente através das gerações e, por séculos o recurso terapêutico predominante. Tais plantas são, atualmente a matéria prima de parte dos fármacos sintéticos, e precursoras de intervenções terapêuticas (SCHENKEL, 2000). As plantas medicinais têm sido temática geradora para o ensino de diversos conceitos químicos, tendo sido referenciada em dissertações e artigos de divulgação científica, alguns presentes no Quadro 1.

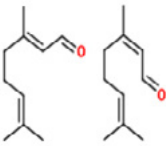
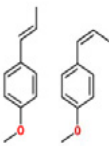
**QUADRO 1 - PLANTAS MEDICINAIS COMO TEMÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA**

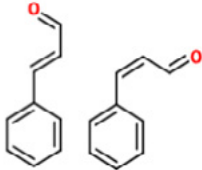
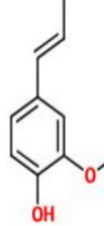
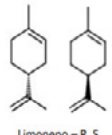
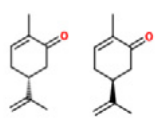
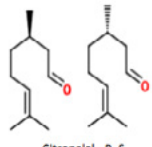
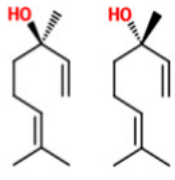
Autor e Ano de Publicação	Título	Compêndio dos Pontos Relevantes
Lima, 2017	Sequência Didática para o Ensino de Química Orgânica utilizando o Tema Plantas.	Dissertação de mestrado, baseada na teoria da aprendizagem de Vygotsky, realizando também um levantamento a respeito da Educação pela Pesquisa e a Definição de Ciência. Referência teórica : sequência didática de Zabala abordando as aprendizagens conceitual, atitudinal e procedimental, com seis unidades, abordando conteúdos como: “produtos naturais, plantas tóxicas/inseticidas, óleos essenciais; pigmentos/tinturas naturais, plantas na alimentação e na medicação, métodos de extração e separação de substâncias orgânicas, funções, nomenclatura e propriedades de compostos orgânicos.” (p. 30, 2017).
Loyola e Silva, 2017	Plantas Mediciniais: uma oficina temática para o ensino de grupos funcionais	Construção de Oficinas Temáticas para o ensino de funções orgânicas e sua relação com atividades farmacológicas na EJA em Minas Gerais. Justificando a preservação dos saberes populares , cita Delizoikov ao defender um ensino que possibilite a formação de um espírito crítico dos alunos. Destaca também a interdisciplinaridade gerada pelas temáticas, defendidas pelos PCN.

Silva et al., 2017.	Temática Chás: Uma Contribuição para o Ensino de Nomenclatura dos Compostos Orgânicos	Sequência de cinco aulas com utilização dos chás no ensino da nomenclatura orgânica, defendendo o uso do cotidiano dos alunos e os estímulos sensoriais para favorecer o aprendizado. Os autores de Fortaleza colocam que, “a contextualização das disciplinas surgiu como um dos pilares da reforma do Ensino Médio, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB no 9.394/96), valorizando a compreensão dos conhecimentos para uso cotidiano.” (p. 329, 2017). Referenciam o contexto dos estudantes, alegando que, especialmente as classes populares, utilizam os chás e plantas medicinais como forma de promover a saúde.
Silva et al., 2017.	TEM DENDÊ, TEM AXÉ, TEM QUÍMICA: Sobre história e cultura africana e afro-brasileira no ensino de química	Utilizam a temática das plantas medicinais ao relacionar o ensino de química com a Lei 10.639/03, que determina a obrigatoriedade do ensino de história e cultura africana e afro-brasileira nas escolas. É realizado um levantamento de referências a respeito da cultura negra e o ensino de química, e utiliza o Dendê para a realização de atividades didáticas em química, abordando o conceito de lipídeos, concluindo que se trata de “uma proposta de descolonização da ciência.” (p. 25, 2017)
Moreira et al., 2011.	A Bioquímica do Candomblé – Possibilidades Didáticas de Aplicação da Lei Federal 10639/03	Problematiza nossa visão eurocentrada de ciência por seu caráter discriminatório de “apagar” o conhecimento elaborado por outros povos, como pré-colombianos, africanos e indígenas; afirmando que para educar para a igualdade de acesso e direitos a escola deve dimensionar as diferenças no currículo, sendo que este deve valorizar e partir dos saberes populares. No desenvolver de seu trabalho, relaciona o candomblé com os conceitos químicos, em especial as plantas medicinais.
Querubina, 2016.	Máquina de Café Expresso para Extração de Óleos Essenciais: Uma Proposta Experimental	Relata a utilização de máquina de café expresso para a extração: “Foi usada uma máquina doméstica de café expresso para extração de óleos essenciais de cravo e canela com um sistema de coleta refrigerada do extrato aquoso a quente produzido.” (p. 269, 2016) O artigo relata ainda a utilização do teste de bayer.

Alguns exemplos da ocorrência de estereoisomeria em princípios ativos de plantas medicinais (Quadro 2), evidenciam a viabilidade do uso da temática na construção de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre tal conteúdo.

Quadro 2 - Estereoisomeria em Plantas Medicinais

Fórmula Estrutural	Planta	Aplicação
 <p>Citral: Geranial e Neral - E, Z</p>	Capim Santo ( <i>Cymbopogon citratus</i> ), Cidreira ( <i>Lippia alba</i> ) (MORAIS, 2009)	Anti-inflamatório (LIAO, 2015) e Ansiolítico (SILVA, 2011).
 <p>Anetol - E, Z</p>	Erva doce ( <i>Pimpinella anisum</i> ), Anis Estrelado, Funcho ( CARAMORI, 2009)	Antimicrobiana e Analgésica (PINTO, 2018)

 <p>Cinamaldeído - E, Z</p>	<p>Canela (<i>Cinnamomum zeylanicum</i>) (MONTEIRO, 2013)</p>	<p>Antimicrobiana e Antiinflamatória (FIGUEIREDO, 2017)</p>
 <p>Eugenol - E</p>	<p>Boldo (<i>Pneumus boldus</i>), Canela (<i>Cinnamomum zeylanicum</i>), Cravo (<i>Eugenia aromatica</i>), Louro (<i>Laurus nobilis L</i>) (MORAIS, 2009)</p>	<p>Antioxidante (MORAIS, 2009) Analgésico e Antimicrobiano, estimulante cardíaco, digestivo, respiratório e antiespasmódico (TANGERINO, 2006)</p>
 <p>Limoneno - R, S</p>	<p>Capim Santo (<i>Cymbopogon citratus</i>) Cidreira (<i>Lippia alba</i>) (MORAIS, 2009)</p>	<p>Ansiolítico (SILVA, 2011)</p>
 <p>Carvona - R, S</p>	<p>Cidreira (<i>Lippia alba</i>) (MORAIS, 2009) Hortelã (<i>Mentha spicata</i>) e Cominho (<i>Carum carvi L</i>) (PINTO, 2014)</p>	<p>Efeitos no Sistema Nervoso Central, Antibacteriana, Anticonvulsante, Citotoxicidade em células cancerígenas, Antifúngica e Carminativa. (PINTO, 2014)</p>
 <p>Citronelal - R, S</p>	<p>Eucalyptus, Erva Cidreira (<i>Melissa officinalis</i>), Menta (<i>mentha L.</i>), Canela (<i>cinnamomum</i>), Capim Santo (<i>cymbopogon</i>) (OLIVEIRA, 2016)</p>	<p>Antifúngico e Antioxidante (OLIVEIRA, 2016)</p>
 <p>Linalol - R, S</p>	<p>Bergamota (<i>Citrus bergamia</i>), Lavanda (<i>Lavandula dentata</i>), Manjeriço (<i>Ocimum gratissimum</i>) (CAMARGO, 2014), Capim Santo (<i>Cymbopogon citratus</i>) (MORAIS, 2009), Canela (<i>Cinnamomum zeylanicum</i>) (MONTEIRO, 2013)</p>	<p>Anti-inflamatório, Analgésico, Hipotensor, Vasorrelaxante, Antinociceptivo e Antimicrobiano, Hipnótico, Hipotérmico e Sedativo (MONTEIRO, 2013)</p>

### Metodologia proposta

Como situação inicial (primeiro momento da UEPS) as/os estudantes serão divididos em duplas para proceder a análise sensorial das amostras, com o objetivo de verificar se o aluno consegue identificar as plantas a partir de seu olfato, bem como se este aroma provoca na/o aluna/o possíveis memórias, vivências e conhecimentos sobre as mesmas. Cada estudante da dupla receberá quatro amostras com o desafio de, com os olhos vendados, sentir seu aroma e a partir apenas do olfato, identificar a planta, ou alguma lembrança que o cheiro remete. As plantas podem variar, de acordo com os exemplos supracitados, e podem

ser escolhidas de acordo com a disponibilidade, interesse e relação do grupo ou do(a) professor(a) com as mesmas.

Quadro 1: Plantas Medicinais para Teste Olfativo

Estudante	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4
A	Boldo (in natura)	Erva doce (desidratada)	Cidreira (in natura)	Hortelã (in natura)
B	Canela (desidratada)	Anis estrelado (desidratado)	Capim limão (in natura)	Eucalipto (in natura)

O objetivo do trabalho em dupla é que durante a análise do colega, sua dupla possa realizar as anotações. Para o registro das análises a dupla receberá duas fichas, conforme Quadro 2:

Quadro 2: Fichas para preenchimento durante Teste Olfativo.

Estudante A	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4
Planta				
O que sabe sobre a planta? Qual a memória associada?				

Após as Análises sensoriais, os alunos serão convidados a responder o Questionário (Figura 1) que busca realizar um levantamento dos conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses e experiências dos mesmos perante a temática. Gil (2008) destaca entre os cuidados necessários para a elaboração de questionários estão: 1) Adequada constatação de sua eficácia; 2) Determinação da forma e conteúdo das questões; 3) Quantidade e ordem das questões; 4) Construção das alternativas, 5) Apresentação visual do questionário e 6) Pré-teste. O questionário, que ainda depende de pré-teste, apresenta questões fechadas e abertas e busca informações sobre os conhecimentos prévios dos alunos a fim de considerá-los durante a busca de subsunçores ou âncoras para a aprendizagem significativa.

Espera-se com esta dinâmica de situação inicial que os estudantes se tornem conscientes de sua relação com as plantas medicinais, e com os saberes envolvidos em sua utilização. O teste sensorial - análise olfativa busca promover também uma educação dos sentidos, que o aluno perceba o olfato como uma possibilidade de ampliar suas experiências e conhecimentos, bem como a incitação de memórias olfativas relacionadas às plantas medicinais. A expectativa é de despertar os sentidos e a curiosidade a respeito da química envolvida em tais aromas. Com o questionário busca-se um diagnóstico inicial do conhecimento e costumes sobre os usos e benefícios das plantas medicinais, e também sobre os saberes envolvidos. Tendo ainda a pretensão de investigar pessoas, histórias e hábitos culturais, relacionados à temática, presentes no contexto dos alunos.




Figura 1: Questionário - Uso e Percepções Sobre Plantas Medicinais.

Prezado/a Aluno/a. O presente questionário faz parte da Pesquisa de Mestrado, realizada junto ao Programa de Mestrado Profissionalizante em Química em Rede Nacional/ PROFQUI UFRGS, a respeito da utilização da temática Plantas Medicinais no desenvolvimento de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa de Conteúdos de Química Orgânica, em especial Isomeria Espacial, a nível médio. É muito importante que você responda as questões abaixo de acordo com seus conhecimentos e vivências. Seu nome e identidade não serão divulgados, mas somente utilizados para análise dos dados.

Lara Colvero Rockenbach  
Mestranda do Programa ProfQui - UFRGS.

---

Nome: \_\_\_\_\_  
Idade: \_\_\_\_\_  
Gênero: \_\_\_\_\_



**1) Em seu ambiente familiar vocês costumam utilizar plantas com a finalidade de tratar sintomas e/ou problemas de saúde?**

Nunca  
 Raramente  
 As vezes  
 Muitas Vezes  
 Sempre

**2) Em seu ambiente familiar vocês costumam comprar medicamentos fitoterápicos (a base de plantas)?**

Nunca  
 Raramente  
 As vezes  
 Muitas Vezes  
 Sempre

**3) Você considera as Plantas Medicinais como fontes confiáveis de Tratamentos de Saúde?**

Não considero  
 Considero em Partes  
 Confio na utilização de Plantas Medicinais  
 Outro, justifique \_\_\_\_\_.

**4) Entre as Plantas Abaixo, assinale aquelas que você conhece e/ou já utilizou, e descreva sua utilidade para a saúde:**

Capim Santo/ Capim Limão, \_\_\_\_\_  
 Erva Cidreira, \_\_\_\_\_  
 Erva Doce, \_\_\_\_\_  
 Anis Estrelado, \_\_\_\_\_  
 Canela, \_\_\_\_\_  
 Cravo, \_\_\_\_\_  
 Boldo, \_\_\_\_\_  
 Hortelã, \_\_\_\_\_  
 Eucalipto, \_\_\_\_\_  
 Limão/Laranja, \_\_\_\_\_  
 Lavanda, \_\_\_\_\_  
 Manjericão, \_\_\_\_\_

**5) Você conhece alguém que se ocupe cultivando, preparando ou indicando o uso de Plantas Medicinais?**

**6) Sobre a pergunta 5), Explique, comente ou relate o que esta pessoa faz:**

**7) Na sua opinião, qual a relação entre os Conhecimentos Científicos, Químicos e Farmacológicos, e os Saberes Populares relacionados às Plantas Medicinais?**

Objetiva-se com o uso dessa situação inicial evitar que o ensino de isomeria seja abordado com uma perspectiva mecanicista, bastante presente no ensino de química. Os dados obtidos serão relacionados posteriormente às atividades teóricas para o ensino de isomeria e continuidade da sequência de aulas relativas à UEPS.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi apresentar uma possibilidade de introdução ao conteúdo estereoisomeria, de forma contextualizada, utilizando os conhecimentos dos alunos, tendo como aporte a Teoria da Aprendizagem Significativa clássica de David Ausubel. Acredita-se que estes recursos didáticos serão efetivos para introduzir o assunto e encontrar os devidos organizadores prévios necessários para

contextualização do conteúdo. A utilização de uma análise sensorial como recurso, pode ser um fator motivacional importante para despertar o interesse e facilitar a aprendizagem.

O Produto Educacional, do qual esta situação inicial faz parte, será aplicado em dois encontros de 3h, como uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), que intenciona promover uma ampliação na estrutura cognitiva dos aprendizes em relação à isomeria espacial, às plantas medicinais e à relação entre os saberes populares e científicos, a partir dos princípios ativos apresentados neste resumo. Tais atividades serão aplicadas com grupos de alunos do terceiro ano de três diferentes escolas estaduais no município de Santa Maria- RS e, envolverão aula expositivas, apresentação de documentário e atividade específica com visualização de estruturas tridimensionais para facilitar o aprimoramento específicos das habilidades visuo espaciais necessárias para a resolução de problemas em estereoisomeria. Posteriormente, haverá a disponibilização da UEPS para demais educadores e pesquisadores da temática.

### Referências

- CARAMORI, Giovanni, F. OLIVEIRA, Thiago. Aromaticidade - Evolução Histórica do conceito e Critérios Quantitativos. São Paulo: **Quim. Nova**, Vol. 32, No. 7, p.1871-1884, 2009.
- FIGUEIREDO, Cristiane Santos Silva e Silva et al. Óleo essencial da Canela (Cinamaldeído) e suas aplicações biológicas. **Rev. Investig. Bioméd.**, São Luis, Maranhão, v. 9, p.192-197, 2017.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GRAULICH, Nicole. The tip of the iceberg in organic chemistry classes: how do students deal with the invisible?. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 16, n. 1, 9-21, 2015.
- KOZMA, Robert B.; RUSSELL, Joel. **Multimedia and understanding**: Expert and novice responses to different representations of chemical phenomena. *Journal of research in science teaching*, v. 34, n. 9, p. 949-968, 1997.
- LIAO, Pei-Chun. YANG, Tsung-Shi. CHOU, Ju-Ching. Anti-inflammatory activity of neral and geranial isolated from fruits of *Litsea cubeba* Lour. **Journal of Functional Foods**, v. 19, 248-258, 2015.
- LIMA, Andréia Boeno de. **Sequência didática para o ensino de química orgânica utilizando o tema plantas**. 2016. 101 f. Dissertação (Mestrado) PPGEN, Guarapuava, 2016.
- LOYOLA, Cristiana Oliveira de Barbosa; SILVA, Fernando César. Plantas Medicinais: uma oficina temática para o ensino de grupos funcionais. **QNEsc**, São Paulo, v. 39, p.59-65, nov. 2017.
- MONTEIRO, Ildenice N. **COMPOSIÇÃO QUÍMICA E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE CARRAPATICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Cinnamomum zeylanicum* NO CONTROLE DE *Rhhipicephalus microplus***. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2013.
- MORAIS, Selene M. et al. **Ação antioxidante de chás e condimentos de grande consumo no Brasil**. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, Curitiba, v.19(1B): p.315-320, jan/mar. 2009
- MOREIRA, Marco Antônio. **O que é Afinal Aprendizagem Significativa?** 2010. Instituto de Física – UFRGS. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueeafinal.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2019.
- MOREIRA, Marcos A.; DE SOUSA, Célia MSG; DA SILVEIRA, Fernando L. Organizadores prévios como estratégia para facilitar a aprendizagem significativa. **Cadernos de pesquisa**, n. 40, p. 41-53, 2013.
- MOREIRA, Patrícia F. S. D. et al. A Bioquímica do Candomblé – Possibilidades Didáticas de Aplicação da Lei Federal 10639/03. **Qnesc**, São Paulo, v. 33, p.85-92, maio 2011.
- OLIVEIRA, Heloísa M. B. F. **Avaliação das atividades antifúngica, antioxidante e citotóxica dos monoterpenos (r)-(+)-citronelal, (s)-(-)-citronelal, 7-hidroxicitronelal**. 2016. 145 f. Tese (Doutorado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016

PINTO, Cláudia Grigolo. **Desenvolvimento, caracterização, estudos de estabilidade, genotoxicidade, citotoxicidade e ecotoxicidade de sistemas nanoestruturados contendo óleo essencial de gengibre ou trans-anetol.** 2018. 109 f. Tese Doutorado em Nanociências, Ufn, Santa Maria, 2018.

PINTO, Patrícia R. **Estudo da atividade antibacteriana da Carvona e seus derivados.** Dissertação de Mestrado. Universidade da Beira Interior. Covilha, 2014.

QUERUBINA, Amanda de S.; COSER, Marcela A.; WALDMAN, Walter R. Máquina de Café Expresso para Extração de Óleos Essenciais: Uma Proposta Experimental. **QNEsc**, São Paulo, v 38, p. 269-272, ago. 2016.

SILVA, Francisco Erivaldo F. da et al. Temática Chás: Uma Contribuição para o Ensino de Nomenclatura dos Compostos Orgânicos. **QNEsc**, São Paulo, v. 39, p.329-338, nov. 2017.

SILVA, Gilvanildo B. **Isolamento, caracterização, quantificação e avaliação da pureza enantiomérica de linalol, carvona e limoneno em óleos essenciais de espécies aromáticas.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Sergipe. 2011

SILVA, Juvan P. da et al. TEM DENDÊ, TEM AXÉ, TEM QUÍMICA: Sobre história e cultura africana e afro-brasileira no ensino de química. **QNEsc**, São Paulo, p.19-26, fev. 2017.

SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira et al (Org.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** 2. ed. Porto Alegre/florianópolis: Ed. Universidade Ufrgs/ed. da Ufsc, 2000. 821 p.

TANGERINO, Luisa M. B., **Estudo das propriedades antimicrobianas de copolímeros derivados do eugenol.** 2006 175f. Dissertação de Mestrado. Materiais para Engenharia. Universidade Federal de Itajubá. 2006

# QUÍMICA AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO: ANÁLISE E REFLEXÕES SOBRE O PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DE UMA ESCOLA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL

Gislaine Penha Rossetto<sup>1\*</sup>(PG) José Ribeiro Gregório<sup>2</sup>(PQ) Daniele Trajano Raupp<sup>3</sup>(PQ)

Avenida Bento Gonçalves, 9500, Bairro Agronomia, Porto Alegre -RS, Instituto de Química (IQ) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

\*E-mail: gisa.quimica@gmail.com

**Palavras-Chave:** química ambiental, ensino médio, projeto político pedagógico.

Área Temática: PROFQUI

**RESUMO:** Esse trabalho apresenta um recorte da pesquisa que está sendo desenvolvida no Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional- UFRGS e tem por objetivo investigar como a Química Ambiental vem sendo abordada no Ensino Médio, na disciplina de Química de uma escola pública estadual da cidade de Farroupilha - RS. Devido à graves e preocupantes problemas ambientais enfrentados pela sociedade atual, torna-se imprescindível a discussão da temática nas salas de aula, para que o educando desenvolva valores e atitudes que preservem o meio ambiente. A metodologia de estudo de caso possui caráter exploratório e qualitativo, por meio de análises do Projeto Político Pedagógico – PPP e dos Planos de Estudos e dos Planos de Trabalho dos professores de Química dessa instituição. Os resultados apontam que apesar do PPP apresentar a temática, na prática quando foram analisados os planos de trabalho dos professores o assunto não está sendo abordado.

## Introdução

Devido à graves e preocupantes problemas ambientais enfrentados pela sociedade atual, torna-se imprescindível a discussão da temática ambiental nas salas de aula, para que o educando desenvolva valores e atitudes que preservem o meio ambiente, possibilitando uma mudança do cenário ambiental do nosso planeta. De acordo com Poletto e Asano (2017, p.93):

A escola é, sem dúvida, o local onde podemos discutir a consciência ambiental, pois tem como função educar os cidadãos para que venham agir de modo responsável e quando bem realizada leva a mudanças de comportamento, atitudes e valores de cidadania que podem ter fortes consequências sociais.

A Química vem sendo apresentada de forma puramente teórica e superficial e, portanto, entediante para a maioria dos alunos, como algo que se deve memorizar e que não se aplica a diferentes aspectos da vida cotidiana. Não é novidade que os jovens não se interessam pela Química e que tenham uma visão distorcida, chegando a considerar que essa ciência não faz parte de suas vidas. A educação não pode ser entendida apenas como a instrução e aprendizagem de conteúdos, que muitas vezes, não fazem sentido para o aluno. Segundo Paulo Freire, é importante que o educador tenha um respeito com o saber dos alunos e discuta com eles a realidade na qual estão inseridos, ou seja, “estabelecer uma necessária “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduo” (1996, p.34).

Questões ambientais estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, principalmente no que se refere à problemas como poluição, efeito estufa, aquecimento global, desequilíbrios ambientais, dentre outros. Esses temas são amplamente discutidos e disseminados pela mídia, trazendo muitas vezes, uma visão de que a ciência coloca em risco a sobrevivência e o equilíbrio da natureza.

Além disso, informações sobre problemas ambientais são divulgados para a população em geral sem o esclarecimento necessário sobre o significado dos termos utilizados, o que pode levar a conclusões simplistas e contraditórias, trazendo pânico para a sociedade. Nos parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) estabelecidos para a área das Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, isso é comentado:

Além disso, frequentemente, as informações veiculadas pelos meios de comunicação são superficiais, errôneas ou exageradamente técnicas. Dessa forma, as informações recebidas podem levar a uma compreensão unilateral da realidade e do papel do conhecimento químico no mundo contemporâneo. Transforma-se a Química na grande vilã do final do século, ao se enfatizar os efeitos poluentes que certas substâncias causam no ar, na água e no solo. Entretanto, desconsidera-se o seu papel no controle das fontes poluidoras, através da melhoria dos processos industriais, tornando mais eficaz o tratamento de efluentes. (BRASIL, 2006, p. 30).

Por isso, é preciso trazer esses temas para a sala de aula, mostrando que a Química tem permitido a busca pelo tratamento de doenças antes incuráveis, o aumento da produção agrícola e uma vida mais longa e confortável para o homem. Esses momentos de discussões e reflexões constroem e estimulam o exercício pleno e amplo da cidadania. A Química Verde, que tem princípios importantes para a preservação do ambiente e para a prevenção de problemas ambientais, está sendo discutida no campo da ciência, porém no campo da educação esse debate é pouco realizado.

Analisar os problemas ambientais que tanto são difundidos pela mídia, e relacionar a aspectos químicos, é uma tentativa de trazer a ciência aplicada a questões ambientais para o cotidiano do aluno, ajudando-o a entender os impactos que as ações do homem podem causar ao meio ambiente. De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica:

No Ensino Médio há, portanto, condições para se criar uma educação cidadã, responsável, crítica e participativa, que possibilita a tomada de decisões transformadoras a partir do meio ambiente no qual as pessoas se inserem, em um processo educacional que supera a dissociação sociedade/natureza. (BRASIL, 2013, p.166)

A Educação Ambiental, permite também que o aluno conheça e entenda as transformações que ocorrem em seu meio, desenvolvendo o senso crítico da necessidade da conservação e a preservação do meio ambiente, bem como, seu papel e responsabilidade diante de problemas ambientais. Estudar Química Ambiental não só permite que o aluno compreenda os fenômenos naturais, mas o ajuda a compreender o complexo mundo social que ele vive.

Mas para que suas ações decorram de uma tomada de decisão consciente é necessário, entre outras contribuições, que os aspectos científicos e tecnológicos que cercam o problema sejam identificados e conhecidos. Diante disso, se vê a importância de serem trabalhadas questões ambientais na educação básica, pois como podemos desenvolver uma sociedade mais sustentável e responsável ambientalmente, se isso não for discutido e problematizado na escola? De acordo com Prsybyciem:

... essas reflexões sobre Educação Ambiental devem ocorrer em todos os setores da sociedade. No entanto, a escola é um local fundamental para discussão em relação à questão socioambiental, uma vez que é um espaço para formação de valores, atitudes, conhecimentos, enfim, para formação da cidadania. Nesse contexto, disciplinas como Química, Física, Biologia, entre outras, necessitam encontrar mecanismos para abordar e possibilitar tais discussões. (2015, p. 23)

A Educação Ambiental, no contexto da escola, colabora para que ocorra a inclusão do aluno, a partir do estudo das relações do homem com a natureza, levando-o a ter um posicionamento reflexivo sobre o meio que o cerca. Trazer temas sociais para a sala de aula, faz com que os alunos tenham condições de se posicionarem criticamente diante do problema. Além disso, de acordo com a Lei nº 9.795, da Política Nacional de Educação Ambiental, no Artigo 3º inciso IV, todo cidadão tem direito à Educação Ambiental:

...todos têm direito à educação ambiental, incumbindo à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais. A educação ambiental vem se tornando cada vez mais um instrumento de transformação social essencial para a discussão, em diferentes âmbitos e contextos, das questões ambientais. (BRASIL, 1999)

De acordo com os parâmetros curriculares nacionais da área das ciências, matemática e suas tecnologias - PCN os conteúdos devem ser trabalhados através de temas geradores, buscando a contextualização e o desenvolvimento de competências e habilidades (Brasil 2002, p. 34). A Educação

ambiental vem se consolidando como uma prática educativa que perpassa todas as disciplinas. Por isso, para serem trabalhadas temáticas ambientais é preciso que haja uma discussão integrada entre todas as áreas do conhecimento. Em estudos realizados por Bernardes e Prieto (2010, p. 176):

Também os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as resoluções do Conselho Nacional de Educação (CNE) reconhecem a Educação Ambiental como uma temática a ser inserida no currículo de modo diferenciado, não se configurando como uma nova disciplina, mas sim como um tema transversal.

Não estamos afirmando que será esgotado todo o assunto sobre o tema ambiental, se esse for trabalhado de forma interdisciplinar. Porém, se trabalhado dessa forma, o aluno terá uma visão mais ampla e real do fenômeno, integrando os conteúdos referentes aos aspectos históricos, químicos, econômicos, que compõem a temática. Não basta trazer abordagens de temas químicos ambientais apenas para tornar a aula mais interessante ou atrativa, ou simplesmente para exemplificar o conteúdo, é preciso uma discussão ampla e crítica das suas implicações sociais. Segundo, Silva e Grzebieluka:

Como prática transformadora na construção da cidadania planetária e da sustentabilidade; o desenvolvimento da Educação Ambiental deve ser vivenciado por meio de experiências significativas e interdisciplinares, que garantam aos sujeitos a possibilidade de adquirir conhecimentos e competências essenciais para torna-los aptos a resolver problemas ambientais que os atingem tanto no âmbito individual quanto coletivo. (2015, p. 89)

Porém, para que isso aconteça, o assunto não pode ser trabalhado de forma isolada em algumas disciplinas. Cabe então a comunidade escolar, inserir temas ambientais no Projeto Político Pedagógico - PPP, a fim de definir quais ações e projetos se pretende realizar. Dessa forma, professores conseguirão planejar e integralizar tais discussões.

Nessa perspectiva, a Educação Ambiental deve estar incorporada no PPP das Instituições de Ensino de acordo com a Lei nº 9.795/99, que dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que diz:

Art. 7º Em conformidade com a Lei nº 9.795, de 1999, reafirma-se que a Educação Ambiental é componente integrante, essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, nos níveis e modalidades da Educação Básica e da Educação Superior, para isso devendo as instituições de ensino promovê-la integradamente nos seus projetos institucionais e pedagógicos. Diretrizes para a educação ambiental (BRASIL, 1999, p. 3)

Diante dessa problemática, este trabalho se propõe a investigar como a Química Ambiental vem sendo abordada no Ensino Médio, na disciplina de Química de uma escola da rede pública estadual da cidade de Farroupilha – R.S

## Metodologia

A metodologia utilizada para essa análise foi um estudo de caso qualitativo de caráter exploratório, pois busca observar em detalhes um determinado contexto particular fornecendo informações sobre o caso em estudo. O estudo de caso consiste em coletar e analisar informações sobre determinado indivíduo, uma família, um grupo ou uma comunidade, a fim de estudar aspectos variados de sua vida, de acordo com o assunto da pesquisa. Já a pesquisa exploratória é aquela que se encontra na fase preliminar, tendo como intenção prover mais informações sobre o assunto investigado. O pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo. Os dados coletados em pesquisas de caráter qualitativo são descritivos, retratando os elementos existentes na realidade estudada (Prodanov; Freitas, 2013).

Quanto aos procedimentos técnicos, maneira pela qual obtemos os dados necessários para a elaboração da pesquisa, a mesma se trata de uma pesquisa documental. Os documentos analisados foram:

- a) Projeto Político Pedagógico – PPP;
- b) Planos de Estudos;

### c) Plano de trabalho dos Professores de Química;

Para analisar o PPP foi realizada uma leitura rápida e pontual do documento, buscando questões ambientais e orientações de como ela poderia ser trabalhada pelos professores. Foi analisado, através de uma leitura minuciosa, o Plano de Estudos da área das Ciências da Natureza, mais especificamente da disciplina de química, procurando identificar como o professor pode alcançar os objetivos traçados no PPP com relação a educação ambiental e em quais conteúdos de química há sugestões de abordagens ambientais. Para os Planos de trabalho, foram analisados de três professores, um de cada ano do Ensino Médio, esses professores são os que ministram as aulas de química na escola no turno da manhã. Essa análise, foi realizada através de uma leitura detalhada e reflexiva, buscando identificar os momentos, na prática, que os professores trabalhariam a temática ambiental.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante da importância, discutida até aqui, da inserção de uma temática ambiental nas escolas, faz-se necessário um processo investigativo contextualizado através da análise do Projeto Político Pedagógico, para compreender como as ações e práticas estão sendo desenvolvidas nessas instituições.

Para isso, foi analisado o Projeto Político Pedagógico de uma escola da rede Estadual de Ensino, o qual inicia ressaltando que esse documento organiza todas as ações pedagógicas da escola, traduzindo o rumo que será dado ao processo educativo e às prioridades e metas que se pretende atingir durante o ano letivo, considerando o momento em que vivemos.

Pensamos o Projeto Político Pedagógico como eixo de toda e qualquer ação a ser desenvolvida na escola. É uma proposta de trabalho coletivo que busca encontrar respostas para questões importantes da escola; como é o seu papel; as dificuldades e alternativas possíveis. Que tipo de cidadão se deseja? Que sociedade almejamos? Quais as metodologias que podem melhor assegurar o sucesso do processo ensino-aprendizagem? Por outro lado, discutem-se os problemas existentes na escola, as possibilidades de solução a ser assumida para a consecução dos objetivos estabelecidos. Assim pretendendo-se que esse Projeto Político Pedagógico norteie a ação educativo-administrativa escolar. (Projeto Político Pedagógico de uma Escola Estadual de Farroupilha-RS).

A filosofia e a missão da escola, salientada no PPP é oferecer por meio de uma educação de qualidade, a formação integral do indivíduo, buscando uma transformação da realidade social e desenvolver uma proposta didática que busque orientar cidadãos para serem mais humanos, participativos, críticos e solidários; desenvolvendo habilidades e competências no processo de construção do conhecimento.

A Educação Ambiental é um processo pluridimensional, pois articula conteúdos de diversas áreas, o que torna inviável uma compreensão se este não for trabalhado de forma interdisciplinar. No PPP da escola em análise, é reforçado que:

A ação pedagógica pressupõe a interação dos componentes curriculares nas áreas dos conhecimentos, através da interdisciplinaridade e contextualização com situações de aprendizagem que atendem aos compromissos científicos e filosóficos da Escola. (Projeto Político Pedagógico de uma Escola Estadual de Farroupilha-RS).

Para alcançar suas metas e objetivos, a escola trabalha uma metodologia que considera o aluno um ser ativo no processo de aprendizagem, e busca o desenvolvimento de competências e habilidades como, a escrita, leitura, resolução de problemas, compreender, ser e conviver, oportunizando práticas diferenciadas e significativas.

A proposta metodológica da escola, privilegia o ensino enquanto construção do conhecimento, o desenvolvimento pleno das potencialidades do estudante e sua inserção no ambiente social utilizando, para isso, os conteúdos curriculares da base nacional comum e os temas transversais, trabalhados em sua contextualização, valorizando a cultura da comunidade e propiciando o acesso ao saber local, regional e universal da humanidade. (Projeto Político Pedagógico de uma Escola Estadual de Farroupilha-RS).

O PPP da escola traz que a metodologia deve considerar a interdisciplinaridade, pesquisa pedagógica, trabalho como princípio educativo integrado e a elaboração de projetos educativos vivenciais. Uma forma interessante de trabalhar a Educação Ambiental na escola é através de projetos, pois traz uma nova dinâmica à construção do conhecimento, onde o aluno é ativo nesse processo. Porém, mesmo que haja menção da prática de projetos no PPP da escola, isso não garante que esses projetos sejam desenvolvidos com uma temática ambiental, ficando a cargo dos professores e da gestão escolar a escolha dos temas desses projetos, de acordo com a necessidade atual da escola. A escola não possui um projeto específico sobre meio ambiente.

Um outro documento que precisa ser analisado são os Planos de Estudos da escola, pois neles estão o resultado de uma elaboração coletiva dos professores de cada área do conhecimento. Nesses planos, estão os conteúdos de cada disciplina e as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas através desses conteúdos.

Nos Planos de Estudos da escola analisada, as competências e habilidades com relações ambientais são poucas. Destaca-se apenas, dentro da competência “resolver problemas”, as habilidades “Fazer uso dos conhecimentos da Física, da Química e da Biologia para explicar o mundo natural e para planejar, executar e avaliar intervenções práticas; Utilizar elementos e conhecimentos científicos e tecnológicos par diagnosticar e equacionar questões sociais e ambientais;” (Planos de Estudos da área das Ciências da Natureza de uma Escola Estadual de Farroupilha – RS).

Baseado nos Planos de Estudos, cada professor construirá seu Plano de Trabalho, de modo que a integridade e a coerência do Projeto Político Pedagógico sejam preservadas. No Plano de Trabalho, o professor fará seu planejamento das situações de aprendizagens que irá propor para desenvolver as competências e habilidades descritas nos Planos de Estudo e alcançar os objetivos e metas propostas pelo PPP da escola.

Contudo, os Planos de Trabalho dos professores de Química do 1º e do 3º ano, não possuem nenhuma proposta de situações de aprendizagem sobre Educação Ambiental. Já no Plano de Trabalho do 2º ano da disciplina de Química, no conteúdo de Eletroquímica, os alunos farão um trabalho de pesquisa que busca compreender o funcionamento das pilhas e os efeitos que elas podem causar ao meio ambiente.

Percebe-se que são desenvolvidas atividades tímidas e pontuais sobre a química relacionada ao meio ambiente. Mesmo que esse trabalho de pesquisa proposto pelo professor do 2º ano, fomente a intenção de preservar o meio ambiente, ações pontuais e isoladas não são suficientes para a construção de uma Educação Ambiental transformadora.

Com isso, verifica-se que a escola possui fundamentos epistemológicos e metodológicos que permitem o desenvolvimento da Educação Ambiental. Destaca-se a preocupação da escola com a formação integral dos seus alunos, visando a contribuição para a formação da cidadania e o desenvolvimento de valores e conhecimentos que possam servir de instrumentos para a interação do aluno com o mundo que o cerca, abrindo possibilidades de desenvolvimentos de abordagens ambientais.

### Considerações finais

Diante das análises e reflexões realizadas durante a construção desse trabalho, percebe-se que a Educação Ambiental na escola pode potencializar a formação integral do sujeito, contribuindo para o exercício da cidadania e uma tomada de decisão consciente frente a problemas e questões ambientais. O educando torna-se também, um cidadão responsável e comprometido, contribuindo para a transformação da sociedade atual, a qual busca o desenvolvimento sem preocupações com a preservação do meio ambiente.

Por fim, apesar do PPP apresentar a temática ambiental, na prática quando foram analisados os planos de trabalho dos professores de química o assunto é pouco abordado. Através disso, podemos concluir



que a química ambiental no ensino médio é trabalhada de forma pontual, simplista e desconecta de outras áreas.

A filosofia, os objetivos e a metodologia da escola analisada possibilitam a abordagem da Educação Ambiental. Como um importante referencial, o PPP é um documento de suma importância para o trabalho do professor. Por isso, para os docentes sistematizarem suas ações e construir seus Planos de Estudos e Planos de Trabalho com uma abordagem mais intensa sobre questões ambientais, é preciso que isso seja explanado de forma mais abrangente, com estratégias de ensino e aprendizagem mais claras e que possibilitem a consolidação das metas estabelecidas no Projeto Político Pedagógico da escola, no qual consta como um dos objetivos *“Preservar o meio ambiente interno e externo”*. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Resolução nº 2 afirmam que:

Art. 13. As unidades escolares devem orientar a definição de toda proposição curricular, fundamentada na seleção dos conhecimentos, componentes, metodologias, tempos, espaços, arranjos alternativos e formas de avaliação, tendo presente: a sustentabilidade socioambiental como meta universal, desenvolvida como prática educativa integrada, contínua e permanente, e baseada na compreensão do necessário equilíbrio e respeito nas relações do ser humano com seu ambiente (Brasil, 2012, p.4)

Considera-se também, que a Educação Ambiental, precisa ser repensada pelos docentes, não somente para que sejam efetivadas as questões legais discutidas nesse trabalho, mas, para que o aluno tenha acesso a uma educação que lhe permita desenvolver competências e habilidades para o respeito à vida e ao equilíbrio ambiental. Pois, durante a análise dos Planos de Trabalho dos professores, muito tempo foi investido em conteúdos químicos, porém com pouca relação em questões ambientais, sociais e tecnológicas. Os parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) da área de Ciências, Matemática e suas Tecnologias, diz:

Nunca se deve perder de vista que o ensino de Química visa a contribuir para a formação da cidadania e, dessa forma, deve permitir o desenvolvimento de conhecimentos e valores que possam servir de instrumentos mediadores da interação do indivíduo com o mundo. Consegue-se isso mais efetivamente ao se contextualizar o aprendizado, o que pode ser feito com exemplos mais gerais, universais, ou com exemplos de relevância mais local, regional. (Brasil, 2002 p. 38)

Os resultados obtidos irão nortear a construção de um produto educacional com foco na temática ambiental, relacionada com os conteúdos de química pertinentes ao ensino médio. O produto final será um material de apoio para professores que buscam algo mais profundo do que simplesmente ensinar conteúdos isolados, e sem um significado real para o aluno. Esse material terá uma sequência didática de conteúdos químicos com um enfoque ambiental, bem como textos, reportagens, sugestões de vídeos e experimentos. Além disso, terá um aprofundamento químico teórico sobre os temas em discussão.

Assim, espera-se que esse material de apoio auxilie o professor no planejamento de suas aulas, nos estudos de aprofundamento, ou seja, no dia-a-dia de sala de aula. Pois, muitas vezes, a carga horária elevada impede que o professor faça uma busca sobre abordagens diferenciadas para os conteúdos que trabalharão em suas aulas. Por esse motivo, acredito que a sequência didática contribuirá para que a temática ambiental se torne mais presente em sala de aula.

Diante de tudo que foi analisado nesse trabalho, pode-se verificar que falta muito para que a Educação Ambiental seja abordada de maneira a que contribua para a construção de valores e atitudes que promovam uma mudança na situação atual da sociedade. Para concluir, podemos terminar com uma frase de Paulo Freire que nos leva a refletir sobre o caráter formador da prática educativa: *“É por isso que transformar a experiência educativa em puro treinamento técnico é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador.”* (FREIRE, 1996, p. 16).

## Referências

- BERNARDES, M.B.J; PRIETO, E.C. **Educação Ambiental: disciplina versus tema transversal**. Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental - FURG. v. 24. p.173-185. janeiro a julho de 2010
- BRASIL. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio**. (PCNEM).Brasília: MEC/SEB, 2006.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB, 2013.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, RESOLUÇÃO Nº 2, DE 30 DE JANEIRO 2012.
- BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de Abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental**. Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm)>. Acesso em: 24 jul. de 2019.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ª Edição. Ed. Paz e Terra. São Paulo: 1996.
- SILVA, J.A; GRZEBIELUKA, D. **Educação Ambiental na escola: do Projeto Político Pedagógico a prática docente**. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM. v. 14, n. 3, p. 76–101. Set-Dez. 2015
- POLETO, R.S; ASANO,J.G.P. **Educação ambiental: em busca de uma sociedade sustentável, e os desafios encontrados nas escolas**. Revista Caderno Pedagógico - Univates, v. 14 n.1, p. 92–102, 2017.
- PRODANOV, C. C; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.
- PRSYBYCIEM, M. M. (Dissertação de Mestrado) **A experimentação investigativa em um enfoque CTS no ensino das funções químicas inorgânicas ácidos e óxidos na temática ambiental**. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

# UM ESTUDO ACERCA DA TABELA PERIÓDICA: DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA RELACIONAR METAIS E SAÚDE HUMANA ATRAVÉS DA ALIMENTAÇÃO

Tatiana Maria Kapelinski<sup>1</sup> (PG)\*, Emilene Mendes Becker<sup>2</sup> (PQ).

Avenida Bento Gonçalves, 9500, Bairro Agronomia, Porto Alegre – RS, Instituto de Química (IQ)  
– Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

\*E-mail: [tatianakapelinski@gmail.com](mailto:tatianakapelinski@gmail.com)

*Palavras-Chave:* Tabela Periódica, metais, ensino.

Área Temática: Ensino de Química.

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho é desenvolver uma ferramenta pedagógica com o tema Tabela Periódica. Este estudo enfoca sobre a importância de trabalhar este tema de maneira contextualizada. Neste sentido, relacionamos a Tabela Periódica com a alimentação e assim abordamos o assunto com outros temas como, essencialidade, saúde humana e toxicidade, levando em consideração forma química e concentração. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, a qual está em desenvolvimento dentro do programa de mestrado profissional em Química (ProfQui). Espera-se ao final da pesquisa desenvolver uma ferramenta pedagógica que inclua a construção de uma tabela de alimentos em um formato que tenha visibilidade adequada à turma e que a mesma seja móvel para assim o professor levá-la em diferentes ambientes da escola. Além disso, será elaborada uma cartilha para o professor para ajudá-lo a trabalhar com a temática. Esta ferramenta pedagógica visa motivar, facilitar e relacionar os conteúdos com a realidade dos alunos.

## Introdução

A Tabela Periódica é um dos conteúdos estruturantes da Química, é normalmente trabalhada no 1º ano do Ensino Médio, porém ela se faz necessária em todos os anos do Ensino Médio, podemos citar, como exemplo, muitos conteúdos em que os alunos precisam ter o domínio de Tabela, tais como, Ligações Químicas, Cálculos Químicos, Química Orgânica, Eletroquímica, entre outros. Isto pode ser entendido, quando o aluno aprende a calcular a massa molecular, conteúdo normalmente trabalhado no 2º ano, ele precisa lembrar das aulas de Tabela Periódica e conseguir compreender qual valor está usando e o seu real significado.

Por sua relevância para o ensino de Química, deve ser um conteúdo muito explorado por parte dos professores, com aulas e metodologias que englobem ferramentas didáticas que facilitem o processo de ensino-aprendizagem, para assim, o aluno conseguir compreender a tabela e suas implicações. Devemos salientar ainda, que em 2019 é comemorado o ano internacional da Tabela Periódica, em deferência à primeira publicação da Tabela organizada por Dmitri Ivanovich Mendeleev, em 1869. Passaram-se 150 anos deste então, e hoje ela está presente nas salas de aula e em quase todos os livros de Química, como uma ferramenta didática (TOMA, 2019).

Na Tabela Periódica encontram-se os elementos químicos com diferentes ocorrências e importância. Embora alguns destes elementos sejam muito comuns no nosso dia a dia, como por exemplo, o oxigênio, o qual é fundamental para a manutenção da vida, muitas vezes não conseguimos relacionar nas aulas de química este elemento com o nosso cotidiano e com o cotidiano dos alunos. Não conseguimos explicar, por exemplo, que o transporte de oxigênio no organismo é realizado pela hemoglobina, onde o centro desta molécula é o ferro. Neste sentido, se faz necessário mudar essa visão simplista dos conteúdos, em especial da Tabela Periódica.

O trabalho trata-se de uma pesquisa que está sendo desenvolvida no programa de mestrado profissional em Química (ProfQui), que tem como objetivo, desenvolver uma ferramenta pedagógica com o tema Tabela Periódica, de maneira contextualizada, em turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma Escola

Estadual do Rio Grande do Sul, bem como, relacionar a Tabela Periódica com a alimentação e assim abordar o assunto com outros temas, como essencialidade, saúde humana e toxicidade, levando em consideração forma química e concentração.

### **Tabela Periódica trabalhada como um tema gerador**

Sabemos que muito se fala em educação no Brasil, em melhorar a educação, em mudar diretrizes, tempo de aula, professores em formação e neste sentido, Costa e Pinheiro complementam dizendo que “cada vez mais, discute-se sobre a necessidade da formação integral, aquela capaz de desenvolver, além de competências e habilidades técnicas, também atitudes e, com isso, ser capaz de despertar nos estudantes um olhar mais crítico sobre os fenômenos que cercam seu contexto” (2012, p. 37).

Neste sentido, e para melhorar a educação no país, muitas foram às metodologias que surgiram ao longo dos anos. Muitos pesquisadores estão buscando por novas práticas e ferramentas pedagógicas para que o ensino-aprendizagem seja efetivo. Assim, o grande desafio do professor é saber qual destas práticas vai contribuir mais para a sua realidade e a realidade de seus alunos.

Uma dessas práticas facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem foi apresentada e chamada for Freire (1999) de Temas Geradores. Conforme Freire (1999, p.102):

Não seria, porém, com essa educação desvinculada da vida, centrada na palavra, em que é altamente rica, mas na palavra ‘milagrosamente’ esvaziada da realidade que deveria apresentar, pobre de atividades com que o educando ganhe a experiência do fazer, que desenvolveríamos no brasileiro a criticidade de sua consciência indispensável à nossa democratização.

O que Freire aborda, é que está faltando o ensinar verdadeiramente, um ensinar que seja significativo e de acordo com a realidade do aluno. Dentro deste contexto, muitos são os autores que corroboram com as ideias de Freire e buscam alternativas para a melhoria da educação. Podemos mencionar Gadotti (1991), o qual menciona as etapas que devem ser desenvolvidas para trabalhar com temas geradores em sala de aula. Podemos salientar que a etapa primordial e inicial é a da investigação, onde o professor/educador fará o levantamento de temas que são importantes e relevantes para a realidade dos seus educandos.

Tendo o entendimento de tema gerador, nossa proposta está fundamentada no ensino de tabela periódica sob a temática alimentação. A alimentação é um tema que está no cotidiano dos alunos, a população a cada ano que passa está mais preocupada com os alimentos que estão sendo servidos em suas mesas. Nesta linha de pensamento e metodologia, vamos ensinar tabela periódica de uma maneira em que os alunos consigam participar mais das aulas, porque é um tema que eles conseguem discutir, opinar e pesquisar.

### **Tabela periódica e alimentação**

Os elementos metálicos são utilizados pelo homem há muito tempo, uma vez que desde a antiguidade tem sua utilização reportada para a fabricação de diversos utensílios, como facas, espadas, fios, joias entre outros. Para Sargentelli, Mauro e Massabni (1996, p. 95) “é indiscutível que o metal contribuiu para o desenvolvimento das civilizações e da cultura dos povos antigos”.

Hoje, sabemos que os elementos metálicos, dependendo da sua forma química, também são de extrema importância para a qualidade de vida da população, e as diversas pesquisas demonstram que os metais desempenham muitas funções no nosso organismo. Ao falar sobre esses elementos, precisamos primeiramente ter em mente a forma química que estes ocorrem para que tenham importância biológica, como por exemplo, íons dos elementos.

Dentro deste contexto, o Cobre é um metal conhecido pelo seu emprego em ligas, canos, fios elétricos e radiadores de automóveis devido à sua alta condutibilidade elétrica e térmica. Neste caso de ocorrência e uso está na forma elementar. Na saúde humana, contudo, ocorre principalmente na forma de íon Cu (II) que

é considerado um elemento essencial, desempenhando a função de catalisador nos processos bioquímicos importantes. Neste caso, ocorre na forma de biomoléculas contendo íon cobre cuja função é o transporte de elétrons e de Oxigênio (SARGENTELLI, MAURO e MASSABNI, 1996). Ainda segundo os autores, encontramos o Cobre no soro, plasma, fluido espinhal, fluido digestivo, entre outros. Também encontramos o metal nos tecidos como, por exemplo, no cérebro, pulmão, músculos, coração, rim, fígado, dentes, ossos. Esse elemento está distribuído em praticamente todo o organismo, porém em diferentes formas químicas e concentrações. Pode ser encontrado em carnes, frutos do mar, em muitos vegetais, cereais e nozes. (SARGENTELLI, MAURO e MASSABNI, 1996). Outra característica importante do Cobre é que, uma vez que ele se liga e interage com moléculas biológicas tais como proteínas e o ADN (**ácido desoxirribonucleico**), apresenta afinidade por moléculas cruciais para a vida, como a de Oxigênio, O<sub>2</sub> (BERALDO, 2005).

Outro elemento essencial para o ser humano é o Ferro, metal de transição mais abundante no organismo humano.

O ferro participa de uma importante e variada série de processos e funções, entre as quais o metabolismo do oxigênio (hemoglobina, mioglobina, oxigenases), o transporte de elétrons (citocromos, ferredoxinas), e em centros catalíticos de enzimas de diversos tipos (peroxidases, catalases, fosfatases ácidas púrpuras). Isso o torna um daqueles elementos cuja deficiência gera maiores desordens e disfunções (BARAM 2005, p. 6).

Ainda, podemos citar o elemento químico Zinco, que está presente em várias enzimas distribuídas pelo corpo humano, e a falta de zinco no organismo pode causar muitas complicações. A deficiência de Zinco pode provocar problemas de crescimento, perda de cabelo, diarreia, impotência sexual, depressão, lesões oculares e de pele e perda de peso. Para uma alimentação rica em Zinco, devem-se ingerir carnes vermelhas, aves, germe de trigo, semente de abóbora, ovo, mostarda em pó e nozes (MEDEIROS 2012, p.160).

Neste sentido, os elementos metálicos são essenciais para o organismo e desempenham muitas funções. Porém, o que percebemos é que na maioria das vezes os metais estão sendo associados a algo ruim, que é prejudicial ao meio ambiente e a saúde humana. Quando falamos em metais vem logo a nossa mente “metais pesados”. Falamos muito mais em metais pesados, associados a substâncias tóxicas do que a importância deles para a saúde humana.

De acordo com Lima e Merçon (2011, p.200) “os impactos ao ambiente e à saúde humana decorrentes do descarte de metais fizeram com que fatores ambientais e toxicológicos fossem associados à definição de “metal pesado””.

Para o ser humano, existem 14 metais essenciais: Cálcio, Potássio, Sódio, Magnésio, Ferro, Zinco, Cobre, Estanho, Vanádio, Cromo, Manganês, Molibdênio, Cobalto e Níquel (EMSLEY, ). Esses elementos essenciais são necessários para o funcionamento do organismo, porém todos possuem uma faixa de concentração mínima e máxima que separa entre ser essencial e tóxico. Neste sentido, pode-se constatar que até alguns metais considerados tóxicos em concentrações elevadas, como Zinco, Cobre, Cromo e Níquel, são fundamentais ao metabolismo em baixas concentrações (EMSLEY, ).

A toxicidade dos elementos metálicos também depende das características de cada elemento, da sua forma química e as modificações que podem causar no organismo humano. A expressão desta toxidez depende também das modificações toxicocinéticas derivadas do tipo de molécula: por exemplo, o Mercúrio é principalmente agente neurotóxico por sua capacidade de atravessar a barreira hematoencefálica promovendo migração neuronal anormal; por outro lado, Cloreto de Mercúrio é nefrotóxico e consegue ser eliminado pelos rins (BENITE, MACHADO E BARREIRO, 2007, p. 2064).

Retornando, ao íon Cobre (II), estima-se que na dieta são necessários 2 a 5 mg de cobre por dia, o organismo absorve a quantidade de Cobre necessária e o restante é excretado, grandes alterações na concentração (excesso ou falta) de Cobre pode levar a complicações graves. (Sargentelli, Mauro e Massabni, 1996).

As propriedades dos metais demonstram-se fundamentais e essenciais ao metabolismo celular. No entanto, enquanto alguns metais são necessários em quantidades mínimas para os seres vivos, e ainda, outros metais não apresentam função biológica relevante, podendo causar danos ao metabolismo (VALLS e LORENZO, 2002). Um elemento que não possui função biológica relevante é Chumbo, sendo assim, é um metal não essencial ao organismo, sendo então considerado potencialmente tóxico mesmo em baixas concentrações. A toxicidade do chumbo resulta, principalmente, de sua interferência no funcionamento das membranas celulares e enzimas (BOSSO e ENZWEILER, 2018).

Neste sentido, devemos desmistificar o pensamento que todos os elementos metálicos são prejudiciais para a saúde humana e conhecer mais sobre as propriedades químicas dos elementos. Apenas conhecendo as propriedades e características químicas dos elementos metálicos é que entenderemos a importância desses elementos para a alimentação. O projeto com o tema proposto torna-se uma ferramenta que vai relacionar os conteúdos químicos com uma abordagem em que os estudantes estão envolvidos.

### **A elaboração de uma ferramenta didática para o ensino de Tabela Periódica**

Para desmistificar e reconhecer as propriedades dos elementos metálicos e sua importância na saúde humana, bem como identificar em quais alimentos os elementos metálicos estão presentes, será realizado em uma Escola da Rede Estadual com uma turma do 1º ano do Ensino Médio uma abordagem sobre o tema e a construção de uma Tabela Periódica de alimentos.

O objetivo da aula temática é reconhecer que os metais estão presentes nos alimentos e com isso perceber a importância deles para a saúde humana. Ainda, que a falta ou excesso de determinado alimento pode prejudicar e causar complicações no metabolismo humano, bem como a partir do tema alimentação ensinar tabela periódica, famílias, períodos e sua importância.

A proposta do projeto será explicada para as turmas do 1º ano e as atividades que serão desenvolvidas no decorrer do semestre, para tanto, inicialmente será realizado um questionário para verificar o conhecimento prévio dos alunos. O questionário será analisado e a partir dele serão elaboradas aulas de tabela periódica por meio da temática alimentos e saúde humana.

Será desenvolvida também durante a aplicação do projeto uma Tabela Periódica de alimentos, que contará com o nome do elemento, número atômico e em qual alimento podemos encontrar esse elemento químico. Com este projeto, vamos oportunizar atividades de integração entre os alunos e aprendizagens relevantes para identificar a química como uma disciplina que está inserida no contexto social. Ainda será confeccionada uma cartilha para os professores de Química/Ciências, esta cartilha vai proporcionar para o professor trabalhar em sala de aula a tabela periódica e fazer uma relação com os alimentos e assim utilizar uma nova metodologia para abordar o assunto.

Os alunos serão divididos em grupos e cada grupo vai pesquisar sobre um elemento químico metálico, a importância do elemento para a saúde humana, quais alimentos ou grupos de alimentos podemos encontrar esses elementos. Para o fechamento do trabalho serão realizadas apresentações e diálogo entre a turma, para assim compartilharmos as experiências e conhecimentos adquiridos com a realização do projeto. A Tabela Periódica construída será utilizada em aulas de química e poderá ser disponibilizada online para outros professores e escolas.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ressaltamos com base no que foi exposto que é de extrema importância uma aula ser muito bem planejada e estar relacionada com o contexto do aluno. Com esta aula, sobre Tabela Periódica, espera-se, uma aprendizagem significativa, com eficiente transposição didática dos conteúdos. Sabemos que para uma aula ser válida se faz necessário ter relação com a vivência dos alunos, neste sentido a aula surge a partir de uma temática, que é alimentos e após a discussão deste tema estudamos a tabela periódica.

A fim de justificar nossa afirmação, Wartha e Bejarano, abordam que “uma prática pedagógica baseada na utilização de fatos do dia a dia para ensinar conteúdos científicos” (2013, p.85). Nossa proposta está de acordo com a literatura e vêm ao encontro de melhorar o ensino de química e torná-lo mais coerente com a realidade dos alunos.

### Referências

- BARAN, E. J. Suplementação de elementos traços. *Química Nova na Escola*, v.6, p.7-12, 2005.
- BENITE, Anna Maria Canavaro ; MACHADO, Sérgio de Paula ; BARREIRO, Eliezer J. ; BENITE, A. M. C. Uma visão da química bioinorgânica medicinal. *Química Nova*, v. 30, p. 2062-2067, 2007.
- BERALDO, H. Contribuições da Química Inorgânica para a Química Medicinal. *Cadernos Temáticos de Química Nova na escola*, N 6, p.4-6, 2005.
- BOSSO, Sergio Tagliaferri; ENZWEILER, Jacinta. Ensaio para determinar a (bio)disponibilidade de chumbo em solos contaminados: Revisão. *Química Nova*, Vol. 31, Nº. 2, p. 394-400, 2008.
- COSTA, J. de M.; PINHEIRO, N. A. M. O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. *Imagens da Educação*, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013.
- FREIRE, P. Educação como prática da liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.
- GADOTTI, M. Convite à leitura de Paulo Freire. 2. ed. São Paulo: Scipione, 1991.
- LIMA, V. F., & MERÇON, F. Metais pesados no ensino de química. *Química Nova Na Escola*, v. 33, nº 4, p. 199–205, 2011.
- TOMA, H. E. AITP 2019 - ANO INTERNACIONAL DA TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS. *Quím. Nova* vol.42 nº4, São Paulo, 2019.
- MEDEIROS, Miguel de Araujo. Elemento Químico Zinco. *Química Nova na Escola*, v. 34, nº 3, p. 159-160, 2012.
- SARGENTELLI, V., Mauro A. E., MASSABNI A. C. Aspectos do Metabolismo do Cobre no Homem. *Química Nova*, v. 19, nº 3, p. 290-293, 1996.
- WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*. Vol. 35, Nº 2, p. 84-91, 2013.

## PROPOSTA DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA PARA O ESTUDO DE PROPRIEDADES DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS NO ENSINO MÉDIO

Darléia Alessandra Posser Barboza (PG), Aloir Antônio Merlo (PQ), Maurícius Selvero Pazinato (PQ).

*Instituto de Química, Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Avenida Bento Gonçalves, 9500, Bairro Agronomia, Porto Alegre – RS.*

*Palavras-chave: experimento investigativo, ensino de Química Orgânica, solubilidade.*

*Área temática: Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI.*

**RESUMO:** Este trabalho apresenta uma proposta de atividade experimental investigativa que tem como objetivo o estudo dos seguintes conceitos: estrutura química, polaridade e forças intermoleculares dos compostos orgânicos. Inicialmente é discutido o experimento investigativo como uma atividade diferenciada em termos metodológicos para a construção de novos conhecimentos e desenvolvimento de competências e habilidades. Em seguida é apresentada a classificação da proposta investigativa quanto ao nível de exigência cognitiva requerido pelas questões propostas para os alunos como de nível 2 e em relação à participação requerida dos estudantes para a execução das atividades experimentais, ou seja, o grau de liberdade, que se enquadra na categoria V. Com o desenvolvimento deste tipo de experimento, almeja-se que os estudantes relacionem as características estruturais dos compostos orgânicos com a suas solubilidades em diferentes solventes e tenham condições de compreender alguns processos biológicos envolvendo os organismos vivos.

### Introdução

A aprendizagem em Química implica em compreender, falar e pensar sobre os fenômenos cotidianos. No entanto, em relação ao ensino de Química Orgânica, algumas pesquisas (FREIRE, 2017; PAZINATO; BRAIBANTE, 2014) sinalizam preocupação com a aprendizagem dos conceitos científicos desta área no ensino médio. Este problema pode estar relacionado ao fato de os tópicos de Química Orgânica serem desenvolvidos de forma desvinculada dos demais conteúdos da Química, tendo foco em operações de classificação e nomenclatura de compostos orgânicos. O ensino, assim fragmentado, não relaciona os conteúdos e leva a concepção de que uma área da química nada tem a ver com as demais. Desta forma, as aulas de Química Orgânica, em muitas escolas, se resumem em classificar e dar nomes a compostos orgânicos na maior parte do ano letivo, com pouco ou nenhum momento de reflexão e contextualização dos conteúdos considerados de maior relevância para a construção do saber científico (MARCONDES et al., 2015).

Neste contexto, as atividades experimentais no ensino médio, se bem elaboradas, surgem como um instrumento capaz de favorecer o processo de ensino e a abordagem de conceitos químicos de maneira dinâmica e significativa para os estudantes. Porém, é preciso que o professor reflita sobre o papel didático da experimentação e de que maneira ela contribui para a aprendizagem da Química (SOUZA et al., 2013).

A experimentação investigativa no ensino de Química é uma alternativa para melhorar a aprendizagem e intensificar o papel do estudante através de discussões, questionamentos, levantamento de hipóteses e formulação de possíveis soluções para o problema. Assim, a percepção dos conceitos científicos envolvidos nos problemas ocorre através do desenvolvimento de habilidades cognitivas e metacognitivas e leva os alunos a refletirem sobre o propósito da aula experimental, desenvolvendo atitudes e despertando interesse pela Química (SUART; MARCONDES, 2009; FREIRE, 2017).

Na abordagem investigativa, o estudante é desafiado a mobilizar o seu conhecimento prévio e formular uma estratégia pessoal para resolver problemas cotidianos utilizando a cultura científica. Isso poderá favorecer a aprendizagem de Química Orgânica, caso os experimentos estejam relacionados e aplicáveis em sua vida.

Esse trabalho é parte de uma pesquisa que está sendo desenvolvida no âmbito do Mestrado em Química em Rede Nacional – ProfQui da UFRGS e tem por objetivo apresentar uma proposta de atividade



experimental investigativa voltada para o estudo dos conceitos de Química Orgânica no ensino médio, em especial: polaridade, forças intermoleculares e estrutura química dos compostos orgânicos. O experimento relatado neste trabalho propõe o teste de solubilidade de alguns compostos orgânicos presentes no dia a dia, por meio da análise do comportamento dessas substâncias na presença de solventes que se diferem pela polaridade e massa molecular.

Almeja-se com esta atividade criar possibilidades em sala de aula para o desenvolvimento de habilidades cognitivas pelos estudantes da 3ª série do ensino médio, por intermédio de uma abordagem investigativa.

### Fundamentação teórica para a elaboração de abordagens investigativas no Ensino de Química

O desenvolvimento de experimentos com estudantes, seja no laboratório ou em sala de aula, tem uma série de objetivos didáticos, tais como: compreensão de conceitos científicos e o confronto com suas concepções atuais; desenvolvimento de habilidades cognitivas, como resolução de problemas, pensamento crítico e fazer decisões; desenvolvimento de habilidades manipuladora e investigadora; compreensão da natureza da ciência; compreensão dos conceitos subjacentes à pesquisa científica, como a definição de um problema científico e uma hipótese; desenvolvimento de atitudes científicas, como objetividade e curiosidade; incentiva o prazer e interesse pelo estudo de ciências (DE JONG, 1998).

Em específico, o ensino de Química por meio de abordagens investigativas tem como foco o processo de aprendizagem em que o estudante é protagonista, pois permite construir conhecimento, formular hipóteses e buscar soluções para problemas reais, mas, sempre com o auxílio do professor (SUART; MARCONDES, 2009).

Neste tipo de intervenção, geralmente, o professor não fornece um roteiro de atividade experimental, mas orienta e possibilita ao estudante a liberdade para desenvolver todas as etapas que atividades dessa natureza necessitam, como a análise do problema, levantamento de hipóteses, preparo e execução dos procedimentos, análise e discussão dos resultados (OLIVEIRA, 2010; SPRONKEN-SMITH et al., 2007).

As atividades experimentais investigativas têm o papel de desenvolver habilidades cognitivas, competências e assim, resultar na alfabetização científica, desde que sejam planejadas e executadas de forma a privilegiar a participação dos estudantes (SUART; MARCONDES, 2009). Conforme as perguntas propostas pelo professor enquanto os estudantes participam da investigação, as atividades experimentais investigativas podem ser classificadas em três níveis, que são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Nível de exigência cognitiva requerido pelas questões propostas para os alunos

Nível	Descrição
1	Requer que o estudante somente recorde uma informação partindo dos dados obtidos.
2	Requer que o estudante desenvolva atividades como sequenciar, comparar, contrastar, aplicar leis e conceitos para a resolução do problema.
3	Requer que o estudante utilize os dados obtidos para propor hipóteses, fazer inferências, avaliar condições e generalizar.

Fonte: (SUART; MARCONDES, 2008).

Essa classificação permite analisar se os questionamentos dos professores são de fato desafiadores e significativos para os estudantes, e, ainda, avalia o nível de habilidade cognitiva que os mesmos devem desenvolver para que possam solucionar o problema.

De Jong (1998) destaca as diferentes categorias de experimentos baseadas na ideia de “graus de liberdade” que podem ser definidos com a participação requerida dos estudantes para a execução das

atividades experimentais. O Quadro 2 apresenta a relação entre a participação dos alunos (A) e a categoria que o experimento é classificado.

Quadro 2: Categorias de experimentos de acordo com o grau de participação do estudante.

Categoria do experimento						
	I	II	III	IV	V	VI
Etapas no procedimento	Realizado pelo Professor (P) ou pelo Aluno (A)					
Levantar um problema	P	P	P	P	P	A
Formular hipóteses	P	P	P	P	A	A
Planejar um experimento	P	P	P	A	A	A
Realizar o experimento	P	P	A	A	A	A
Registrar dados/observações	P	A	A	A	A	A
Tirar conclusões	A	A	A	A	A	A

Fonte: (PELLA, 1961 apud DE JONG, 1998, tradução nossa).

A primeira categoria de experimentos envolve apenas as atividades em que os alunos interpretam dados e tiram conclusões. Uma segunda categoria inclui as observações e registro de fenômenos. Já a terceira categoria de experimentos envolve escolher e usar procedimentos de medição apropriados e outras atividades práticas. Uma quarta categoria inclui elaborar um plano geral de atividades. Uma quinta inclui todas as atividades anteriores e a de reformular um problema através do desenvolvimento de hipótese. Por fim, uma sexta categoria de experimentos inclui as etapas anteriores e se expande com a atividade de levantar um problema geral (DE JONG, 1998).

Desta forma, os estudantes devem “[...] alcançar resultados de aprendizagem que incluam pensamento crítico, capacidade de investigação independente, responsabilidade pela própria aprendizagem e crescimento intelectual e maturidade” (LEE et al., 2004 apud SPRONKEN-SMITH et al., 2007, p. 03).

A literatura aponta que é importante que no ensino de Química sejam desenvolvidas habilidades de ordem superior, as quais compreendem estabelecer relações, controlar variáveis, resolver problemas, desenvolver o pensamento crítico e avaliativo. Tais habilidades não se alcançam simplesmente com o estudo exaustivo, por exemplo, da nomenclatura e classificação de funções orgânicas (MARCONDES et al., 2015), muito comum no ensino médio brasileiro, conforme relatado anteriormente. Assim, neste trabalho se pressupõe que as atividades experimentais com caráter investigativo podem auxiliar no desenvolvimento de habilidades nos estudantes. A aprendizagem baseada na investigação se diferencia da aula expositiva ou de experimentos sem contextualização, contribuindo para a compreensão dos objetivos reais de um experimento e desenvolvimento do pensamento científico, por meio da sistematização das etapas propostas.

## Metodologia

Este trabalho faz parte de uma pesquisa de mestrado que busca contribuir com o Ensino de Química Orgânica no nível médio a partir de uma sequência de aulas experimentais e apresenta o plano de roteiro experimental de uma dessas atividades. Para isso, inicialmente, realizou-se uma busca dos tópicos considerados essenciais de Química Orgânica que devem ser desenvolvidos neste nível de ensino.

Os conteúdos contemplados pelas atividades experimentais investigativas elaboradas partiram dos pressupostos descritos por Mullins (2008), que caracteriza uma base estrutural para trabalhar os conteúdos de Química Orgânica. Neste trabalho, selecionamos a atividade experimental que aborda os tópicos de estrutura química, polaridade, forças intermoleculares dos compostos orgânicos.

No que se refere à elaboração das atividades experimentais, consideraram-se as orientações propostas por Marcondes et al. (2015), De Jong (1998), Suart e Marcondes (2009), Freire (2017) e Spronken-smith et al. (2007), os quais fornecem subsídios e sugerem etapas para que atividades experimentais possuam um caráter de investigação. Nesta abordagem, atenta-se para a investigação independente e a responsabilidade pela própria aprendizagem, em que o estudante tenha liberdade de testar hipóteses partindo de uma situação-problema (DE JONG, 1998; OLIVEIRA, 2010; SPRONKEN-SMITH et al., 2007). Sendo assim, os estudantes terão liberdade para propor o modo de investigação, uma vez que esse tipo de atividade permite avaliar a capacidade do indivíduo de monitorar e autorregular os próprios processos cognitivos (FREIRE, 2017; SUART; MARCONDES, 2009).

Assim, a atividade experimental apresentada neste trabalho é intitulada “*Relação entre estrutura química e propriedades dos compostos orgânicos*”. Esse experimento pode ser classificado quanto ao nível de exigência cognitiva requerido pelas questões propostas para os alunos como de nível 2. Além disso, quanto ao grau de liberdade a atividade proposta se encaixa na categoria V, uma vez que o problema é proposto pela professora, enquanto a definição de hipóteses, planejamento execução e registro do experimento investigativo é desenvolvido pelos estudantes. Isso poderá ser observado no plano de roteiro experimental que será apresentado no item Resultados e Discussão.

## Resultados e Discussão

A proposta de atividade experimental investigativa apresentada a seguir, aborda os seguintes tópicos de Química Orgânica do ensino médio: estrutura química, polaridade e forças intermoleculares dos compostos orgânicos.

Salienta-se que, no processo de elaboração do material, foi levada em consideração a literatura abordada, atentando para algumas características: o problema proposto permite que os estudantes formulem hipóteses; a atividade a ser desenvolvida possibilitará o envolvimento e engajamento dos estudantes; as observações e registros possibilitarão a construção do saber científico.



Assim, elaborou-se a proposta de experimentação a partir de uma situação problema e organizou-se um “Plano de roteiro experimental” com o intuito de auxiliar os professores a reaplicarem a atividade em sala de aula. Esse plano é constituído por uma sequência de passos, que contemplam etapas de verificação das concepções prévias, elaboração de hipóteses pelos estudantes, propostas de questões para discussão em sala, entre outros, os quais caracterizam a abordagem como investigativa.

Durante a elaboração dos experimentos, priorizou-se por materiais acessíveis e presentes no cotidiano. Para a execução desta atividade sugere-se os seguintes materiais e reagentes: tubos de ensaio; espátulas; estante para tubos de ensaio; pipeta de Pasteur; óleo de coco; ômega 3 de farmácia; manteiga de leite de vaca; gordura vegetal hidrogenada; manteiga de cacau; óleo de soja/oliva; e os solventes: água, acetona comercial, etanol, octanol, gasolina ou tinner ou querosene.

As espátulas ou pipetas são sugeridas com o propósito de auxiliar os estudantes na manipulação das gorduras e óleos que testarão a solubilidade em água ou outros solventes.

A seguir, será apresentado o plano de roteiro experimental para o professor, o qual foi baseado nas orientações de Souza et al. (2013). No referido roteiro estão contemplados os principais aspectos pedagógicos que devem fazer parte do planejamento de uma atividade investigativa, a saber: situação problema, problema de pesquisa, sensibilização/sondagem/verificação de conhecimentos prévios, informações (o professor/a deve apresentar assuntos que tratem ou que apresentem relação com o problema a ser solucionado), hipóteses/sugestões, pré-laboratório (discutir as sugestões para realizar a investigação e/ou os conhecimentos prévios), laboratório (realização da atividade experimental), questionário pós-laboratório, conclusão, aplicação e questão para discussão.

## Plano de roteiro experimental

<b>Situação Problema</b>	Os ésteres derivados de ácidos graxos são substâncias orgânicas, encontradas a temperatura ambiente nas fases sólida, líquida e semissólida. Apresentam importantes funções no organismo humano, que podem ser positivas ou negativas para a saúde, de acordo com a estrutura constituinte da substância. Por exemplo, as gorduras poli-insaturadas são bastante ricas em ômega 3, que auxiliar diretamente na proteção do coração e na redução de risco de doenças inflamatórias. Já as gorduras saturadas e <i>trans</i> , como a gordura vegetal hidrogenada, podem ser responsáveis pelo aumento do nível de colesterol LDL no sangue, podendo levar a quadros de doenças cardiovasculares e aumentar o risco de diabetes tipo 2.
<b>Problema</b>	Qual o impacto da solubilidade de substâncias orgânicas, tais como óleos e/ou gorduras, na saúde humana? Quais fatores interferem na solubilidade dessas substâncias? Como isso pode estar relacionado com o metabolismo de substâncias?
<b>Verificação de conhecimentos prévios</b>	<p>Observe as estruturas a seguir. Uma estrutura se refere ao ácido oleico presente no azeite de oliva e a outra ao ácido esteárico, um dos constituintes da manteiga de cacau:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <chem>CCCC=CCCCCCCCCCCCCCCC(=O)O</chem>        Ácido oleico     </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <chem>CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC(=O)O</chem>        Ácido esteárico     </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qual é a diferença entre as estruturas?</li> <li>- Quais os estados físicos das substâncias à temperatura ambiente?</li> <li>- Qual a relação entre P.E, estado físico e estrutura química?</li> <li>- O que é solubilidade?</li> <li>- Por que óleo vegetal não é solúvel em água?</li> <li>- Quando é possível considerar uma substância solúvel ou insolúvel em determinado solvente?</li> <li>- Qual a diferença entre um ácido graxo saturado e um ácido graxo insaturado?</li> <li>- A estrutura química influencia nas propriedades dos compostos? De que forma?</li> <li>- O que acontece com a solubilidade dos compostos orgânicos quando aumentamos a temperatura?</li> </ul>

<b>Informações</b>	<p>Apresentar para os estudantes um texto, construído a partir do artigo “O que é uma gordura trans?” (MERÇON, 2010), falando sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os principais tipos de lipídios (óleos e gorduras) e suas características (por exemplo, a temperatura ambiente, óleos são líquidos e as gorduras são sólidas).</li> <li>- Presença de uma insaturação entre átomos de carbono possibilita a ocorrência de isômeros geométricos: <i>cis</i> e <i>trans</i>.</li> <li>- Os isômeros <i>cis</i> são termodinamicamente menos estáveis devido à tensão provocada pelos dois grupos volumosos presentes do mesmo lado da ligação dupla.</li> <li>- O aumento dos níveis de LDL-colesterol contribui para o aumento do risco de doenças cardiovasculares.</li> <li>- A quantidade de colesterol no organismo é função do que é produzido pelo próprio organismo e da parcela obtida pela alimentação.</li> <li>- O nível de LDL no organismo é influenciado pelo consumo de ácidos graxos <i>trans</i>.</li> <li>- Exemplos de alimentos que contém ácidos graxos <i>trans</i> (alimentos industrializados, sorvetes, margarina, produtos de padaria, entre outros).</li> <li>- O HDL tem a função de transportar os lipídios dos tecidos para o fígado, onde são degradados e excretados.</li> </ul>
<b>Hipóteses/ Sugestões</b>	Os alunos, em duplas, devem apresentar sugestões de como fazer um teste de solubilidade (materiais, reagentes, técnica a ser desenvolvida) e o possível resultado obtido a partir do experimento realizado (hipótese).
<b>Pré-laboratório</b>	Discutir a sugestão e as hipóteses apresentadas pelos estudantes e avaliar a possibilidade ou não da realização da proposta experimental.
<b>Laboratório</b>	A ideia é apresentar os materiais e reagentes para os estudantes e deixá-los, a partir das hipóteses levantadas para investigação e de seus conhecimentos prévios, que realizem os testes do modo que preferirem, sem seguir um roteiro pré-definido, porém, sob a supervisão da professora. Deverão fazer anotações referentes ao desenvolvimento da atividade experimental.
<b>Questionário pós laboratório</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conforme foram adicionados os solventes, o que ocorreu com os ésteres de ácidos graxos?</li> <li>- A que propriedade se deve o fato das diferentes solubilidades das substâncias em diferentes solventes?</li> <li>- Explique quais os fatores que influenciam as propriedades físico-químicas de solubilidade.</li> </ul>
<b>Conclusão</b>	Discussão acerca da confirmação ou não das hipóteses através dos resultados obtidos no desenvolvimento da atividade experimental. Pode-se discutir novamente os questionamentos feitos na verificação dos conhecimentos prévios.
<b>Aplicação</b>	Pesquise as fórmulas estruturais do colesterol LDL e do colesterol HDL. A partir de suas características estruturais, faça uma previsão da solubilidade e interação dessas substâncias com outras substâncias hidrofílicas e hidrofóbicas. Baseado nisso, explique as ações de ambos na saúde humana.
<b>Questão para discussão</b>	Enquanto vitaminas lipossolúveis são armazenadas em quantidades suficientes para evitar doenças causadas pela sua carência, vitaminas hidrossolúveis devem ser incluídas na dieta diária. Explique esse fato, baseado no problema investigado através da experimentação.

Para a realização desta atividade experimental investigativa serão utilizadas três aulas de 45 minutos cada. Espera-se com a realização desta proposta que os estudantes percebam a influência das diferenças entre as estruturas químicas, dos grupos polares e da massa molecular dos compostos no fator de solubilidade,

relacione e sistematize as informações relevantes obtidas com o desenvolvimento do experimento para a compreensão da situação-problema.

### Considerações finais

Este trabalho apresentou uma proposta de atividade experimental investigativa simples e de fácil execução, que pode contribuir para o entendimento das propriedades dos compostos orgânicos no ensino médio, além de sua relação com a saúde humana. Para que o propósito da investigação seja atingido é necessário que: o objetivo do experimento seja claro; não se torne apenas uma atividade demonstrativa, possibilite ao estudante propor soluções para problemas, raciocinar, argumentar e explicar resultados. Assim, com a aplicação de experimentos desta natureza, espera-se abrir um espaço de diálogo no ensino médio, entre professor-estudante, visando o aprofundamento dos conhecimentos químicos.

### REFERÊNCIAS

- DE JONG, O. Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: dilemas y soluciones. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 16, n. 2, p. 305-314, jun. 1998.
- FREIRE, M. M. **Experimentos de química orgânica com materiais acessíveis, alternativos e de baixo custo**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química, Campinas, SP. p. 136, 2017.
- MARCONDES, M. E. R.; SOUZA, F. L.; AKAHOSHI, L. H.; SILVA, M. A. E. **Química orgânica: reflexões e propostas para o seu ensino**. São Paulo: Centro Paula Souza - Setec/MEC, p. 69, 2015.
- MERÇON, F. O que é uma gordura trans?. **Química Nova na Escola**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química. vol. 32, n. 2, p. 78-83, mai., 2010.
- MULLINS, J. J. Six pillars of organic chemistry. **Journal of Chemical Education**. Vol. 85, p. 83-87, 2008.
- OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.
- PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina temática Composição Química dos Alimentos: Uma possibilidade para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 36, n. 4, p. 289-296, nov. 2014.
- SOUZA, F. L.; AKAHOSHI, L.H.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. São Paulo: Centro Paula Souza - Setec/MEC, p. 90, 2013.
- SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Revista Ciências e Cognição**, v.14, p. 50-74, 2009.
- SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, p. 218, 2008.
- SPRONKEN-SMITH, R.; ANGELO, T.; MATTHEWS, H.; O'STEEN, B.; ROBERTSON, J. **How effective is inquiry-based learning in linking teaching and research?** Paper prepared for An International Colloquium on International Policies and Practices for Academic Enquiry, Marwell, Winchester, UK, p. 07, 2007.

# ATIVIDADE EXPERIMENTAL ALIADA A SIMULADOR COMPUTACIONAL *PHET* NO COMPONENTE CURRICULAR DE QUÍMICA

Gabriela Ferreira Tschope (IC)<sup>1\*</sup>, Mirian Inês Marchi (DR)<sup>1</sup>, Maria Madalena Dullius (DR)<sup>1</sup>, Italo Gabriel Neide (DR)<sup>1</sup>, Marli Teresinha Quartieri (DR)<sup>1</sup>.

\*[gabriela.tschope@universo.univates.br](mailto:gabriela.tschope@universo.univates.br)

<sup>1</sup> Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, RS.

Palavra-chave: Experimentais, Software, Ensino, Química.

Área temática: Relato de sala de aula

**Resumo:** O presente texto é um relato de atividades desenvolvidas com alunos do 1º ano do Ensino Médio utilizando-se de atividade experimental e computacional, numa parceria entre a Universidade e uma escola pública de Ensino Básico do Vale do Taquari – RS. Os encontros aconteceram nos laboratórios de Informática e Química da Universidade, no primeiro semestre de 2019. As atividades no laboratório de informática ocorreram em duplas de alunos e as experimentais, no laboratório de química, em quartetos, sendo orientadas pela professora da escola, bolsistas e pesquisador da universidade. Abordou-se conceitos de densidade ao utilizar o software *PhET* Interactive Simulations e densidade e misturas na atividade experimental. Os docentes presentes questionaram os conhecimentos que os estudantes tinham antes e depois das atividades. Alguns dos alunos reconheceram e compreenderam os conceitos e a importância de realizar atividades experimentais e computacionais no ensino.

## Contextualização

Com o passar dos anos a sociedade vem evoluindo e cada vez mais se adaptando a tecnologia, que vem ajudando no desenvolvimento do ensino. Nas escolas os professores cada vez mais precisam adaptar-se para ensinar essa “nova geração tecnológica”, se reinventando de diferentes formas para atrair a atenção dos jovens que frequentam o ambiente de ensino, porém esses, normalmente não se encontram preparados para abraçar essa “geração” da tecnologia e experimento e acabam trabalhando apenas com aulas teóricas expositivas. Há professores que acreditam na experimentação incluem-na em sua prática pedagógica, mas para Monteiro, precisamos estar mais atentos, pois:

A experimentação auxilia no aprendizado do aluno, desde que essa atividade seja bem elaborada e discutida com os estudantes, para que o aprendizado dos mesmos seja significativo. Antes de tudo o professor precisa estar seguro na atividade elaborada e saiba lidar com os eventuais “erros” que possam surgir na atividade, o professor ainda precisa saber dialogar com aluno e não utilizar o experimento como uma simples prática para comprovar a teoria (MONTEIRO, 2013).

O professor junto ao aluno devem construir o conhecimento fazendo com que o ambiente fique receptivo ao aluno pela troca de informação, que sair do cotidiano tendo uma relação entre a teoria e prática promovem um aprendizado de forma dialética e os alunos têm a oportunidade de se experimentar e se desenvolver melhor. O conhecimento não se passa ele vai se criando e construindo, a sala de aula vem deixando de ser o único lugar de conhecimento e passa a se buscar novas formas de ensino (MORAN, 2007)

Percebemos a necessidade de diversificar os recursos de ensino (LEITE, 2015), sabemos o quanto é importante o uso da tecnologia e como ela está presente no nosso cotidiano e mais ainda dos estudantes, pensando nisso, acreditamos que se utilizar o ensino computacional proporcionar ao aluno uma forma mais clara da teoria por se tratar de algo do seu cotidiano e como consequência faz com que sejam mais ativos na interação escolar.

O objetivo deste trabalho é desenvolver atividade experimental aliada a um simulador computacional, para oportunizar melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem no componente curricular da química de estudantes do Ensino Médio. Acredita-se que as atividades tecnológicas e experimentais são importantes

para o ensino, pois, ocorre a relação entre a teoria e a prática e o incentivo ao gosto pela tecnologia e química, também causando um vínculo dinâmico entre a química e as vivências do aluno.

O professor precisa lançar desafios, por vezes tem que encorajar a perseverança, outras vezes deve ainda tentar clarificar como os projetos/trabalhos podem ser levados adiante (Oliveira, 2002). Utilizamos como recurso computacional das atividades, um software sobre conceitos de densidade do repositório *PhET*. O PhET Interactive Simulations, é um projeto da Universidade do Colorado Boulder, fundado em 2002 pelo Prêmio Nobel Carl Wieman um projeto sem fins lucrativos que cria e hospedar explicações exploráveis. Sua missão declarada é para avançar na alfabetização e educação em ciências e matemática e que já se expandiu para outras disciplinas e interage no mundo todo por meio de simulações interativas gratuitas. Na Figura 1, apresentamos o logo do repositório de recursos tecnológicos *PhET*.

Figura 1: Logo do PhET interactive simulations.



Fonte: <https://phet.colorado.edu>

Também foi usado as atividades experimentais para que os alunos relacionassem os conteúdos. A observação permite o acesso direto e fidedigno a conhecimentos seguros sobre o mundo, sem a influência de quaisquer preconceitos teóricos ou outros (GUIMAS DE ALMEIDA, 2001). Como diz o autor à observação é essencial para construirmos a partir da nossa observação e quão importante ela é para criar nossos conceitos e verdades. Na Figura 2, encontra-se uma imagem do experimento abordando conceitos de misturas e densidade.



Figura 2: Experimentação no laboratório de química sobre densidade e misturas



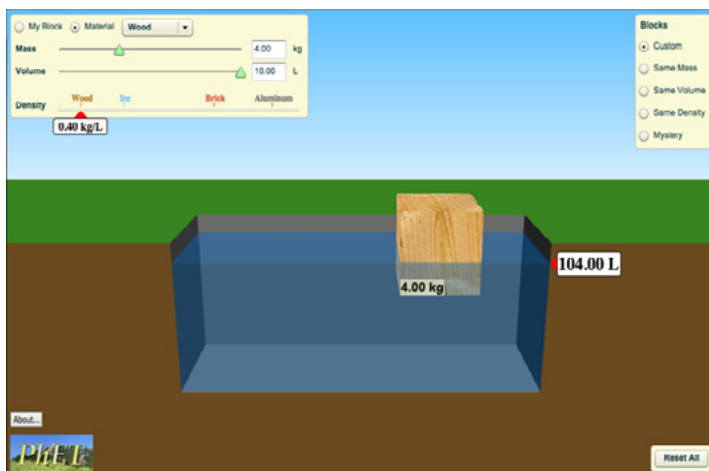
### Atividades com os alunos

As atividades aconteceram no primeiro semestre de 2019, em março, quando a bolsista iniciou no projeto de pesquisa Tendências de Ensino da Univates. Inicialmente, em parceria com uma professora de química de uma escola pública estadual do Vale do Taquari, definiu-se os conceitos de química a serem abordados, bem como, as atividades experimentais e o simulador do repositório PhEt. Posteriormente, em conjunto com os demais pesquisadores foi planejado os encontros, o local, as datas e os horários em que seriam realizadas as atividades com os estudantes do 1º ano do Ensino médio da referida escola.

Em junho, começou as atividades nos laboratórios de informática e de química da Universidade do Vale do Taquari – Univates, aconteceram com nove turmas, que no total somava aproximadamente duzentos e cinquenta alunos. Participaram desses momentos, bolsistas de iniciação científica, um professor pesquisadores, a professora da escola e seus alunos. No laboratório de informática os alunos foram dispostos em duplas, com o intuito de incentivar a discussão das questões entre eles durante a realização da atividades no software. Já no laboratório de química foram separados em grupos de quatro pessoas para fazer a atividade experimental e responder as questões sobre o experimento.

No laboratório de informática foi utilizado um software do repositório PhET e o objetivo era que os alunos compreendessem as relações entre os conceitos e fenômenos de densidade ( $d$ ), de volume ( $V$ ) e de massa ( $m$ ) e pudessem assim, chegar a fórmula de densidade ( $d = m/V$ ). No início, os alunos se encontram confusos em relação ao funcionamento software, porém, com a ajuda da professora, pesquisadora e dos bolsistas presentes, foi possível sanar as dúvidas deles. Na Figura 3, encontra-se a tela inicial do simulador PhET sobre densidade.

Figura 3: tela inicial do simulador PhET sobre densidade.



Fonte: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/legacy/density](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/density)

Já no laboratório de química os alunos se encontravam ansiosos para o experimento porque nunca haviam estado em um espaço com esta estrutura. Assim, a pesquisadora apresentou o laboratório, os materiais e os reagentes que seriam utilizados na atividade e foi orientando-os (com auxílio dos bolsistas e professora da escola) a desenvolverem a atividade sobre misturas e densidade.

### Resultados sobre o uso do software e atividades experimentais

Ensinar é um desafio constante do professor e para isso, é importante diversificar a forma de trabalhar utilizando-se de diferentes meios de ensino para incentivar os alunos. Em relação às tecnologias,

O educador pode fazer uso dos recursos das novas tecnologias como ferramentas educacionais. Uma dessas ferramentas é o chamado software educacional, cuja proposta é dar suporte ao processo de ensino-aprendizagem nos diferentes conteúdos ministrados. Nesse processo, pode ser uma ferramenta extremamente útil, em que o aluno se torna um ser ativo na construção do conhecimento, direcionado pelo professor (TOLEDO; BRUNO, 2015).

No nosso trabalho, para o simulador, utilizamos um roteiro de questões que orientava os alunos na atividade e com auxílio ou não de professor eles poderiam chegar a fórmula de densidade. A maioria se demonstrou interessado e conseguiam formular as respostas com facilidade. Porém, teve aqueles que não expressavam interesse ou tinham maior dificuldade de compreensão dos conceitos e se encontravam mais atrasados que os demais, nas respostas das atividades. Para o fechamento da atividade no laboratório de informática, ocorria uma conversa em grande grupo para que os alunos tirassem as demais dúvidas que permaneciam. Com isso, eles conseguiam debater as ideias e suposições que surgiram ao longo da tarefa e demonstraram o seu conhecimento na área.

O software proporcionou maior interação entre os alunos favorecendo, como consequência, a interação da comunicação dos estudantes e professores, se tornando um momento rico, pois as atividades foram concluídas com sucesso na grande maioria das vezes. Já com a experimentação os alunos se encontravam muito atentos e curiosos para que as atividades ocorressem, gerando uma aproximação maior com os professores e bolsistas na hora desenvolvimento da atividade. Em relação ao experimento, ele pode estar,

Imerso na cultura escolar, o método didático de experimentação diferencia-se das práticas laboratoriais próprias da produção dos conhecimentos científicos não apenas porque lhe falta suporte material específico, mas porque as forças seletivas ao operarem no interior de uma cultura distinta, acabam por reconfigurar o objeto a ser estudado (SELLES, 2008)

A função do experimento é fazer com que a teoria se adapte à realidade (BUENO, 2004), a sociedade tenta relacionar o que ela vê com a teoria, e por isso é importante que os alunos tenham aulas experimentais na sua formação, podendo aliar o que vê com a teoria, causando um novo olhar sobre a situação. Permite que ele tenha a oportunidade de manipular os objetos e relacioná-los aos fenômenos da natureza do seu cotidiano.

### Considerações finais

Além do objeto de aprendizagem proporcionar uma interação entre os envolvidos (alunos, pesquisadores, professores e bolsistas) a atividade ajudou os estudantes do ensino médio a entender melhor aos conceitos abordados e observaram a importância do uso de diferentes ferramentas para o ensino.

A professora das turmas presentes na pesquisa, considerou as atividades e o recurso importante para que mostre como um objeto que está em suas vidas no cotidiano pode facilitar o ensino, deixando mais claro o diálogo entre mestre e alunos. O uso do software ajudou os alunos a associar ações do dia a dia que podiam se relacionar o tema e ainda a grande maioria chegou a conclusão da fórmula de densidade conseguindo finalizar os exercícios propostos. Com a experimentação os alunos conseguirão entender com clareza as misturas homogêneas e heterogêneas e também fazer relação como o que estava sendo abordado no software sobre densidade.

O diálogo com o professor durante os trabalhos fez com que o aluno conseguisse relacionar a teoria com a prática. Pondera-se que o ensino pode se encontrar monótono dentro de sala de aula e o quanto é interessante o professor e os alunos procurarem diversas ferramentas e atividades em que lhes interessam por se tratar de algo fora do seu cotidiano, participando cada vez mais das aulas, sendo mais ativos nas discussões.

Concluimos que associação do conteúdo em sala de aula com as experiências e o uso do software ajuda os alunos a ter uma nova perspectiva do assunto deixando a comunicação entre professor e estudante em sala de aula mais clara.

### Referências

LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias no ensino da química**. Curitiba: Editora Appris, 2015.

NASCIMENTO, Junior. **O software educacional como ferramenta aliada ao docente em sala de aula**. Paraíba, 2016.

TOLEDO, Bruno de Souza. **O uso de softwares como ferramenta de ensino aprendizagem na educação do ensino médio/técnico no instituto federal de minas gerais**. 2014. 115 f. Monografia (Especialização) - Curso de Profissional em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento, Universidade Fumec, Belo Horizonte, 2014.

VALENTE, José Armando. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas: Unicamp. 1993.

OLIVEIRA, Alexandre Alberto Queiroz de; CASSAB, Mariana; SELLES, Sandra Escovedo. Pesquisas brasileiras sobre a experimentação no ensino de Ciências e Biologia: diálogos com referenciais do conhecimento escolar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 12, p.1-27, 2012. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/deb\\_nre/pesquisasbrasileirsobreexperimentacanseninodecienciasebiologia.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/deb_nre/pesquisasbrasileirsobreexperimentacanseninodecienciasebiologia.pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2019.

UNIVERSIDADE DE COLORADO BOULDER. Sobre a PhET. PhET: Simulações Interativas, 2002. Disponível em: <[https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/about](https://phet.colorado.edu/pt_BR/about)>. Acesso em: 21 maio 2018.

## PERCEPÇÕES DE PROFESSORAS NO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA DA FACULDADE DE ITAITUBA

Maria Danielle Lobato Paes<sup>1\*</sup> (PG), Caren Alessandra Kluska<sup>2</sup> (PQ), Eniz Conceição Oliveira<sup>3</sup> (PQ), Jane Herber<sup>4</sup> (PQ)

<sup>1</sup> Mestranda do PPG Ensino da Universidade do Vale do Taquari – Univates/RS. Rua Avelino Talini, 171 - Bairro Universitário, Lajeado/RS - Brasil CEP 95914-014. \*dany.lobato25@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestra em Educação - Faculdade de Itaituba/Pará; Faculdade de Itaituba, Av. Dr. Fernando Guilhon, Bairro: Jardim das Araras. Itaituba/PA – Brasil CEP 68180-110.

<sup>3</sup> Doutora em Química. Professora do PPG Ensino e Ensino de Ciências Exatas da Universidade do Vale do Taquari - Univates/RS;

<sup>4</sup> Doutora em Educação em Ciências. Professora de Química da Universidade do Vale do Taquari - Univates/RS;

*Palavras-Chave: Residência Pedagógica. Preceptoras.*

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

**RESUMO:** O presente artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que buscou compreender por meio dos dizeres de Professoras que participam como preceptoras no Programa Residência Pedagógica da Faculdade de Itaituba, quais as suas percepções acerca do desempenho de dez residentes que concluíram suas atividades no referido Programa no ano de 2018. A coleta de dados foi realizada com três professoras, por meio de um questionário. A pesquisa foi de cunho qualitativo e a análise de conteúdo dos dados pautou-se principalmente nos estudos de Pimenta (2004), Fernandes *et. al.* (2011) Pimenta e Lima (2012), Tardif (2014). Os dados obtidos permitiram identificar o desempenho dos residentes do Programa Residência Pedagógica.

### INTRODUÇÃO

A Residência Pedagógica é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores e que tem por objetivo fortalecer a prática do cotidiano escolar dos licenciados a partir da segunda metade do seu curso de graduação. O Programa Residência Pedagógica (PRP) também tem por objetivo “promover a adequação dos currículos e propostas pedagógicas dos cursos de formação inicial de professores da educação básica às orientações da Base Nacional Comum Curricular - BNCC” (CAPES, 2018).

O Programa teve início no ano de 2018 por meio do Edital nº06/2018 com uma carga horária de 440 horas que devem ser cumpridas a partir da preparação, da ambientação no espaço escolar, na regência de classe com um mínimo de 100h e a realização de um Projeto de intervenção na chamada escola-campo, distribuída ao longo de 18 meses.

Fernandes *et. al.* (2011, p. 109) discorre que a “residência é um espaço de tempo e formação continuada [...] onde a prática pedagógica é partilhada, discutida e ressignificada”, podendo ser para os estudantes em formação inicial a oportunidade de observar a prática docente e refletir sobre a ação do professor.

Para Pimenta (2012, p. 26) “na história da formação dos professores, esses saberes têm sido trabalhados como blocos distintos e desarticulados. Às vezes, um se sobrepõem aos demais, em decorrência do status e do poder que adquirem na academia.” A autora segue afirmando que “considerar a prática social como o ponto de partida e como ponto de chegada possibilitará uma ressignificação dos saberes na formação de professores” (PIMENTA e LIMA, 2012, p. 28).

De acordo com os autores “a palavra residência está intensamente associada à medicina, já que é nesse espaço-tempo de formação que encontramos a residência médica”, sobre esse viés de pensar a residência na área da saúde, reflete-se sobre a residência pedagógica na área educacional. Partindo do questionamento de que forma o Programa Residência Pedagógica (PRP) irá contribuir na formação docente?

Fernandes *et. al.* (2011) postula que é essencial que o futuro professor possa observar a ação docente com aqueles que já estão no exercício da profissão, pois a ação de observar a prática docente possibilita a prática reflexiva e abrir conhecimentos práticos e saberes essenciais para a profissão de professor.

A questão principal da pesquisa é analisar a percepção de professoras da Educação Básica na condição de Preceptoras do Programa Residência Pedagógica em relação ao desempenho das ações realizadas por 10 residentes que concluíram as atividades do PRP no segundo semestre de 2018.

## **METODOLOGIA**

O estudo é constituído de pesquisa qualitativa. Para Leite (2018, p. 98), a pesquisa qualitativa “[...] possui o poder de analisar os fenômenos com consideração de contexto”, de caráter descritivo, no qual o principal objetivo é a descrição do objeto de estudo e o estabelecimento de relações entre as variáveis (GIL, 1999).

Para a coleta de dados, realizou-se pesquisa bibliográfica e documental. Os dois tipos de pesquisa são muito semelhantes, diferenciando-se principalmente no que diz respeito às fontes das informações, preocupando-se a primeira com informações disponíveis na literatura sobre o tema em estudo. A pesquisa documental trata de fontes ainda não analisadas ou exploradas, podendo ser de natureza primária ou secundária (GIL, 1999).

Foram analisadas dez fichas avaliativas que levavam em consideração os aspectos relacionados ao desempenho dos acadêmicos participantes do Programa Residência Pedagógica da Faculdade de Itaituba, distribuídos em 04 escolas municipais de ensino fundamental do Município de Itaituba – PA, que desenvolveram suas atividades entre agosto de 2018 e março de 2019. As avaliações foram feitas pelas professoras preceptoras destas escolas, que acompanharam todas as etapas do Programa de Residência.

Os dados foram submetidos à pré-análise e categorização, seguidos da exploração do material, inferências e interpretação, com base em Bardin (2016) e estão dispostos no tópico a seguir.

## **RESULTADO**

Diante de compreender como a preceptora avaliou o residente do Programa Residência Pedagógica na escola e levando em consideração as etapas de desenvolvimento nas atividades do Programa que foram: Preparação do residente; Ambientação na escola; Regência; Projeto de intervenção e no que se referia à produção de planos, relatórios, frequência, participação em reuniões e semanas pedagógicas, participação em projetos e eventos da escola.

Em relação à preparação do residente para a imersão da escola foi possível identificar que estudantes estavam preparados e agiram com responsabilidade. Ocorreram algumas situações, porém foram resolvidas de forma responsável e profissional entre gestão, residente e a preceptora. Também mencionaram que os residentes realizaram as leituras solicitadas durante a fase de preparação na Instituição de Ensino Superior. Além disso, os residentes também participaram de reunião do Núcleo de residentes da escola juntamente com a preceptora e o docente orientador da instituição de ensino e de outras reuniões gerais com a Coordenação institucional do programa.

Sobre a fase de ambientação as professoras destacaram que foi importante para a vida profissional do residente e conhecer a funcionalidade e os espaços que a escola possui, aproxima o residente da realidade escolar. As preceptoras citaram que os residentes apresentaram seu Plano de atividade na qual traçaram o roteiro e o objetivo a qual se destinava a ação da fase da ambientação. Essa fase possibilitou conhecer a rotina escolar e também foi relevante para estabelecerem relações interpessoais e para o próprio processo de adaptação para as fases seguintes.

No que concerne à regência foi abordado como uma fase marcante, pois se tratava de conhecer a realidade da sala de aula, ou seja, o exercício prático da profissão. As preceptoras citaram, que diante de reunião com os professores titulares, alguns estudantes apresentaram domínio de conteúdo e de classe durante a regência, porém outros estudantes necessitam de auxílio e suporte do professor. Mencionaram ainda que os alunos da escola na qual o residente realizou a regência, se sentiram encantados diante de aulas que foram consideradas como ativas, dinâmicas e proveitosas. Conforme discorre Freire (1996, p. 26) sobre a reflexão da ação docente:

nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo (FREIRE, 1996, p. 26).

Dessa forma, a reflexão da prática docente é um processo em que o próprio docente faz parte dessa ação de (re)construção e essa atividade de refletir gera uma prática de agir e interagir no processo de aprendizagem.

Na análise em relação ao desenvolvimento do projeto de intervenção, as professoras disseram que alguns desses projetos foram sugeridos em comum acordo com os envolvidos e de forma que contemplasse os anseios da escola. Foram validados como importante para a qualidade do ensino da escola, além de que os residentes desenvolveram com competência e dentro de suas possibilidades. Alguns projetos contribuíram atendendo a demanda do ensino de Língua Portuguesa, mediante a observação realizada pelo residente durante a regência. Outros projetos enfatizaram a leitura, a literatura e a produção de cordel, outro projeto tratou da revitalização do espaço “Sala de leitura” e outro projeto atendeu à solicitação da Gestão escolar em trabalhar a temática “Drogas na escola”.

No tocante a avaliação, as preceptoras mencionaram que em função da produção de planos e relatórios, frequência, participação em reuniões e semanas pedagógicas, participação e projetos e eventos da escola. Os resultados demonstram que os residentes foram assíduos, atuantes, dinâmicos, dedicados e dispostos a contribuir nas ações desenvolvidas na escola. Em relação às responsabilidades do Programa, as preceptoras elencaram que alguns estudantes participaram dos eventos escolares, de Reuniões pedagógicas, Reunião de Conselho escolar e que cumpriram também as etapas solicitadas para a execução do Projeto de intervenção.

Para Tardif (2014, p. 36) os saberes da formação profissional são “um conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formações” na qual esses saberes são adquiridos através de pesquisas, de investigação, de redes de apoio, na imersão do contexto real da sala de aula, na reflexão e na ressignificação da ação docente.

Dessa forma, Pimenta e Lima (2004) postulam que o estágio possibilita a práxis docente que consiste em um aprender da profissão com os que já possuem experiência docente, uma vez que o estágio possibilita a construção da identidade docente o aperfeiçoamento da prática profissional e possibilita relacionar a teoria e prática.

## CONCLUSÃO

Após a análise das percepções das preceptoras foi possível verificar o desempenho dos residentes diante das fases de preparação, ambientação, observação, regência, projeto de intervenção e na parte que competente com as responsabilidades diante da parte documental. Os dados demonstram que os residentes cumpriram com as atividades propostas pelo Programa Residência o que possibilita uma reflexão diante da sua prática profissional, além de repensar as práticas reflexivas em suas ações pedagógicas futuras.

**AGRADECIMENTO:** O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES).

## REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.
- CAPES, **Programa Residência Pedagógica**. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/01032018-Edital-6-2018-Residencia-pedagogica.pdf> Acesso em: 28 ago. 2019.
- FONTOURA, Helena Amaral da (org). Residência Pedagógica: Percursos de formação e experiências docentes na Faculdade de Formação de Professores da UERJ. In: FERNANDES, Glaucia Braga Ladeira et. al. **Residência Pedagógica: Universidade, escola e egressos de pedagogia da faculdade de formação de professores / UERJ**. Niterói: Intertexto, 2011.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisas social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- LEITE, Francisco Tarciso. **Metodologia científica: métodos, técnicas de pesquisa**: monografia, dissertações, teses e livros. Aparecida – SP: Ideias & Letras, 2008.
- PIMENTA, Selma Garrido. LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2004.
- PIMENTA, Selma Garrido (org.). **Saberes pedagógicos e práticas docentes**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 16 ed. Petrópolis: RJ. Vozes, 2014.

## PIBID DE QUÍMICA: PERSPECTIVAS E DESAFIOS A PARTIR DA VISÃO DE SUPERVISORES NA CIDADE DE BAGÉ/RS

Natanna Antunes da Luz<sup>1</sup>(IC)\*, Renata Hernandez Lindemann<sup>2</sup>(PQ)

\*teitchdaluz@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Campus Bagé – Bairro Malafaia – Bagé, RS;

Palavras-Chave: PIBID, Supervisores, Desafios

Área Temática: **Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula**

**RESUMO:** Nesta pesquisa buscou-se compreender quais os desafios que os supervisores das escolas enfrentam em seu cotidiano conduzindo os projetos desenvolvidos no espaço escolar, considerando quais os aspectos positivos e negativos em trabalhar com os bolsistas do PIBID química através das perspectivas e vivências dos professores das escolas. A metodologia dividiu-se em 2 etapas, a primeira consistiu na identificação dos professores e escolas. Segunda etapa análise dos dados da entrevista, onde ficou evidente a importância do PIBID para supervisores, alunos e pibidianos para uma educação pública, gratuita e de qualidade.

### INTRODUÇÃO

Popularmente conhecido como PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), tem como objetivo incentivar os alunos de graduação dos cursos de licenciatura a se inserirem na rede pública de ensino tanto fundamental quanto médio durante a sua graduação, seja ela química, física, biologia ou demais áreas de conhecimento. Desde 2007, o MEC (Ministério da Educação) visa através do PIBID proporcionar aos discentes do ensino superior uma melhor preparação para o ambiente escolar ao qual futuramente farão parte, estimulando os acadêmicos a refletir sobre as práticas docentes vivenciadas dentro das escolas e de mais atividades oferecidas. Os licenciandos da área de ciências, em geral, se envolvem com atividades como organizações de feiras de ciências, oficinas temáticas, aprendem sobre a importância do trabalhar em equipe, a trabalhar por projetos juntamente com colegas, professores, aspectos que buscam contribuir para a construção de uma postura sobre ser professor. Essa política busca contribuir com a formação dos discentes e dos docentes da escola e universidade já formados nas suas respectivas áreas e que se dedicam em fazer parte deste trabalho qualificando-o cada vez mais. Inicialmente a Portaria Normativa nº 38/2007 do Ministério da Educação, sendo, posteriormente, em 2010, instituído pelo Decreto nº 7.219/2010, o PIBID procura aperfeiçoar e valorizar a formação de professores para a educação básica no Brasil. Para tanto, o programa se organiza de maneira a manter um vínculo entre a Instituição de Ensino Superior (IES) e a escola pública incentivando uma relação estreita entre os participantes: professores coordenadores de IES, professores supervisores da Escola Básica e estudantes de licenciaturas. Todos os participantes recebem financiamento por meio de bolsas e têm como tarefa o desenvolvimento de projetos educacionais que realizam a articulação entre universidade e escola, entendendo também esta última como espaço de formação. Financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o programa busca unir as Secretarias Estaduais e Municipais de Educação com as Universidades Públicas e Privadas, a favor da melhoria do ensino nas escolas públicas. Os objetivos institucionais são particulares de cada projeto, porém vinculam-se aos objetivos gerais do PIBID (BRASIL, 2009)

Muito se discute sobre as vantagens que os discentes de iniciação a docência tem em participar de um programa como PIBID, porém pouco se fala sobre os desafios que os supervisores das escolas enfrentam no dia a dia para conduzir os projetos desenvolvidos no espaço acadêmico escolar. Nesta pesquisa serão abordados quais os aspectos positivos e negativos em trabalhar com os bolsistas do PIBID química através das vivências dos professores das escolas, ou seja, supervisores do PIBID. Com o intuito de compreender quais as necessidades em relação ao suporte para a aprendizagem em química a serem atendidas na visão dos supervisores das escolas públicas de formação básica.



O planejamento do PIBID em geral já pode-se observar que dos seis objetivos propostos no programa, apenas um destes refere-se ao docente-supervisor onde o seguinte discurso menciona “incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como cofomadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério.” (BRASIL, 2013, p.2)

Tendo em vista que durante esta pesquisa observou-se que existe uma baixíssima procura no âmbito de pesquisas referente ao trabalho realizado nas escolas pelos professores que são essenciais para o desenvolvimento das atividades do PIBID tornando este trabalho de extrema importância para divulgação das mesmas.

Contudo, a análise se baseia na seguinte questão, quais as facilidades e dificuldades que os supervisores das escolas encontram para se integrarem ao programa a partir de suas vivências?

## METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como de cunho qualitativo-exploratório e possui metodologia que se divide em 2 etapas. No primeiro momento foi feito o contato para explicar sobre a pesquisa, o termo de consentimento para a realização de entrevistas com 3 supervisores do PIBID de Química.

A entrevista foi organizada a partir de 9 questões que são apresentadas a seguir.

Questionário destinado aos supervisores das escolas:

Há quantos anos atua como docente? \_\_\_\_\_

Há quanto tempo atua nesta escola? \_\_\_\_\_

Qual sua área de formação? \_\_\_\_\_

Cite quais dificuldades foram encontradas durante o processo de inserção no programa

Quais as principais facilidades em trabalhar com o PIBID de química?

Quais as principais dificuldades em trabalhar com o PIBID de química?

Quais conflitos lhe impactaram durante sua atuação no PIBID química?

Quais motivos lhe proporcionaram maior satisfação em trabalhar com o PIBID química?

Quais as contribuições que o PIBID de química trouxe para sua atuação profissional?

No segundo momento a realização da análise dos dados obtidos através das entrevistas realizadas. Foram transcritas as gravações de áudio dos professores que colaboraram com esta pesquisa. Buscou-se após a transcrição identificar aspectos significativos, para que haja uma ampla compreensão de quais são as dificuldades e facilidades enfrentadas no cotidiano por estes supervisores.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS OBTIDOS

Os supervisores do PIBID Química que contribuíram com esta investigação são apresentados a seguir.

Figura 1: Perfil dos supervisores do PIBID de Química

	Formação	Tempo de atuação	Tempo de atuação na escola
Entrevistada 1	Ciências Exatas	42 ano	28 anos
Entrevistada 2	Ciências Biológicas	18 anos	17 anos

Entrevistada 3	Licenciatura em Química	8 anos	8 anos
----------------	-------------------------	--------	--------

Na tabela acima, observa-se os diferentes perfis dos entrevistados de acordo com seu tempo de docência nas escolas, analisando que um destes já encontra-se aposentado, outro com mais experiência no espaço escolar e outro com relativamente jovem neste meio.

Destas 3 entrevistadas nota-se que apenas 1 é formada na área de Licenciatura em Química, o que nos leva a refletir sobre como os outros professores entrevistados abordam a química sem ter uma formação em educação química propriamente dita. Apesar das diferentes etapas de carreira em que foram encontradas as participantes, nota-se no decorrer de suas falas a seguir que o envolvimento com o PIBID renova suas propostas quanto ao ambiente escolar, dando oportunidade para um aprendizado significativo mutuamente para todos os envolvidos.

A respeito dos diferentes editais as entrevistadas destacaram que:

[...] das dificuldades enfrentadas durante a inserção inicial no edital 2018/2 foi a demanda no número de 5 para 10 bolsistas nas escolas, sendo um aumento considerável, necessitando de uma adaptação significativa no cotidiano do professor [...]. (Entrevistada 2)

Uma das minhas únicas dificuldades foi escrever a carta de intenções, [...] expressar o quanto a escola necessita do PIBID para desenvolver-se [...]. (Entrevistada 3)

Observa-se que as entrevistadas destacam que o aumento no número de bolsistas acarreta em uma demanda maior de responsabilidades em supervisionar horários e distribuições de tarefas, ocasionando dificuldade nos trabalhos a serem realizados. Reconhece-se que não faz parte da prática docente escrever sobre sua sala de aula o que pode contribuir para a dificuldade destacada pela entrevistada 3.

Das dificuldades citadas pelas docentes quanto a inserção é possível analisar que o programa requer diversas adaptações ao longo de sua trajetória, em vista que, é um processo seletivo que ocorre há muitos anos no espaço acadêmico, necessitando a cada novo edital de reajustes para um melhor desempenho profissional de todos que situam-se a este meio, ou seja, é um processo que está continuamente em construção.

A respeito das facilidades as entrevistadas reconhecem que:

Provar o merecimento que uma escola da periferia tem de receber o PIBID na sua equipe, tendo pibidianas que querem integrar-se à escola e trocar saberes com os professores e alunos[...] (Entrevistada 1)

[...] facilidades principalmente para os alunos que conseguem assimilar melhor os conceitos através das práticas realizadas nos laboratórios, oficinas que os pibidianos realizam [...] (Entrevistada 2)

É possível perceber que as principais facilidades em trabalhar com o PIBID de química, segundo as entrevistadas, é ter pibidianos, com vontade de produzir, integrando-se a escola e alunos, reativando laboratórios que muitas vezes são depósitos e contribuem para conciliar o experimento com a teoria facilitando a assimilação de conteúdos com maior fluxo e troca de saberes. Além disso, os pibidianos produzem espaços diferenciados como as oficinas e que possibilitam construir a autonomia e a criatividade no espaço escolar. Um reflexo dessa integração exitosa pode ser observado nas inúmeras publicações que os pibidianos da UNIPAMPA - Química realizam, como; (OLIVEIRA, 2018; NUNES, 2018; GEISSLER, 2018;)

Das dificuldades, destacadas nas falas das entrevistadas tem-se

[...]no edital 2018/2 comparado aos editais anteriores contém uma carga horária menor o que reflete nas publicações de trabalhos, pois sendo assim não consegue-se fazer tantas atividades dentro da escola, deixando a desejar muitas vezes que o horário a ser cumprido seja maior do que o período de 8 horas semanais [...] (Entrevistada 3)

O tempo disponibilizado para as atividades do PIBID Química assim como o número de pibidianos nas escolas no edital 2018/2 é um reflexo das adaptações sofridas ao longo da trajetória do PIBID. O aumento de bolsistas por escolas e a menor carga horária intercalam entre si, no momento em que se tem mais bolsistas a

produção de ideias aumenta gerando até mesmo mais atividades que possam vir a ser publicações, deixando o tempo não ser um empecilho para a produção científica.

[...] falta de verba para realizar atividades e reativar os laboratórios que por muitas vezes foram abandonados por anos e não contém vidrarias e reagentes básicos para efetivar as práticas as quais os conteúdos são conciliados no dia a dia das escolas, assim como algumas atividades são contestadas por excederem o tempo ao qual os bolsistas se disponibilizam (entrevistada 2)

Referente a entrevistada 2, a falta de verba para a realização de atividades em laboratórios de escolas públicas é uma realidade evidente em todo o país. Laboratórios muitas vezes encontrados em situações de total descaso, sem reagentes básicos para realizar práticas essenciais para um aprendizado efetivo por parte dos alunos acabam sendo inutilizados e tornam-se alvo de depósito de livros, vidrarias, cadeiras e classes estragadas entre outros. Atentar-se para que estas atitudes não ocorram pode-se tornar uma tarefa difícil quando não se tem materiais básicos para mantê-los ativos, deixando o ensino de química maçante para professores e alunos.

A respeito de conflitos durante as atuações dos supervisores no PIBID

[...] a distância entre a escola e a universidade, a direção da escola não compreender o objetivo do PIBID. (Entrevistada 1)

[...] já tive conflitos com um pibidiano que repetidas vezes demonstrou falta de interesse nas atividades, decorrendo a não pontualidade do mesmo e causando desconforto entre os demais que seguem o cronograma corretamente [...]. (Entrevistada 3)

A mudança da equipe diretiva acontece de 4 em 4 anos, acarretando muitas vezes em mudanças no âmbito escolar, tanto estrutural física quanto nas normas e objetivo que a nova direção tem pretensão de implantar. Não compreender quais as funções o PIBID tem nas escolas pode gerar diversos transtornos, uma vez que, os pibidianos transitam em salas de aula, laboratórios entre outros espaços, sendo assim fundamental apresentar o projeto para o corpo diretivo escolar.

Assim como os bolsistas devem entender os objetivos do programa desde o momento em que são integrados a escola, deve-se ter total clareza sobre suas funções e responsabilidades para que não ocorra conflitos desnecessários em um ambiente de aprendizado.

Quanto a satisfação em ter o PIBID nas escolas os entrevistados comentam:

Uma das minhas satisfações é reativar o laboratório da escola, podendo fazer práticas que antes pareciam impossíveis, pois nosso tempo dentro da sala de aula é curto e juntamente com os pibidianos tornou-se possível realizá-las sem perder tanto tempo com a aparelhagem e dando mais autonomia e responsabilidade aos alunos e pibidianos dentro do laboratório[...] (Entrevistada 2)

[...] motivação é o que me traz satisfação em trabalhar com o PIBID, a participação em feiras de ciências na UNIPAMPA, na escola, nas praças da cidade, eventos aos quais os pibidianos expõem os trabalhos que produzimos para a comunidade em geral sem dúvida traz uma troca de conhecimento e reconhecimento enorme [...]. (Entrevistada 3)

A fala das supervisoras quanto a satisfação em trabalhar com o PIBID de Química reforça a importância de ativar laboratórios, fazer uso da parte prática que envolve o ensino de química através de oficinas produzidas pelos pibidianos nas escolas. Um reflexo disto é o aumento frequente de alunos participando nas feiras de ciências, não somente nas escolas em que estudam como na comunidade acadêmica, nas praças da cidade, fazendo do aluno o ser protagonista do seu próprio conhecimento. Produzindo uma forte corrente científica dentro do espaço escolar e estreitando laços entre a universidade pública e o ensino básico.

O PIBID contribui de diversas formas para a atuação profissional dos supervisores como pode ser observado:

Unificar práticas e conceitos químicos, incentivar os alunos a compreender a química e até mesmo seguir futuramente a carreira é motivador enquanto professora de química, trocar esses conhecimentos com pessoas jovens e cheias de criatividade impulsiona para um aprendizado significativo [...]. (Entrevistada 1)

O desempenho que o PIBID de química me proporcionou me fez melhorar meu currículo profissional, costumo dizer que minha trajetória profissional tem dois momentos: antes e depois do PIBID na escola, hoje concluí meu mestrado, tenho número maior de publicações e isto por que houve uma troca imensa de conhecimento entre mim e os pibidianos, resultando assim em um melhor desenvolvimento na sala de aula [...] (Entrevistada 2)

Primeiramente o conhecimento mútuo, o desenvolvimento do lado humanitário dos pibidianos juntamente com o meu para com os alunos que muitas vezes encontram-se em situações de extrema vulnerabilidade. Fiquei 4 meses na escola sem o PIBID e posso afirmar que sentiu-se muita falta, não só por minha parte mas os alunos, a direção, o PIBID é como se fosse parte da escola, já foi possível notar essa perda e como o rendimento dos alunos reduziu [...] (Entrevistada )

Das contribuições do PIBID para com a atuação profissional da comunidade dos supervisores é possível refletir sobre a necessidade de manter o programa em funcionamento nas escolas, visto que muitas vezes pode-se observar que estes espaços que os pibidianos acabam ocupando estão muitas vezes isolados de qualquer atividade por parte da comunidade escolar, pela falta de tempo de organizá-los. Nóvoa (1995, apud, p. 26) corrobora com a fala das entrevistadas considerando que “a troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formado”.

A educação continuada é fortalecida dentro do ambiente escolar devido a presença do PIBID fazendo com que muitas vezes os professores tenham um currículo com maior número de publicações e qualificando-os cada vez mais para uma melhor atuação no ambiente profissional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desta pesquisa se baseia na seguinte questão, quais as facilidades e dificuldades que os supervisores das escolas encontram para serem integradas ao programa a partir de suas vivências, as facilidades tornam-se claras no momento em que com a ajuda do PIBID podem ser vinculados, comunidade, escola e pibidianos, que como observado nos dias atuais é uma relação que está enfraquecida mas que pode ser fortalecida no momento em que a escola convida os pais e a comunidade em geral a prestigiar a produção realizada pelos alunos a partir dos conhecimentos construídos mutuamente.

Quanto às dificuldades apresentadas pelos supervisores fica evidente a necessidade de atentar-se para o esclarecimento dos objetivos do PIBID para o corpo diretivo e os pibidianos para que a relação seja de total aproveitamento para todas as partes envolvidas e os conflitos tornem-se quase nulos no decorrer destes aprendizados.

A partir da fala das entrevistadas entende-se que a presença dos pibidianos nas escolas é de extrema importância, pois, contribui não apenas para a formação dos licenciandos do curso de química como também para um melhor desempenho dos alunos e supervisores. A produção de oficinas e práticas em laboratórios eleva o nível escolar dos alunos e pibidianos em formação. A integração com o PIBID de química aumenta a produção científica na área como foi demonstrado, isto acarreta em um maior contato dos supervisores com a escrita que antes do PIBID não lhe era cobrado, além de melhorar o currículo de supervisores e pibidianos, incentivando-os a buscar por novas formações nas suas respectivas áreas de formação.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, 2013. PORTARIA Nº 096, DE 18 DE JULHO DE 2013. Disponível em <[https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria\\_096\\_18jul13\\_AprovaRegulamentoPIBID.pdf](https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria_096_18jul13_AprovaRegulamentoPIBID.pdf)> Acesso em: 27/06/2019

BRASIL. Ministério da Educação - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Educação Básica Presencial. Edital CAPES/DEB. 2009. Acesso em: 01/08/2019.

NASCIMENTO, Wilson E e BAROLLI, Elisabeth. Desenvolvimento Profissional Docente: A Trajetória de uma Professora Supervisora no PIBID. Educação em Revista. Belo Horizonte. 2018 . vol.34. e 169378. 2018 . Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/edur/v34/1982-6621-edur-3>> Acesso em: 21/06/2019.

NÓVOA, Antônio (Coord.). Os professores e a sua formação. 2 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

PANIAGO, Rosenilda N. A Formação na e para a Pesquisa no PIBID: possibilidades e fragilidades. Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 42, n. 2, p. 771-792, abr./jun. 2017.

SILVEIRA, Daniel. Formação Docente: Aspectos Pessoais, Profissionais e Institucionais. Disponível em <<http://coral.ufsm.br/gpforma/2senafe/PDF/023e5.pdf>> Acesso em: 27/06/2019.

# A UTILIZAÇÃO DE TEMAS SOCIOCIENTÍFICOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA EM CENTRO DE SOCIOEDUCAÇÃO

Marcela Rockenbach<sup>1</sup> (PG)\*, Fabiele Cristiane Dias Broietti<sup>2</sup> (PQ)

<sup>1</sup> Programa de Mestrado Profissional em Química (PROFQUI) – Universidade Estadual de Londrina - UEL - Rodovia Celso Garcia Cid - Pr 445 Km 380 - Campus Universitário - CEP 86.057-970 - Londrina - PR - Brasil - contato: profmarcela@hotmail.com.

<sup>2</sup> Programa de Mestrado Profissional em Química (PROFQUI) – Universidade Estadual de Londrina - UEL - Rodovia Celso Garcia Cid - Pr 445 Km 380 - Campus Universitário - CEP 86.057-970 - Londrina - PR - Brasil - contato: fabieledias@uel.br

*Palavras-Chave:* Ensino de Química, Socioeducação, Temas Sociocientíficos.

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

**RESUMO:** Nas Unidades de Socioeducação onde adolescentes em conflito com a lei cumprem medidas socioeducativas a escolarização atua como papel fundamental no processo de reinserção social. Essas unidades são caracterizadas por um pluralismo cultural, constituída de alunos em diferentes níveis, etapas e modalidades, num ambiente repleto de adversidades mas que também é um espaço de conhecimento. O ensino de Química em escolas regulares já é um trabalho árduo, ensinar Química em uma Unidade de Socioeducação, com todas as suas especificidades é um processo ainda mais desafiador e que se for realizado seguindo um formato tradicional e conteudista irá apenas reafirmar o fracasso escolar tão presente na vida desses adolescentes. Ensinar Química utilizando temas sociocientíficos como uma metodologia motivadora possibilita criar alternativas de superação dessa realidade social, onde a educação e o saber científico auxiliam este aluno na superação de uma realidade social opressora, preconceituosa e excludente.

## Introdução

A educação inserida no Sistema Socioeducacional já é por si um enfrentamento perante as situações que permeiam este ambiente educativo e ao mesmo tempo opressor. Ensinar Química se torna um desafio muito maior por ser uma disciplina considerada difícil pelos alunos o que nos instiga a entender como pode ser possível as ciências e a investigação científica ter um papel coadjuvante na vida de um adolescente sendo capaz de auxiliá-lo na sua reinserção em uma sociedade excludente e preconceituosa, contribuindo para a ressignificação da educação e no processo de aprendizagem em Química face a todas as dificuldades enfrentadas pelo sujeito antes, durante e depois do seu internamento.

Muitos adolescentes tem em sua trajetória escolar a marca da reprovação e do abandono. O retorno ou a permanência deste aluno na escola é compreendida como uma proteção e apoio para uma vida com novas escolhas, além de ser um direito previsto na legislação brasileira conforme consta no Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) nos princípios na Lei nº8.069, de 13 de julho, os planos de Atendimento Socioeducativo deverão, obrigatoriamente, prever ações articuladas nas áreas da educação, saúde, assistência social, cultura, capacitação para o trabalho e esporte para os adolescentes atendidos (BRASIL,1990).

Ao considerarmos todas as dificuldades enfrentadas por esses alunos em sua trajetórias de vida e a presença significativa e constante do fracasso escolar entendemos o grande desafio enfrentado pelo professor de Química para encontrar uma forma de ensinar conteúdos científicos que superem essa descontextualização do saber científico e da realidade social deste adolescente, destacamos neste sentido que uma metodologia tradicional e conteudista só contribui para reafirmação de uma realidade frustrante e desmotivadora já vivenciada por este adolescente no que se refere as atividades educacionais, criando assim uma descrença sobre suas possibilidades de aprender.

## Sobre a Socioeducação

Quando falamos de Socioeducação devemos primeiramente entender as normas da legislação especial presentes no artigo 228 citado no Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), na qual define, no seu artigo 103, um ato infracional como sendo uma “conduta descrita como crime ou contravenção penal” prevendo que adolescentes menores de dezoito anos de idade sejam responsabilizados por seus atos infracionais considerando o cumprimento de medidas socioeducativas de internação aos adolescentes (BRASIL, 1990).

É também importante considerar que as medidas socioeducativas aplicadas em ambientes onde há privação e restrição de liberdade devem se orientar por objetivos socioeducacionais que busquem educar para a vida em liberdade.

Seus objetivos são descritos no parágrafo 2 do artigo 1º na Lei nº 12.594/2012 (SINASE) que diz:

I – a responsabilização do adolescente quanto às consequências lesivas do ato infracional, sempre que possível incentivando a sua reparação; II – a integração social do adolescente e a garantia de seus direitos individuais e sociais, por meio do cumprimento de seu plano individual de atendimento; e III – a desaprovação da conduta infracional, efetivando as disposições da sentença como parâmetro máximo de privação de liberdade ou restrição de direitos, observados os limites previstos em lei. (BRASIL, 2012).

Podemos observar que a responsabilização e a educação são os eixos norteadores da socioeducação, devendo ocorrer por meio de ações educativas integradas e que atendam o adolescente e garantam seu direito na busca pela sua recuperação e reinserção social.

As Unidades Socioeducativas de internação para adolescentes que cumprem medidas estão repletas de obstáculos quando se refere a escolarização, entre eles o de ensinar Química neste contexto. Sabemos que muitos são os fatores que influenciam no processo de ensino e de aprendizagem e que cabe a nós, professores de Química, buscar metodologias mais apropriadas que consigam suprir todas as demandas do processo de escolarização do adolescente.

A respeito dos conteúdos do currículo, Silva (2004) declara:

O currículo é uma invenção social como qualquer outra: o Estado, a nação, a religião, o futebol...Ele é o resultado de um processo histórico. Em determinado momento, através de processos de disputa e conflito social, certas formas curriculares - e não outras - tornaram-se consolidadas com o currículo. É apenas uma contingência social e histórica que faz com que o currículo seja dividido em matérias ou disciplinas, que o currículo se distribua em intervalos de tempos determinados, que o currículo esteja organizado hierarquicamente...É também através de um processo de invenção social que certos conhecimentos acabam fazendo parte do currículo e outros não. (p.148)

## Ensino de Química por temas sociocientíficos

Neste sentido um ensino de Química conteudista se mostra inadequado pois não atende a realidade desses adolescentes que não veem sentido em aprender, trazem consigo uma história de abandono e descrença na educação e que quando inseridos no sistema de socioeducação e ressocialização, necessitam de um ambiente favorável de reinserção social, onde a construção do conhecimento científico esteja associado a realidade deste aluno, ou seja, uma educação voltada as questões socioculturais, despertando assim o interesse pela escolaridade e superação das adversidades e, é com esse olhar que os professores devem nortear sua prática, como afirma Silva (2004, p.46), “com a noção de que o currículo é uma construção social aprendemos que a pergunta importante não é “quais conhecimentos são válidos?”, mas sim “quais conhecimentos são considerados válidos?”.

A utilização de temas sociocientíficos tem por finalidade motivar os adolescentes que se encontram inseridos neste processo de encontrar uma significação em aprender e, ao possibilitarmos o acesso a conteúdos científicos utilizando metodologias diferenciadas que enfatizam a relação entre as ciências

e sua realidade social ressaltamos a importância dos saberes da Química, das Ciências e do meio social, demonstrando que esses conceitos estão interligados e que quando inseridos em sua realidade podem então compreendê-los.

Latour (2001, p.86-87), nos mostra a importância de inserir o aluno como sujeito atuante no processo de construção do conhecimento. A aprendizagem é definida por ele como uma cadeia de elementos que não tem limite em nenhuma de suas extremidades sendo essa cadeia devendo ser movimentada por aqueles que tem alguma ação sobre ela, ações realizadas por sujeitos a partir de seu referencial, de sua realidade social e que a ela concedem um significado.

Conforme afirma Mészáros (2005), a educação deve contribuir no processo de transformação do contexto social, sendo articulada e emancipadora e também direcionada para a reinserção social do adolescente, visto que:

A transformação social emancipadora radical é inconcebível sem uma concreta e ativa contribuição da educação no seu sentido amplo [...] e vice versa: a educação não pode funcionar suspensa no ar. Ela pode e deve ser articulada adequadamente e redefinida constantemente no seu inter-relacionamento dialético com as condições cambiantes e as necessidades da transformação social emancipadora e progressiva em curso. Ou ambas têm êxito e se sustentam ou fracassam juntas (MÉSZÁROS, 2005, p. 76-77).

### Uma proposta didática

A proposta foi implementada em uma Unidade Socioeducativa de adolescentes que cumprem medidas no sistema provisório – CENSE I de Londrina.

Na prática, as aulas de Química foram ministradas nessas salas multiseriadas para alunos matriculados no Ensino Fundamental e Médio em que a maioria dos alunos apresentam um grande atraso de escolarização no que se refere ao conhecimento científico, devido ausência de oportunidades de construção de conceitos essenciais para compreensão da Química e das Ciências.

Tendo como objetivo atender a pluralidade e suprir essa defasagem é que as aulas de Química são organizadas utilizando temas sociocientíficos. O material didático que sustenta nossa prática é da Coleção PEQUI “Química Cidadã” de Gerson Mól e Wildson Santos que apresenta em sua proposta o ensino de Química que utiliza uma abordagem contextualizada e com temas relacionados ao meio ambiente e situações do cotidiano, trazendo a educação para a realidade do aluno inserido neste processo contribuindo para seu desenvolvimento crítico e tornando-o agente do seu próprio desenvolvimento educacional. As unidades do livro trazem textos que auxiliam na compreensão dos conteúdos Químicos buscando a integração entre o currículo convencional e o currículo sociocientífico:

O texto didático busca também apresentar uma contextualização sóciohistórica dos conceitos estudados, procurando dar sentido aos conteúdos introduzidos e evidenciar os processos de construção do conhecimento científico, de forma que o aluno identifique que existem limitações na atividade científica e identifique seu papel na sociedade. (SANTOS, 2009)

Os adolescentes que estão em uma unidade de internação provisória, podem permanecer na instituição por até 45 dias, podendo serem transferidos ou liberados a qualquer tempo conforme decisão judicial, o que determina que as aulas tenham uma organização específica, com um formato que possibilite a construção de conceitos científicos em apenas um momento, não podendo ser planejado como acontece nas escolas regulares onde conceitos são construídos por um período de tempo maior, uma vez que não há garantia de realização de um segundo encontro.

Conforme consta no Projeto Político Pedagógico da Unidade (PPP):

O processo de escolarização no CENSE é formada de salas multiseriadas com organização Individual não sendo possível desenvolver atividades pela via do cronograma com previsão de início e término da disciplina como ocorre nas turmas do coletivo do CEEBJA. Considerando as especificidades do



local, grupos de convívio, período em que ficará privado de liberdade e transferências entre centros de socioeducação, a organização individual foi a única possível para o atendimento escolar. (PPP Cense I, 2016).

Devemos ressaltar a quantidade de alunos por turma que são atendidos, de acordo com as normas de segurança estabelecidas no SINASE e inseridas Projeto Político Pedagógico (Cense I, 2016) “os adolescentes serão atendidos na escolarização com seus grupos de convívio e em uma quantidade reduzida, devendo serem atendidos no máximo um grupo de até seis alunos por aula”.

Nesta proposição foi realizada uma atividade de construção de um conceitos sobre Química, como o estudo da matéria e suas transformações utilizando temas socioculturais como consumismo, tecnologia e sociedade presentes nas Unidades 1, 2 e 3 do Capítulo 1 do Livro Didático Público (LDP) já mencionado, sendo esta proposta organizada num período de 2 aulas geminadas, de 50 min cada.

A experiência aconteceu durante os meses de julho e agosto de 2019, em vários momentos com grupos de 3 adolescentes a 4 adolescentes. No início da aula foi disponibilizado três perguntas que tinham como objetivo fazer uma análise do que é Química para os alunos. Optamos por utilizar os termos Ciências e Química devido a característica das turmas, multiseriadas. As perguntas foram:

- 1) Em que ano escolar você está matriculado?
- 2) O que você entende por Ciências(Química)?
- 3) Você consegue perceber as Ciências(Química) no seu cotidiano? Como?

Após respondidas as perguntas iniciamos as atividades utilizando o livro, no Capítulo 1 que tem como título Substâncias e suas Transformações iniciando pela leitura do texto da Unidade 1 - Consumismo: transformação da Sociedade Atual, analisamos as imagens e discutimos sobre o tema e os conceitos científicos envolvidos nesta característica do consumismo de uma sociedade capitalista e a Química atua neste processo de transformação. Em seguida realizamos a leitura do texto da Unidade 3 - Química – Tecnologia e Sociedade, analisamos as imagens e discutimos sobre o tema e os conceitos científicos que envolvem as tecnologias e o papel da Química nestes processos de transformação.

Figura 1 - Imagens da Unidade 1



Figura 2 Imagens da Unidade 3



A análise das imagens na proposta se ampara na psicologia cognitiva e fundamenta-se na Teoria da Codificação Dual (PAIVIO, 1986). Essa teoria considera que dois sistemas cognitivos são utilizados no processo de aprendizagem, um responsável pela representação da linguagem verbal e outro pelo processamento da linguagem não verbal como objetos, eventos e imagens, onde um sistema complementa o outro e quando utilizados de forma adequada contribuem para melhor retenção da informação do que se forem utilizados isoladamente. (FISCARELLI, OLIVEIRA E BIZELLI, 2010).

Então fizemos a leitura e discussão do texto da Unidade 2 - Transformações Químicas que aborda mais especificamente sobre os processos de transformação da matéria. Neste momento utilizamos os termos Transformações, Fenômenos e Reações fazendo a relação entre as transformações da matéria que acontecem no mundo com os conceitos Químicos de mudanças de estados físicos, características da matéria, natureza da matéria.

Ao final da aula, depois de realizadas todas as ações propostas, pedimos aos alunos para responderem novamente as perguntas 2 e 3 que haviam sido disponibilizadas no início da aula para então observarmos se os objetivos da aula foram atendidos.

Figura 3 Imagens da Unidade 2



Quadro 1. Proposta Didática

Etapas da aula	Objetivos
1ª Etapa: Os alunos são orientados a responder o Questionário constituído de 3 perguntas	Identificar se o aluno possui algum conhecimento sobre Química e como ela está inserida no seu cotidiano.
2ª Etapa: Leitura dos textos das Unidades 1 e 3 com análise das imagens	Discutir sobre o tema proposto nessas unidades, utilizando as figuras como recurso de mídia para auxiliar na compreensão do conteúdo presente nestas unidades que relaciona conceitos químicos com o cotidiano.
4ª Etapa: Leitura do texto da Unidade 2 com análise das imagens	Formação de conceitos e apropriação do conteúdo de Química que aborda a matéria e suas transformações.
5ª Etapa: Os alunos são orientados a responder novamente as perguntas 2 e 3 do Questionário	Verificar se a proposta didática de utilização de temas sociocientíficos foi eficaz para que o educando demonstrasse indícios de aprendizagem de conceitos de Química, transformação da matéria e se ele consegue então perceber como esta Ciência faz parte do seu cotidiano.

## Resultados e Discussão

A proposta didática tinha como objetivo verificar como a utilização de temas sociocientíficos podem auxiliar na aprendizagem de conceitos Químicos em Unidades de Socioeducação que recebe adolescentes em conflito com a lei que cumprem medidas.

O questionário composto de 3 perguntas teve como objetivo identificar o que os alunos entendem por Química e se conseguem perceber que a Química está presente no seu cotidiano. Analisando as respostas dos alunos para pergunta número 1, verificamos como as turmas são formadas de alunos de diferentes níveis, o que evidencia as salas multiseriadas, que é a principal característica da unidade, sendo 2 alunos do Ensino Fundamental, matriculados em anos/séries diferentes e um aluno de Ensino Médio.

As respostas para a pergunta número 2 foram as que mais distoaram entre si, o Aluno 1 considera a matéria importante, o Aluno 2 disse não entender nada e o Aluno 3 associou a Química a coisas diferentes. Na pergunta número 3 temos uma similaridade nas respostas que demonstram a dificuldade que o aluno tem de perceber como a Química faz parte do seu dia a dia. O que nos leva ao grande desafio de ensinar Química, mesmo desafio presente em escolas regulares, como fazer o educando entender a Química no mundo, no seu contexto social e em todas as ações de sua vida.

Na etapa de leitura dos textos das unidades 2 e 3 e análise das imagens podemos através das discussões que os alunos entendem o que é sociedade e consumismo e como as pessoas estão mais preocupadas com o ter, como o comentário do Aluno 2, que em meio a essas discussões falou: *“é professora, estou aqui porque queria ter dinheiro para comprar roupas e tênis de marca e um celular top”*, em contrapartida também discutimos como a tecnologia contribui para a melhora e manutenção da vida, que a Química e as transformações da matéria são importantes e que devemos saber utilizar essas descobertas para melhorar nossa qualidade de vida, foi quando o Aluno 1 afirmou: *“a Química é importante porque deixa a água limpa para beber quando colocam cloro nela”*, uma associação da Química, do tratamento da água e da manutenção da vida.

Podemos perceber que os alunos conseguem fazer associações da Química com seu dia a dia quando direcionados adequadamente nessa construção. Ao relacionarmos os conceitos de transformação da matéria, mudanças na natureza da matéria, diferenças entre fenômenos Químicos e Físicos com ações do seu dia a dia e com os exemplos das leituras das unidades 2 e 3 os alunos corresponderam, eles conseguiram perceber as diferenças e características entre os processos, demonstrando indícios de aprendizagem.

Ao final da aula, depois de realizadas todas as atividades propostas foi disponibilizado novamente as perguntas 2 e 3 para que os alunos as respondessem. As respostas obtidas foram:

2)O que você entende por Ciências(Química)?

Aluno 1: A Química é uma mudança e as Ciências também.

Aluno 2: Eu entendo o que é depois da aula de hoje.

Aluno 3: Descobertas diferentes das coisas.

3)Você consegue perceber as Ciências(Química) no seu cotidiano? Como?

Aluno 1: Sem a Química nós não é nada.

Aluno 2: Sim, na alimentação, nas roupas, na TV.

Aluno 3: Sim, quando faz um café, quando faz um exercício muscular, quando faz uma tatuagem.

Ao compararmos as respostas das questões do início da aulas e as do final, notamos como aquele momento foi produtivo e conseguiu agregar conhecimento científico ao adolescente que, na sua grande maioria não sabia o que significava Ciências(Química), muito menos que ela está e como ela está presente na sua vida.

Os conceitos Químicos foram construídos utilizando exemplo da sua realidade, do seu contexto social e desse modo consideramos que todo momento de aprendizado se torna importante e válido quando conseguirmos torná-lo significativo, mesmo num local adverso, como uma Unidade de Socioeducação.

Nessa perspectiva compreendemos que uma aproximação com a sua realidade abre caminhos para que a escolarização mais efetiva. “Entendê-los para ajudá-los a entender-se. Somos profissionais do conhecimento, inclusive do conhecimento dos educandos, dos sentidos e sem-sentidos de suas trajetórias.” (Arroyo,2007).

### Considerações Finais

Qualquer análise ou conclusão deve estar sob um olhar de valorização do ser humano que perceba que qualquer mudança conceitual, mesmo que mínima ou quase imperceptível carrega uma grandeza que jamais poderá ser mensurada.

Nas aulas de Química, nesta Unidade de Socioeducação são atendidos alunos de diferentes níveis, etapas e modalidades, comprovamos que há possibilidade de seguirmos um currículo engessado e característico do currículo tradicional e conteudista em uma unidade socioeducativa, mas um currículo que deve ser adaptado a realidade da unidade e dos indivíduos que a constituem.

Esses adolescentes trazem experiências pessoais, uma vivência carregada de desafios, sofrimentos, superação e conflitos sociais, fatos que os condicionam a viver sem perspectivas, sem enxergar um sentido ou um propósito de mudança.

Sabemos que há muito ainda que se investigar e também os limites desse trabalho, entretanto acreditamos que estamos permeando um caminho que trará contribuições para todos que se interessam pela educação de adolescentes em conflitos com a lei e que lerem este artigo e, principalmente para nós, professores, pela forma com que somos desafiados em transformar nossa prática para atender não somente esta realidade de uma Unidade Socioeducativa mas todas as realidades, contextos e ambientes de educação, recheados de características peculiares e que nos direcionam buscar, através da nossa prática uma ensino de Química proveitoso, que faça sentido e tenha significado.

### Referências

ARROYO, M. G., *Imagens quebradas: trajetórias e tempos de alunos e mestres* / Miguel G. Arroyo. 4. Ed – Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

BRASIL. Estatuto da Criança e do Adolescente. Lei Federal 8069 de 13/07/1990.

BRASIL. Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo (SINASE). Lei Federal 12.594 de 18/01/2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12594.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12594.htm) Acesso em: 30/07/2019.

CALIL, M. I. De Menino de Rua a Adolescente: análise sócio-histórica de um processo de resignificação do sujeito. In: *Adolescências Construídas: a visão da psicologia sócio-histórica*. São Paulo: Cortez, 2003.

CONANDA. SINASE - Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Brasília: junho, 2006.

LATOUR, Bruno. *A esperança de pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos*. Bauru: EDUSC, 2001

MÉSZÁROS, Istvan. *A educação para além do capital*. São Paulo: Boitempo Editorial, 2005.

PALMA, R.C.de B. *Fracasso escolar: novas e velhas perspectivas para um problema sempre presente*. 2007, 93f. Dissertação de Mestrado. Programa de Mestrado em Educação – Universidade Estadual de Londrina, 2007.

FISCARELLI, S. H., OLIVEIRA, L. A. A., BIZELLI, M. H. S. S. (2010). *Desenvolvimento de animações para o ensino de Química: fundamentos teóricos e desenvolvimento*. 2010. Disponível em: <http://www.calculo.iq.unesp.br/PDF/deseanimateometodo.pdf>

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 48ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

SANTOS, W. L. P, MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos Sociocientíficos em aulas de Ciências: Possibilidades e Limitações. *Investigações em Ensino de Ciências – V14(2)*, P191-218. 2009

SANTOS, W. L. P. et al. *Química cidadã: volume 1: Química: ensino médio, 1ª série – 3. Ed.* São Paulo : Editora AJS, 2016. – Coleção Química cidadã.

SANTOS, W. L. P. et al. *Química e Sociedade: um projeto brasileiro para o ensino de Química por meio de temas CTS.* *Educação Química. EduQ n.3(2009)*, p.20-28.

SEED/SETP Programa de Educação nas Unidades Socioeducativas (PROEDUSE). Curitiba: SEED, 2005.

SILVA, T. T, *Documentos de Identidade – Uma introdução às Teorias do Currículo / Tomaz Tadeu da Silva. – 2. Ed., 7ª reimp. – Belo Horizonte: Autêntica, p156, 2004.*

# RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO QUÍMICA: CONTEXTUALIZANDO A ELETROQUÍMICA A PARTIR DA EXPERIMENTAÇÃO

Luana Marcele Morschheiser\*<sup>1</sup> (IC) Jéssica Scherer Baptaglin<sup>1</sup> (IC) Aline Portella Biscaino<sup>1</sup> (PQ) Gisele Louro Peres<sup>1</sup> (PQ). lu\_m.morschheiser@hotmail.com.

<sup>1</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul, Rua Edmundo Gaievski, 1000, Rod BR 182 Km 466, Campus Realeza/PR.

*Palavras-Chave: Experimentação, Eletroquímica, Contextualização.*

Área Temática: Experimentação no Ensino de Química.

**RESUMO:** O presente artigo tem como finalidade promover a discussão acerca de uma atividade realizada no âmbito do Programa Residência Pedagógica, pelo qual realizou-se intervenções em duas turmas do 3º Ano do Ensino Médio Integral, na disciplina de Química, no Colégio Estadual Guilherme de Almeida em Santa Izabel do Oeste - PR. Durante o período de regência em sala de aula trabalhou-se com o conteúdo de Eletroquímica, no qual desenvolvemos atividades experimentais a fim de promover a contextualização dos fenômenos de oxidação e redução presentes no cotidiano dos educandos, contemplando a transferência de elétrons e a diferença de potencial da pilha. Nessa perspectiva realizou-se os experimentos, intitulados como, a Pilha de Limão, Pilha de Daniell e a Árvore de Prata. Ao final, foi possível promover uma discussão coletiva sobre os conceitos referente à eletroquímica, em que os alunos puderam notar que a Química está presente nos objetos e nas atividades humanas.

## Introdução

O ensino e aprendizagem de Ciências é parte importante da formação do cidadão crítico. Todavia, reconhece-se que este processo é contínuo e transcende o período escolar, demandando aquisição permanente de novos conhecimentos (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007), e de reflexão diante das consequências do desenvolvimento científico e tecnológico que determinam nosso modo de vida e como nos relacionamos com o ambiente.

A Química, neste sentido, compreende uma disciplina que compartilha de conhecimentos relativos às Ciências da Natureza e, portanto, faz-se essencial para a formação do jovem estudante. Entretanto, o ensino de Química ainda representa um desafio para os professores, pois alguns de seus conhecimentos não são diretamente observáveis no cotidiano próximo dos estudantes, exigindo maior capacidade de abstração. Sendo assim, torna-se oportuno que o professor busque diferentes estratégias didáticas que facilitem o entendimento dos conceitos abordados em sala de aula, buscando promover uma aprendizagem mais efetiva.

A contextualização no ensino de Química é uma das possíveis estratégias a serem utilizadas por um professor e esta pode ser ainda associada à utilização de atividades experimentais para facilitar a visualização dos fenômenos por parte dos estudantes.

Entre os conhecimentos abordados no Ensino Médio, alguns representam uma maior dificuldade para a compreensão dos estudantes. É o caso, segundo Caramel e Pacca (2011), da aprendizagem de eletricidade, principalmente, o entendimento acerca da transferência de elétrons em uma reação de oxidação e redução, e consequentemente a corrente elétrica e diferença de potencial (ddp) em uma célula eletroquímica. Estes temas são, muitas vezes, negligenciados devida dificuldade de compreensão dos estudantes ocasionando, por consequência, uma lacuna na aprendizagem (BARRETO, BATISTA, CRUZ, 2016).

Diante disso, faz-se necessária uma reflexão sobre o ensino de eletroquímica no Ensino Médio, a partir de uma metodologia de ensino que trabalhem o assunto de modo a atrair a atenção do aluno e alcançar uma aprendizagem mais efetiva. Deste modo, a utilização de atividades experimentais pode ser uma opção, permitindo oportunizar aos estudantes um momento de contextualização e visualização do fenômeno químico.

As abordagens feitas em sala de aula por meio de exemplificações dos conteúdos possuem maior significância se relacionadas com os aspectos presentes no cotidiano, levando-se em consideração a realidade dos estudantes (SANTOS, et al., 2016). Entretanto quando se utiliza de uma atividade experimental para explicação de determinado conteúdo é fundamental que tal prática ocorra de maneira contextualizada, para que desta forma o ensino de Química não seja centrado apenas nos conceitos científicos, mas também nas situações reais, facilitando sua compreensão e garantindo maior motivação e interesse do estudante (ABRAHAM, et al., 1997).

Sendo assim, o presente trabalho trata de uma atividade desenvolvida com uma turma do terceiro ano do Ensino Médio Integral, do Colégio Estadual Guilherme de Almeida no município e Santa Isabel do Oeste -PR. Tal ação teve objetivo de abordar de maneira contextualizada os conceitos científicos de Eletroquímica sob a abordagem das atividades experimentais. Buscamos identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, problematizando as relações existentes entre o senso comum e o conhecimento científico, a fim de desenvolver os conceitos de oxirredução, bem como a diferença de potencial da pilha e a transferência de elétrons na reação.

### **Fundamentos da contextualização na experimentação**

Atualmente, o Ensino de Química enfrenta muitos desafios. O professor precisa encontrar alternativas para atribuir maior significado aos conceitos trabalhados, a fim de garantir a atenção e o entendimento do estudante. Uma das estratégias para fazer isso é apresentar as relações entre o conhecimento científico e o cotidiano dos estudantes. Nesse sentido, as aulas experimentais como forma de realizar contextualização podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem, permitindo que os estudantes consigam dar significado aos conhecimentos de Química (CARRASCOSA, et. al., 2006).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1999) as atividades experimentais não se restringem somente às práticas realizadas em laboratórios, são consideradas também outras atividades realizadas fora de tal ambiente, como salas de aulas, visitas técnicas, vídeos de experimentos, entre tantas outras formas e locais para desenvolver as ações educacionais. No entanto, é fundamental que o professor tenha clareza do objetivo e da importância das atividades experimentais para o ensino e aprendizagem de Ciências (SANTOS, MALDANER, 2010).

A experimentação é um dos principais alicerces que sustentam a complexa rede conceitual que estrutura o ensino de Química podendo ser conduzida de forma ilustrativa ou investigativa, segundo Giordan (1999). Para o autor, a experimentação ilustrativa é utilizada para demonstrar conceitos discutidos anteriormente, sendo empregada nos últimos momentos da aula para comprovar determinada teoria ou conceito. A experimentação investigativa, por outro lado, é desenvolvida anteriormente à discussão conceitual e visa obter informações que possam subsidiar a discussão e a reflexão, além de instigar curiosidade e questionamentos dos alunos de forma a compreender não só os conceitos, mas as diferentes formas de pensar e falar sobre o mundo por meio da Ciência (FRANCISCO JR, FERREIRA, HARTWIG, 2008).

As atividades experimentais também possibilitam abordagens do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade, História da Ciência, meio ambiente e aspectos históricos, assim como de ética e cidadania (QUIMENTÃO, MILARÉ, 2015). Diante desta gama de possibilidade, optou-se por desenvolver as atividades experimentais por representarem uma estratégia didática com grande potencial para trabalhar a temática escolhida, a saber, Eletroquímica.

### **Desenvolvimento dos Caminhos Metodológicos**

O presente estudo foi realizado em duas turmas de terceiro ano do Ensino Médio Integral do Colégio Estadual Guilherme de Almeida, situado no município de Santa Isabel do Oeste no Paraná. A atividade de intervenção ocorreu por meio do Programa Residência Pedagógica (PRP) vinculado a Universidade Federal

da Fronteira Sul - *Campus Realeza/PR*. O projeto tem como objetivo principal promover o aperfeiçoamento da formação nos cursos de licenciatura, a partir da imersão do licenciando na escola de educação básica.

O PRP envolve diversas atividades a serem desenvolvidas tanto no âmbito escolar como na Universidade, realizando a ligação Escola-Universidade a todo momento. Dentre as atividades de imersão do licenciando na escola, deve-se contemplar portanto, um período de regência em sala de aula, acompanhado por um professor da escola com experiência na área de ensino do licenciando e orientado por um docente da sua Instituição Formadora.

Tendo em vista os pressupostos do PRP, nas aulas de regência procuramos desenvolver atividades nas quais os alunos pudessem intuitivamente construir seu conhecimento a respeito do conteúdo abordado. A intervenção pedagógica realizada na segunda metade do mês de maio foi pautada no conteúdo de Eletroquímica, no qual foi desenvolvida uma atividade experimental contextualizada abordando a transferência de elétrons nas reações de oxirredução.

A prática experimental foi realizada no Laboratório de Ciências que contempla as disciplinas de Biologia, Física e Química do Colégio Estadual Guilherme de Almeida. A estrutura física oferecida neste colégio é suficiente para a realização de atividades simples, apresentando um local amplo, arejado e iluminado, bancadas com cadeiras, vidrarias e reagentes, permitindo ao professor desenvolver variadas atividades práticas. Entretanto, para a atividade proposta especificamente, foi necessário o acréscimo de outros reagentes não existentes na escola.

A metodologia trabalhada com a turma partiu da problematização acerca dos fenômenos de oxidação e redução presentes no cotidiano dos educandos, contemplando a mudança no número de oxidação dos elementos e, conseqüentemente, a transferência de elétrons. Na sequência, foram desenvolvidos três experimentos intitulados como: Pilha de Limão, Pilha de Daniell e a Árvore de Prata, utilizando os seguintes materiais e reagentes:

Tabela 01: Materiais e reagentes utilizados nas atividades experimentais:

Materiais e reagentes		
Pilha de Limão	Pilha de Daniell	Árvore de Prata
Limões	Sulfato de Cobre II 0,1 M	Fios de Cobre
Moedas/ Fios de cobre	Sulfato de Zinco 0,1 M	Sulfato de Prata 0,2 M
Clips/ Placa de Zinco	Cloreto de Potássio	Lixa
Voltímetro	Voltímetro	Béquer
Cabos garras de jacaré	Cabos garras de jacaré	-
Lixa	Béqueres	-
-	Tubos em U	-
-	Algodão e Lixa	-

As atividades foram desenvolvidas sequencialmente, de maneira contextualizada e investigativa, a fim de identificar os conhecimentos dos alunos acerca dos fenômenos químicos observados ao longo das práticas. Ao final das atividades, foram propostas aos estudantes questões problematizadoras e com aspectos ligados ao cotidiano buscando reconhecer se os estudantes eram capazes de relacionar os conhecimentos adquiridos à situações do seu entorno. .

### Discussão dos Resultados

Nas atividades de regência no âmbito do PRP, procurou-se avaliar a contextualização a partir do uso de atividades experimentais como estratégia didática para o ensino do Eletroquímica. Para isso, partiu-se de uma abordagem investigativa dos conhecimentos prévios dos educandos, visando os conceitos de redução e



oxidação dos elementos e objetos presentes no cotidiano dos alunos que foram a base para o debate acerca dos estados de oxidação e redução das reações químicas envolvidas nos processos eletroquímicos.

A realização de atividades experimentais dentro de um laboratório, além de facilitar a aprendizagem e proporcionar um conhecimento científico, possibilita a interação social entre os alunos, a partir do desenvolvimento dos trabalhos visando a coletividade e proporcionando ainda uma interação geral com aspectos ligados ao dia-a-dia do estudante (LEIRIA, MATARUCO, 2015).

O primeiro experimento (Figura 1) consistiu em construir a “Pilha de Limão”, tendo como intuito a compreensão dos fatores interferentes na passagem de corrente elétrica a partir dos eletrodos utilizados (moeda de cobre e clips), buscando identificar o agente redutor e o agente oxidante. Nesta atividade, grande parte dos educandos conseguiu associar o fenômeno de oxirredução aos processos envolvidos entre o ácido presente no limão com os metais (cobre e zinco) utilizados.

Figura 1: Pilha de Limão



A segunda prática é bastante utilizada na temática de Eletroquímica. A “Pilha de Daniell” já havia sido estudada em sala de aula pelos estudantes. A atividade experimental consiste na passagem de corrente elétrica através dos eletrodos de cobre e zinco imersos respectivamente em uma solução de Sulfato de Cobre II e Sulfato de Zinco, caracterizando-os como eletrólitos. Os estudantes foram os responsáveis pela montagem do aparato experimental e pela medida de diferença de potencial elétrico (ddp) com o auxílio do multímetro. Surgiram muitos questionamentos como: “Essas soluções não conduzem corrente elétrica como o limão?”; “Porque obtivemos o resultado zero?”. A partir das perguntas dos alunos, foram introduzidos os conceitos de ponte salina, retomando o que já tinha sido visto em sala de aula. Na sequência, os estudantes montaram a ponte salina (figura 2) utilizando a solução concentrada de cloreto de potássio e observaram um novo valor de ddp. Desta forma, foi possível compreender a migração dos íons presentes em ambas as soluções através da ponte.

Figura 2: Pilha de Daniell



O último experimento realizado é popularmente conhecido como “Árvore de Prata” e consiste na deposição dos íons presentes em uma solução de Nitrato de Prata sobre um fio de cobre imerso neste eletrólito. Os alunos demonstram surpresa ao observar a velocidade com que ocorreu o processo de oxidação do cobre. Foram apresentadas dificuldades em expressar as equações das reações envolvidas no processo exigindo uma explicação mais detalhada e exemplificação.

O estudo de Eletroquímica, neste caso, ocorreu por meio de atividades experimentais das quais os estudantes puderam participar de maneira ativa, realizando não só questionamentos como também a montagem do aparato experimental e a medição das grandezas físicas.

### Considerações Finais

Tendo em vista os desafios impostos pela sociedade contemporânea, ensinar Ciências de maneira a promover um indivíduo crítico cientificamente é um desafio e um compromisso a ser assumido pelos professores. A esse professor cabe buscar diferentes estratégias para potencializar a aprendizagem de conceitos, fenômenos e teorias.

Esta atividade se mostrou importante pela possibilidade de realização no espaço já disponível na escola e por promover o questionamento e debate entre os estudantes. Entretanto, exige que o professor tenha a clareza do objetivo da atividade experimental e o planejamento adequado.

Por fim, para que as atividades propostas pudessem ocorrer, foi necessário a mobilização de um conjunto de conhecimentos que está para além do conhecimento específico de Química ou do conhecimento didático-pedagógico. Assim como para dar sentido ao aprendizado de Ciências é preciso relacioná-lo ao cotidiano próximo do aluno, para ser professor, é necessário estar nesse cotidiano próximo do aluno e se constituir como professor. Neste sentido, o Programa Residência Pedagógica tem feito um papel importante na formação docente.

### Agradecimentos

A elaboração deste trabalho não teria sido possível sem a colaboração, estímulo e empenho de todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para que a realização deste se tornasse realidade. Em especial, agradecemos a professora Rosane Aparecida Baldissera do Colégio Guilherme de Almeida, pela acolhida, apoio e auxílio na preparação e execução das aulas. Agradecemos também a Universidade

Federal da Fronteira Sul, por ofertar o PRP, bem como as orientadoras do trabalho por toda colaboração e ensinamentos.

### Referências

- ABRAHAM, M. R.; CRAOLICE, M. S.; GRAVES, A. P.; ALDHAMASH, A. H.; KIEHGA, J. G.; Gal, J. G. P. (1997). The nature and state of general chemistry laboratory courses offered by colleges and universities in de United States. **Journal of Chemical Education**, v. 74, n. 5, p. 591-594. Disponível em: <<<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed074p591>>>. Acesso em: 14 de junho de 2019
- BARRETO, B. S. J.; BATISTA, C. H.; CRUZ, M.C.P. Células Eletroquímicas, Cotidiano e Concepções dos Educandos. **Química Nova na Escola**. Vol. 39, n. 1, p. 52-58, São Paulo: fevereiro, 2017.
- Brasil. Ministério da Educação. 1999. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.
- CARAMEL, N.J.C.; PACCA, J.L.A. Concepções alternativas em eletroquímica e circulação da corrente elétrica. **Caderno Brasileiro Ensino de Física**, n. 28, p. 7-26, 2011
- CARRASCOSA, J, *et al.* Papel de la actividad experimental en la educación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 157-181, 2006. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6274/12764>>. Acesso em: 13 de junho de 2019.
- FIORI, G. BERTOLDO, R. R. Contextualizando o Ensino de Química por meio das Atividades Experimentais. Os desafios da Escola Pública Paranaense na perspectiva do professor PDE. Cadernos PDE versão online. v. 1. 2013.
- FRANCISCO JR, W.E.; FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D. R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola**. n. 30, São Paulo: novembro, 2008.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. (2007). **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna.
- LEIRIA, T. F. MATARUCO, S. M. C. O papel das Atividades Experimentais no processo Ensino-aprendizagem de Física. XII Congresso Nacional de Educação (EDUCERE). 2015.
- QUIMENTÃO, F; MILARÉ, T. Contextualização, interdisciplinaridade e experimentação na Proposta Curricular Paulista de Química. **Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente**. Vol. 1, n.1, 47-54 , 2015.
- SANTOS, R. G. ALVES, E. C. R. FIELD'S, K. A. P. DA COSTA, M. A. Propostas de aulas experimentais para contextualização e abordagem de conteúdos iniciais de Química Orgânica a alunos da terceira série do Ensino Médio de uma Escola Pública. **Experiências em Ensino de Ciências**. V.11, No.1. 2016.
- SANTOS, W. L. dos; MALDANER, O. A.; **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, 2010.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social: O que Significa o Ensino de Química Para Formar Cidadãos? **Química Nova na Escola**, n. 4, p.28-34, nov. 1996.

# USO DE MODELOS MOLECULARES COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA MOLECULAR

\*William Clemente dos Passos<sup>1</sup> (IC)

\*willianclemente@hotmail.com<sup>1</sup>

Palavras-Chave: Modelos moleculares, Geometria molecular.

Área Temática: Programas de Início à Docência e Relatos de Sala de Aula.

**RESUMO:** O presente trabalho trata-se de um relato de sala de aula, de uma proposta didática para o ensino de geometria molecular através do uso de modelos moleculares comerciais e alternativos, realizada durante a disciplina de estágio II do curso de química licenciatura, o presente estudo envolveu 35 alunos do 1<sup>o</sup> ano do ensino médio, de uma escola da rede pública de ensino. A coleta de dados foi através de aplicação de questionários inicial e final, realização de atividades, como exercícios e comparação de representações estruturais feitas pelos os alunos antes e depois da intervenção do estagiário. O método do uso de modelos mostrou-se bastante satisfatório para o processo de aprendizagem dos alunos, que obtiveram uma média superior a 80% de acertos na atividade realizada. O método e a atuação do estagiário foram avaliados de forma bastante positiva pela maioria dos alunos.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho trata-se de um relato de sala de aula de uma proposta didática para o ensino de geometria molecular, através do uso de modelos moleculares comerciais e alternativos realizada durante o período de regência da disciplina de estágio supervisionado II do curso de licenciatura em química da Universidade Federal de Santa Catarina.

Segundo Chassot (1993), a Química é uma linguagem e esta deve ser um facilitador da leitura do mundo. No entanto, o autor critica o fato de que o conhecimento químico é apresentado ao aluno no modelo teórico da escola, como se o conteúdo fosse aplicado apenas dentro da sala de aula, sem relação com o meio externo. Desta forma, o aluno não consegue relacionar o conteúdo com o seu cotidiano e conseqüentemente sua realidade, o que torna o ensino “sem sentido” e desmotivante. Diante disso, questionamentos como “por que aprender isso?” e “qual a utilidade disso para a minha vida?” passam a surgir.

Somado à falta de conexão entre o conteúdo passado em sala de aula com a realidade dos alunos, Pio e Justi (2006) apontam que muitas vezes as dificuldades de aprendizagem estão relacionadas à falta de compreensão dos conceitos envolvidos em determinado conteúdo, e uma das causas disto pode estar relacionada ao pouco tempo destinado ao desenvolvimento do pensamento em nível atômico molecular.

Oliveira (2012) relata a importância de abordar os fenômenos químicos em níveis submicroscópicos para o aprendizado de conceitos. O autor ainda cita que é muito pouco utilizada esta forma de abordagem nas aulas de química e pode-se atribuir isto à falta de habilidade de desenhar por parte dos professores ou pela ausência de materiais didáticos apropriados.

De acordo com Johnstone (1993) existem três níveis de compreensão: o macroscópico, o simbólico e o submicroscópico. Para o autor, a aprendizagem em química torna-se significativa quando o aluno consegue transitar livremente entre os três níveis de compreensão do conhecimento químico.

O professor deve vincular os três níveis de compreensão, no entanto, segundo Oliveira (2012), observa-se que a maioria dos professores acaba por enfatizar o nível simbólico, dando prioridade a um ensino puramente mecânico, no qual se predomina cálculos, aplicação de fórmulas e nomenclaturas, reduzindo a aprendizagem dos alunos à memorização de conceitos com objetivo de obter aprovação de ano ou em exames vestibulares.

Para que o processo de aprendizagem seja significativo, é fundamental que o conteúdo faça sentido e seja motivador para o aluno. Para isso, o professor pode recorrer a diferentes estratégias e metodologias de ensino, tais como o uso de materiais didáticos alternativos. Na química, devido aos inúmeros conceitos

abstratos, o uso de modelos moleculares pode-se mostrar como uma ferramenta importante de ensino, no sentido de tornar os conceitos menos abstratos e mais palpáveis aos alunos. Segundo Lima e Lima-Neto (1999) o fato dos modelos moleculares permitirem a visualização espacial de moléculas e de serem manipuláveis, podem contribuir satisfatoriamente no processo de aprendizagem dos alunos. Para Oliveira (2012) os modelos podem proporcionar um maior envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem, o que contribuí significativamente para a aquisição do conhecimento. Por isso, tamanha é a importância da busca por materiais didáticos, que visam contribuir com o processo de consolidação do conhecimento pelos alunos.

Entre os materiais didáticos, destacam-se o livro didático, que é utilizado pelo professor em diferentes situações, como na elaboração e planejamento de aulas, como material de apoio em atividades complementares, exercícios e fonte bibliográfica (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003). Outro material que se destaca é o uso de imagens, segundo Silva et al (2006), a utilização desse recurso pedagógico é essencial nas práticas educacionais de ensino e possui papel pedagógico importante no processo de construção do conhecimento. Sendo um recurso importante a ser explorado pelo professor visto sua relação estreita com os modelos mentais dos alunos.

Oliveira (2012) ressalta que apesar das imagens constituírem um recurso importante no processo de aprendizagem, elas apresentam limitações que podem ser contornadas utilizando-se de outros materiais didáticos, como por exemplo, os modelos moleculares. Pois, diferente das imagens, os modelos são manipuláveis e permitem a visualização tridimensional, tornando o conteúdo menos abstrato para os alunos. Barab et al (2000) acrescentam, ainda, que o ensino por meio do uso de modelos acaba por promover um aprendizado mais participativo e significativo, uma vez que estimulam a participação dos alunos na busca por significações e representações.

Estudos ressaltam que o uso de modelos moleculares contribui de maneira significativa para a aprendizagem dos alunos (FERREIRA; TOMA, 1982; LIMA; LIMA-NETO, 1999; MIGLIATO FILHO, 2005; OLIVEIRA, 2012). No entanto, Migliato Filho (2005) cita que sua utilização pode tanto ajudar no esclarecimento e na compreensão do conteúdo, quanto levar os alunos a interpretações errôneas e equivocadas sobre determinado conceito ou fenômeno. Ressaltando assim a importância do papel que o professor assume na condução da atividade, cabendo a este identificar as limitações e potencialidades do método, esclarecendo as dificuldades encontradas pelos alunos e explorar todo o potencial do material utilizado.

Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2009) enfatizam que, a utilização de materiais concretos e palpáveis como ferramenta de ensino, contribui para a compreensão do conhecimento no nível submicroscópico e acaba por facilitar a compreensão e entendimento de conceitos químicos. Segundo Ferreira e Toma (1982), a lista de conceitos químicos que podem ser abordados e explorados a partir do uso de modelos moleculares é extensa, tais como: hibridização, retículos cristalinos, geometria molecular, isomeria geométrica e ótica, teoria dos pares eletrônicos, entre outros.

Dentre os conteúdos que podem ser explorados utilizando-se de modelos moleculares, o escolhido para a abordagem foi o de *geometria molecular*. Lima e Lima-Neto (1999) destacam ainda a importância da utilização desta ferramenta de ensino, pois muitos dos alunos, e não somente os do ensino médio, mas também os do ensino superior, apresentam dificuldades relacionadas à percepção e visualização de moléculas no espaço tridimensional.

Visto isso, chegou-se a seguinte questão de pesquisa: *Como o uso de modelos moleculares e representações tridimensionais contribuem no processo de aprendizagem do conteúdo de geometria molecular?* A partir desta questão de pesquisa, os objetivos do trabalho foram:

- Aplicar um questionário inicial, no intuito de caracterizar a turma e definir a melhor metodologia a ser utilizada.

- Analisar a aprendizagem e a capacidade de visualização espacial dos alunos, através de uma mesma atividade realizada no primeiro e no último encontro.
- Analisar a aprendizagem do conteúdo de geometria molecular pelos alunos, através da resolução de exercícios e montagem de estruturas utilizando-se dos modelos moleculares fornecidos.
- Aplicar um questionário final, no intuito de avaliar a atuação do estagiário em sala de aula e a eficácia da metodologia utilizada.

## 2. METODOLOGIA

O estágio foi realizado com uma turma de 35 alunos do 1º ano do ensino médio, de uma escola da rede pública da cidade de Florianópolis - SC, totalizando 4h/aula de período de observação e 6h/aula de regência.

O período de realização do estágio divide-se em observação e regência, a etapa de observação tem como objetivo o primeiro contato do aluno estagiário com os alunos da turma, esclarecimento da dinâmica de funcionamento do estágio e a realização de uma caracterização da turma como um todo, através da aplicação de um questionário inicial.

Após a aplicação do questionário e conseqüente caracterização da turma, elaborou-se os planos de aula referentes a três encontros de 2h/aula cada, levando em conta o perfil dos alunos e suas principais sugestões de metodologia a ser utilizada.

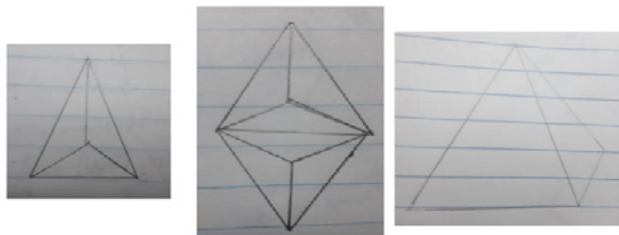
Para avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos, realizou-se uma atividade envolvendo visualização espacial, onde estes deveriam desenhar algumas estruturas tridimensionais solicitadas pelo estagiário. Realizaram-se atividades de *brainstorm* no começo de todos os encontros, para avaliar o grau de conhecimento dos alunos sobre os conceitos a serem abordados e a fixação dos conteúdos trabalhados nos encontros anteriores. Foram efetuadas também atividades em grupo e individuais, de montagem e preparo de estruturas e moléculas com modelos moleculares comerciais e alternativos, além da realização de exercícios, que podiam ser respondidos com a ajuda dos modelos moleculares. Os modelos moleculares e estruturais escolhidos foram: Origamis de geometrias moleculares, modelo molecular alternativo com bolas de isopor e modelo molecular comercial da marca 3B Scientific®. Como ferramenta de avaliação da eficácia da metodologia escolhida e da compreensão dos alunos pelos conceitos abordados, aplicou-se novamente a atividade dos desenhos de estruturas tridimensionais e um questionário final, com perguntas referentes à metodologia utilizada e avaliação da atuação do estagiário em sala de aula e suas contribuições para a formação dos alunos.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira atividade foi a aplicação de um questionário inicial durante o período de observação da turma, com o intuito de realizar uma caracterização do perfil da turma e questioná-los sobre o que para eles seria uma aula interessante e produtiva. Mais de 70% da turma respondeu que seria uma aula que envolvesse maior interação, fosse uma aula dinâmica e com atividades práticas. Com este contato inicial, realizou-se o planejamento das aulas e atividades a serem realizadas.

Para fins de avaliação da capacidade de visualização espacial da turma, foi solicitado para que os alunos desenhassem algumas estruturas geométricas espaciais, como pirâmides e bipirâmides de base triangular e quadrada e o que se observou é que a grande maioria dos alunos não possuía noção de profundidade, desenhando sem o uso de tracejados ou apenas juntando figuras geométricas umas as outras, como podemos observar na figura 1.

Figura 1: Desenhos de estruturas geométricas espaciais



A escola apresentava boa infraestrutura e possuía em seu acervo uma quantidade razoável de kits de modelos moleculares comerciais (Figura 2), no entanto, foi elaborado um modelo molecular alternativo, utilizando bolas de isopor, palitos de dente e mini balões (Figura 3).

Figura 2: Modelo molecular comercial

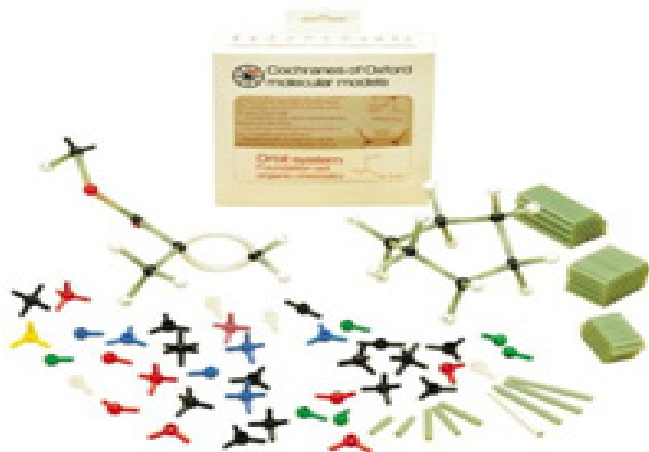


Figura 3: Materiais para elaboração do modelo molecular alternativo



Os alunos foram separados em grupos, destinando para cada um dos grupos, um modelo comercial e os materiais para construção do modelo alternativo. Devido ao número reduzido de encontros, as bolas de isopor já haviam sido pintadas previamente, de acordo com a tabela de representação de cores dos

modelos comerciais (preto = carbono, vermelho = oxigênio, azul = nitrogênio, branco = hidrogênio, verde claro = halogênios, amarelo = enxofre, entre outros). As bolas de isopor possuíam três tamanhos distintos, sendo os elementos do primeiro período da tabela periódica representados pela de menor tamanho, as do segundo período pelas de tamanho mediano e do terceiro período em diante pelas maiores, os palitos de dente representam as ligações, sendo utilizados respectivamente dois e três palitos para as ligações duplas e triplas, e os balões para representação dos pares de elétrons não ligantes do átomo central. Na figura 4 podemos ver a representação das moléculas de  $\text{SO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  já com os pares de elétrons não ligantes representados e na figura 5, vemos as moléculas de  $\text{SF}_6$  e  $\text{CH}_4$  montadas utilizando este tipo de modelo.

Figura 4: Representação das moléculas de  $\text{SO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  com os pares de elétrons não ligantes

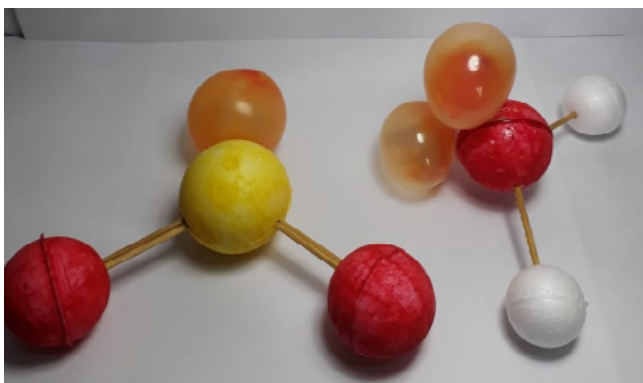
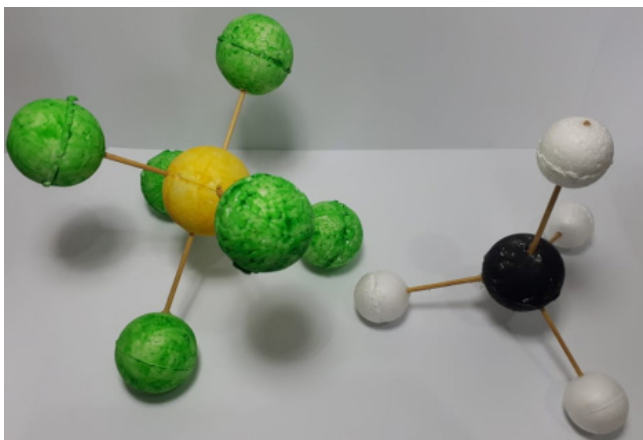


Figura 5: Representação das moléculas de  $\text{SF}_6$  (octaédrica) e  $\text{CH}_4$  (tetraédrica)



Utilizou-se também material para representação espacial da geometria molecular, chamados de origamis moleculares, sendo disponibilizados para cada grupo, de acordo com a geometria molecular pertencente na qual o origami representava ia sendo trabalhada em aula. Através da atividade de corte, dobradura e colagem eram obtidos os origamis. As linhas sólidas da figura (figura 6) são dobradas para fora do plano e as pontilhadas para dentro. A esfera preta representa o átomo central, enquanto as esferas cinza representam os átomos ligados ao átomo central (Figura 7).



Figura 6 – Desenhos dos origamis das geometrias trigonal piramidal e tetraédrica

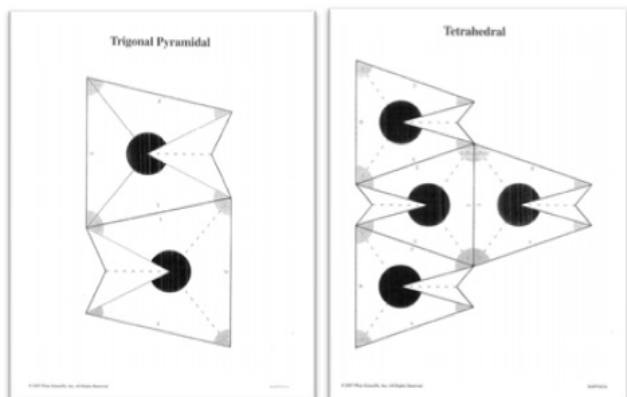
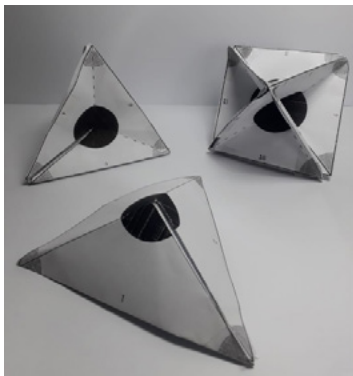


Figura 7: Origamis montados das geometrias tetraédrica, trigonal piramidal e octaédrica

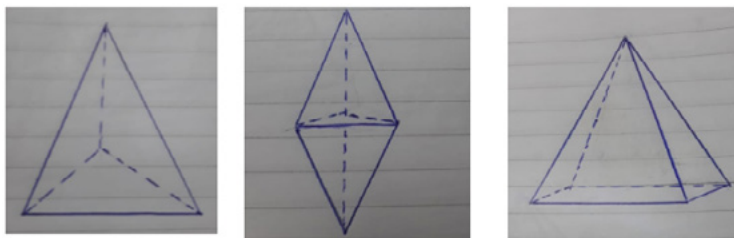


Durante os encontros observou-se grande interesse dos alunos pelos modelos e pelo conteúdo, também foi observado, que quando possuíam o auxílio do uso dos modelos para resolver exercícios, os mesmos chegavam de forma rápida e correta nos resultados.

Em uma atividade, realizada no último dos três encontros, os alunos foram divididos em dois grandes grupos, onde um iria acompanhar o professor supervisor em uma aula experimental e o outro resolveria uma série de exercícios em sala, após o término do tempo de 1h/aula, as turmas trocariam de atividade uma com a outra. Ambos os grupos, tiveram acesso a todos os modelos, tanto o comercial como o alternativo de bolas de isopor, como também aos origamis para resolverem os exercícios. Os exercícios podiam ser resolvidos de forma individual ou em duplas, utilizando dos modelos como ferramenta de apoio, após a correção dos exercícios, observou-se que o primeiro grupo obteve uma média de acertos de 85%, enquanto o segundo, uma taxa de 78%, o que demonstra que com o auxílio dos modelos, torna-se mais fácil a resolução e visualização da geometria espacial da molécula, mostrando também que o objetivo de ensinar geometria molecular através do uso de diferentes modelos moleculares foi alcançado.

Outra atividade de avaliação foi a solicitação novamente dos desenhos de pirâmides e bipirâmides de base triangular e quadrada, no intuito de avaliar se houve uma melhora na capacidade de visualização espacial dos alunos. Os resultados foram obtidos através do comparativo entre os desenhos, realizados no primeiro e no último encontro e mostraram melhora significativa, com o surgimento de tracejados, profundidade e maior simetria das representações, conforme figura abaixo.

Figura 8: Desenhos das estruturas geométricas espaciais



Aplicou-se também um questionário final, com o intuito de avaliar, segundo a visão dos alunos, a atuação do estagiário e a metodologia utilizada. O questionário continha as seguintes perguntas: “De que forma o estagiário interfere no ensino-aprendizagem da turma? Por quê?” e “De que forma as aulas ministradas e a metodologia usada pelo estagiário contribuiu para sua formação?”.

Quanto à primeira, quase 70% dos alunos relataram que a presença do estagiário interferiu de forma positiva, outros 25% de forma neutra, sendo que 50% relataram que era por trazer aulas mais dinâmicas e interativas e outros 20% por mostrar-lhes uma aplicação do conteúdo aprendido, tornando assim mais fácil a compreensão do mesmo.

Quanto ao método e as aulas, quase 70% dos alunos avaliaram o método como bom, por mostrar-se interativo e eles poderem manuseá-lo, ajudando-os assim na compreensão dos conteúdos ministrados.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O período de observação antes da regência na disciplina de estágio é importante, pois, permite ao aluno estagiário conhecer um pouco melhor a turma através da aplicação do questionário inicial, podendo assim, planejar a aula e escolher determinada estratégia de ensino de acordo com o perfil da turma, logo, neste caso, pode-se atribuir a aceitação da turma pelo método, pois a mesma já havia demonstrado interesse em aulas mais dinâmicas, que não ficassem presas ao conteúdo passado apenas no quadro. O que pode ser constatado visto ao índice de aprovação dos alunos, tanto da forma como as aulas foram ministradas quanto da metodologia e dos materiais utilizados.

O uso de modelos moleculares e de representação espacial (Origamis moleculares) mostrou-se uma ótima ferramenta de ensino e auxiliou de forma significativa no processo de aprendizagem do conteúdo de geometria molecular e na capacidade de visualização espacial dos alunos, como mostram o comparativo realizado entre as representações espaciais desenhadas no começo do primeiro encontro e no final do último encontro, e pela facilidade na resolução de exercícios e a taxa de acertos com a ajuda do uso dos modelos.

No entanto, o uso de modelos moleculares requer atenção do professor, pois, o mesmo pode levar o aluno a conclusões errôneas, devido às cores e tamanhos utilizados por estes modelos, cabendo assim ao professor, explorar as potencialidades deste instrumento, tomando cuidado com as limitações e chamando a atenção dos alunos de que estes materiais são apenas um modelo de representação.

A escola onde se realizou o estágio possuía boa infraestrutura, possuindo uma quantidade razoável de modelos moleculares comerciais, no entanto, como demonstrado, estes modelos podem ser construídos com diversos materiais, como bolas de isopor e palitos de dente, variando de acordo com a disponibilidade e criatividade do professor.

#### 5. REFERÊNCIAS

BARAB, Sasha A. et al. Virtual Solar System Project: Building Understanding through Model Building. **Journal Of Research In Science Teaching**, Bloomington, v. 37, n. 7, p.719-756, abr. 2000.

CHASSOT, Attico Inácio. **Catalisando Transformações na Educação**. Rio de Janeiro: Unijui, 1993.

FERREIRA, Ana Maria da Costa; TOMA, Henrique E.. Desenvolvendo a Percepção Tridimensional Através de Modelos Acessíveis e Versáteis. **Química Nova**, São Paulo, v. 5, n. 4, p.131-134, out. 1982.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo E.; FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney. Um Modelo para o Estudo do Fenômeno de Deposição Metálica. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 2, p.82-87, mar. 2009.

JOHNSTONE, Alex H.. The Development of Chemistry Teaching. **Journal Of Chemistry Education**, Glasgow, v. 9, n. 70, p.701-705, set. 1993.

LIMA, M. B.; LIMA-NETO, P. de. Construção de Modelos para Ilustração de Estruturas Moleculares em Aulas de Química. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, n. 6, p.903-906, jan. 1999.

MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O Livro Didático de Ciências: Problemas e Soluções. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p.147-157, jun. 2003.

MIGLIATO FILHO, José Roberto. **Utilização de Modelos Moleculares no Ensino de Estequiometria para Alunos do Ensino Médio**. 2005. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Ufscar, São Carlos, 2005.

OLIVEIRA, Ricardo Castro de. **Uso de modelos moleculares por alunos de Ensino Médio: contribuições para o desenvolvimento de modelos mentais de conceitos químicos**. 2012. 238 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química, Ufscar, São Carlos-SP, 2012.

PIO, Jucélia Marize; JUSTI, Rosária da Silva. **Visão dos alunos de ensino médio sobre dificuldades na aprendizagem de cálculos químicos**. 2006. 1 v. TCC (Graduação) - Curso de Química, Ufmg, Belo Horizonte, 2006.

SILVA, Henrique César da et al. Cautela ao Usar Imagens em Aulas de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 2, p.219-233, 2006.

# A ESCRITA EM DIÁRIO DE BORDO NO PROCESSO DE CONSTITUIÇÃO DOCENTE DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA

Morgana Maciel Oliveira

Palavras-Chave: PIBID, Formação de professores, Identidade docente.

Área Temática: Programa de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

**RESUMO:** O presente trabalho parte da análise dos Diários de Bordo de licenciandos do curso de Química da Universidade Federal da Fronteira Sul, participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Buscou-se identificar, nas escritas dos diários de bordo, como as vivências formativas do programa tem auxiliado na construção da identidade docente e na compreensão acerca do ser professor. Com isso, destacamos o processo de escrita em diário de bordo como sendo constitutivo de uma prática formativa que possibilita um crescimento reflexivo acerca do ser e do fazer docente e apontamos o PIBID como um espaço que oportuniza ao licenciando um maior contato com a escola aproximando universidade e escola.

## Introdução

O presente trabalho versa sobre a prática da escrita em diário de bordo de licenciandos que participam do Programa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo, RS. O programa tem sido uma aposta do governo federal para promover uma mudança de cultura da formação de professores no Brasil por envolver ações em prol da valorização e do reconhecimento das licenciaturas para estabelecimento de um novo status para os cursos de formação e como política de incentivo à profissão de magistério. Paredes e Guimarães (2012) indicam que o objetivo consiste em estimular a docência pelo fomento de ações a serem desenvolvidas nas escolas públicas da educação básica por alunos das licenciaturas em conjunto com os professores dessas instituições e com os docentes das universidades.

Visando um acompanhamento de tal prática no PIBIDQuímica os licenciandos são instigados a desenvolver escritas em diários de bordo referentes às vivências escolares, as práticas formativas e as leituras realizadas. Para Nóvoa (2009) o registro escrito, tanto das vivências pessoais como das práticas profissionais, é essencial para que cada um adquira uma maior consciência do seu trabalho e da sua identidade como professor.

Do mesmo modo Alves (2001), coloca que a escrita no diário de bordo é vista como um momento em que o professor pode converter o pensamento em registro escrito, sendo assim aquilo que ele está a pensar no momento de planejamento de aulas quanto de qualquer outra atividade relacionada à docência. A própria função da escrita pelo esforço cognitivo exigido faz com que ela se transforme em processo de aprendizado.

Nesse sentido, Catani (2000) aponta que:

a escrita supõe um processo de expressão e de objetivação do pensamento que explica sua atitude de reforçar ou constituir a consciência daquele que escreve. Escrever sobre si é auto revelar-se, é um recurso privilegiado de tomada de consciência de si mesmo, pois permite “atingir um grau de elaboração lógica e de flexibilidade”, de forma mais acabada do que na expressão oral (CATANI, 2000, p.41-42).

Desse modo acreditamos que a escrita em diário de bordo na formação inicial do professor possibilita à ele conseguir melhor compreender o que é ser e o fazer docente, pois segundo Wenzel (2013) é pela tomada de consciência das limitações ou das contribuições de uma aula que é possível avançar. Nas palavras de Bremm e Güllich (2018) o processo de escrever nos diários de bordo é uma prática vivencial que precisa ser aprendida pelos professores em formação inicial, pois é uma estratégia formativa muito importante para a sua constituição docente.

Tal aprendizado é inerente ao processo de aprender a escrever no diário de bordo, pois Porlán e Martín (1997) indicam que a prática da escrita passa por vários processos, desde uma escrita inicial, que tende a ser mais descritiva e simplista, a qual está limitada ao detalhamento das aulas e aos procedimentos de organização, num tipo de escrita em que não se vai para além das ações. Ou seja, ainda não, há um questionamento acerca das práticas e também não apresenta opiniões. Mas à medida que a prática da escrita vai se tornando constitutiva, quem escreve passa a realizar uma escrita mais reflexiva e inicia-se um diálogo construtivo em que o sujeito passa a construir associações mais amplas, faz análises, se posiciona frente à escrita e, assim, começa a expressar a sua opinião e a reconstruir as suas práticas e os ideários de docência.

É na vivência, na prática da escrita num coletivo em formação que tal processo começa a fazer sentido e a auxiliar o licenciando no seu processo de constituição docente. Para tanto, os licenciandos, após cada leitura do seu diário de bordo que é realizada periodicamente pela professora supervisora, são desafiados à desenvolverem as suas escritas de modo a salientar como as experiências se tornam constitutivas da sua formação. Como o ser e o estar professor estão sendo oportunizados. E são esses indícios, da iniciação à docência que foram pincelados de alguns diários e são objeto de diálogo em nosso texto. Apontando de modo especial a importância de tal prática e da necessidade de espaços que oportunizem essas vivências junto à formação inicial de professores.

### Metodologia

O presente trabalho trata de uma análise de cunho qualitativo, descritivo segundo Ludke e André (2013), a qual busca compreender como ocorre o processo de formação de professores de Química por meio da inserção dos licenciandos no PIBID e pela escrita em diário de bordo. A fim de atingir o objetivo principal foram analisados os diários de bordo dos licenciandos em Química participantes do PIBID Química no ano de 2018.

A escolha do uso do diário de bordo surgiu primeiramente para a construção de conhecimento científico fazendo com que o aluno trabalhe um pouco mais com a reflexão, adquirindo experiências profissionais com a ideia de que futuramente possa rever os conceitos indicado no diário e também auxilia muito na análise do formador, pois ao ler cada sentimento que o aluno escreve consegue perceber seus pontos positivos e negativos.

Os licenciandos do programa PIBID Química utilizam dessa ferramenta para descrever a suas atividades em sala de aula e as demais atividades de formação. Em suas escritas indicam pontos positivos e negativos. Um desafio que apontamos é a superação do primeiro estágio de escrita, da simples descrição, para um modo de escrita mais crítico, reflexivo no qual o licenciando se posicione. Porém alguns licenciandos avançam no processo e as suas escritas dão indícios que retratam a importância do PIBID para a iniciação à docência e para a compreensão do que é ser professor, com atenção para alguns desafios inerentes à prática. E são esses os recortes que trazemos para o debate no presente trabalho.

### Resultados

Ao dialogarmos sobre o diário de bordo, ainda com Porlán e Martín indicamos que o uso do mesmo:

permite refletir sobre o ponto de vista do autor e sobre os processos mais significativos da dinâmica em que está imerso. É um guia para reflexão sobre a prática, favorecendo a tomada de consciência do professor sobre seu processo de evolução sobre seus modelos de referência. Favorece, também, uma tomada de decisões mais fundamentadas. Por meio do diário, pode-se realizar focalizações sucessivas na problemática que se aborda, sem perder as referências ao contexto. Por último, propicia também o desenvolvimento dos níveis descritivos, analítico-explicativos e valorativos do processo de investigação e reflexão do professor. (PORLAN, MARTIN, 1997, p. 19-20).

Assim, acreditamos que a medida que os licenciandos passam a vivenciar a escola, ao realizar as descrições de suas vivências tal prática se torna mais significativa pois o licenciando passa a tomar consciência sobre o seu lugar, a sua formação e o que é ser professor. Isso ficou evidenciado na escrita do Diário de Bordo de uma das licenciandas que assim descreveu o estar em contexto escolar: “[...] e agora estava lá **na sala dos professores me imaginando como uma futura professora**” (grifos nossos). Destacamos o lugar descrito pela licencianda a sala dos professores este espaço sendo agora acessível, podendo se tornar o seu espaço, o seu lugar, pois já se imagina como professora. Isso é vivenciar a profissão já no decorrer da formação inicial. Tal licencianda está na segunda fase do Curso, ou seja, estar no PIBID lhe possibilita estar em contato com a escola, vivenciar, acompanhar a rotina escolar e assim, passa a reconhecer e a olhar a escola com olhos de uma futura professora.

Para Maldaner (2000) essa interação entre professores de escola, professores de universidade e alunos da graduação é benéfica para todos pois permite abordar problemas crônicos de ensino e, ainda, implementar a ideia da pesquisa como princípio educativo na prática, tanto na formação inicial quanto na formação continuada. Ao passo que Nóvoa (2009) dispõe que a formação de professores deve passar para “dentro” da profissão, isto é, deve basear-se na aquisição de uma cultura profissional, concedendo aos professores mais experientes um papel central na formação dos mais jovens.

Outro destaque pincelado de alguns diários é a ansiedade, a preocupação e a felicidade dos licenciandos por estar participando da elaboração e do acompanhamento de práticas em contexto escolar: “[...] que misto de sentimentos me correu, felicidade, nervosismo, medo e amor ao escutar pela primeira vez um aluno me chamar de *profe*”. Essa escrita retrata o pertencimento e a constituição docente, pois ao ouvir o outro chamar de “*profe*” a licencianda passa a se visualizar como sendo a professora, e isso, para ela foi gostoso de ser escutado, ela aponta que sentiu amor. Tal retrato mostra que essa licencianda está num processo positivo de constituição da docência, apesar do medo, do nervosismo ela estava também feliz.

De outras escritas apontamos que estar no PIBID, acompanhar as práticas em sala de aula também indicam alguns os desafios que os licenciandos percebem quanto ao ensinar. Na escrita de um dos diários, ao relatar uma prática de leitura que foi desenvolvida em sala de aula a bolsista do PIBID assim escreveu “*tenho certeza que muitos alunos nem olharam para o texto que eu levei para sala de aula*”.

Tal posicionamento indicia os desafios do ser professor, de mediar, de trazer o aluno para a participação efetiva em sala de aula. São perguntas constantes do fazer e do ser professor: como ensinar?, por que ensinar? para que ensinar? para quem ensinar? como instigar o aluno ao ensino? (...) e que se mostram necessárias de serem vivenciadas pelos licenciandos em diferentes momentos de sua formação.

Apontamos que todo esse processo leva os licenciandos a se autoafirmarem como professores, ao relatar as suas vivências formativas se questiona “*eu como futuro professor estarei preparado?*” e num outro momento escreve “*ser professor é ser alguém além da sala de aula! Alguém que faça a diferença no contexto dessas crianças*”. Ou seja, nas suas vivências, no compartilhamento de práticas os questionamentos, as trocas possibilitam um outro olhar sobre o ser do professor, de ampliar a compreensão acerca da docência não apenas restrita à sala de aula mas ao contexto sócio cultural e histórico.

## Conclusão

Com a análise realizada apontamos que ser professor é constituído ao longo de toda nossa formação inicial e continuada e atuação em sala de aula, o desafio de tornar-se professor em tempos atuais é permeado por muitas dúvidas, como por exemplo, de que modo em uma aula ou prática, colaboro para que meus alunos constituem-se em seres críticos. Ou até mesmo, como contribuirei para cessar dúvidas e dificuldades dos meus alunos, o quanto preciso conhecer para ajudá-los nesses aspectos. Ainda, é visto em algumas análises de escritas em diário de bordo, dúvidas no querer ser professor e qual tipo de professor quero me tornar.

Essas considerações implicam que os licenciandos se preocupam e refletem qual tipo de profissional querem se tornar, levando em conta as dificuldades em sala e os desafios de superá-las e tornarem-se um bom profissional. Ao nosso ver, os resultados construídos indiciam que a prática da escrita auxilia no desenvolvimento profissional dos licenciandos auxiliando para a formação de professores mais críticos e reflexivos sobre sua prática individual e coletiva.

### Referências

ALVES, F. C. Diário – um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo dos seus dilemas. Instituto politécnico de Viseu. Disponível em [www.ipv.pt/millennium/millennium29/30](http://www.ipv.pt/millennium/millennium29/30). Acesso em 09 de julho de 2019.

BREMM, D.; GÜLLICH, R. I. C. Processos de investigação-formação-ação decorrentes de narrativas em ciências de professores em formação inicial: com a palavra o PIBID. REnCiMa, v. 9, n.4, p. 139-152, 2018. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1544/1032>. Acessado em 15 jun. 2019.

CAÑATE, L. S. C. O diário de bordo como instrumento de reflexão crítica da prática do professor. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação. Belo Horizonte. 2010. Disponível em: [http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-8CSKSG/disserta\\_\\_o\\_pronta.pdf?sequence=1](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-8CSKSG/disserta__o_pronta.pdf?sequence=1) Acesso em 08 de julho de 2019

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013, p.112.

NÓVOA, António. Professores: Imagens do Futuro Presente. EDUCA, Lisboa, 2009.

PAREDES, Giuliana Gionna Olivi; GUIMARÃES, Orliney Maciel. Compreensões e Significados sobre o PIBID para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e Química. Química Nova na escola, v. 34, n. 4, p. 266-277, 2012

PORLÁN, R; MARTÍN, J. El diario del profesor: un recurso para la investigación en el aula. Sevilla: Díada, 1997

MALDANER, O. A. Formação de professores para um contexto de referência conhecida. In: NERY, B. K.; MALDANER, O. A. (Orgs.) Formação de professores: compreensões em novos programas e ações. Ijuí: ed. Unijuí, 2014. 248 p. Coleção Educação em Química.

NÓVOA, António. Imagens do futuro presente. Lisboa: Educa, 2009.

WENZEL, J S. A significação conceitual em química em processo orientado de escrita e reescrita e a resignificação da prática pedagógica. Ijuí, 2013.

# UM OLHAR SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DE UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DOCENTE

Naira Lopes de Freitas, Mara Jappe Goi, Maria Arlita Soares, Denise Rosa Medeiros

Palavras-Chave: Experimentação, Ensino de Ciências, Feira de Criatividade.

Área Temática: (Relatos de Sala de Aula)

**RESUMO:** O presente trabalho foi realizado por bolsista integrante do Programa Residência Pedagógica, subprojeto multidisciplinar Ciências, Biologia, Química, Física e Matemática do curso de Ciências Exatas-Licenciatura, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) de Caçapava do Sul/RS. Este apresenta um relato de experiência docente no âmbito da Escola-campo, na qual é desenvolvido o Programa, junto a uma turma do 6º Ano do Ensino Fundamental – Anos Finais. Procurou-se abordar os processos de ensino-aprendizagem, através da experimentação e da participação em uma feira de criatividade. Nesse contexto, foram realizadas discussões sobre como os alunos responderam às estratégias desenvolvidas. Percebemos que as atividades concretizadas despertaram o interesse da maior parte dos estudantes, motivando-os, e mantendo-os envolvidos com o aprendizado dos conceitos e o desenvolvimento de habilidades relacionadas à experimentação.

## Introdução

O Ensino de Ciências encontra-se relacionado à formação docente e discente plena, pois coaduna-se à construção e expansão do conhecimento, através da investigação e da criação de oportunidades que venham auxiliar os processos de ensino e de aprendizagem.

As pesquisas no âmbito educacional configuram-se como importante ferramenta, da qual fazem uso educadores e demais sujeitos envolvidos e comprometidos com a educação, oportunizando a reflexão em torno dos desafios que delineiam os processos de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, as pesquisas possibilitam ampliar o olhar sobre as concepções, dificuldades e perspectivas que envolvem os contextos educativos das escolas, considerando-os quanto à sua diversidade e como respondem a diferentes necessidades e obstáculos encontrados em cada espaço.

O propósito de alcançar, no Ensino de Ciências, uma significativa aprendizagem científica concatena-se à prática de atividades experimentais, tanto na sala de aula como no laboratório, pois estas estratégias proporcionam uma maior participação e interação dos estudantes, assegurando a oportunidade de planejar e elaborar estratégias na busca por resoluções, induzindo, assim, os alunos a uma melhor compreensão dos processos da Ciência (GIORDAN, 1999; BORGES, 2007; MAGALHÃES, SILVA; TERÁN, 2012).

Este artigo apresenta um recorte de atividade desenvolvida no contexto do Programa Residência Pedagógica, ao ministrar aulas na área de Ciências da Natureza, em uma escola da rede pública estadual. Neste sentido, o objetivo do presente trabalho reporta-se a trazer um relato de experiência desenvolvida na escola e as percepções obtidas, durante o processo de implementação de atividade prática/experimental em uma turma de 6º Ano do Ensino Fundamental – Anos Finais.

## O Ensino de Ciências sob a Perspectiva da Experimentação na busca pela Construção do Conhecimento.

O Ensino de Ciências integra uma área relevante ao aprimoramento dos conhecimentos e articulação com as vivências, envolvendo os fenômenos naturais, o desenvolvimento humano e as transformações tecnológicas, entre outras temáticas. Para Bizzo (2009) o Ensino de Ciências sinaliza um ponto crucial da ação docente, em que é revelada a real possibilidade de entender o conhecimento científico e a sua importância na formação dos estudantes, contribuindo efetivamente, para a ampliação de sua capacidade.

Nesse sentido, para que o Ensino de Ciências promova a formação de indivíduos capazes de compreender a importância da Ciência, estabelecendo relações necessárias à construção do conhecimento



científico, emerge a necessidade de educadores comprometidos com o processo educacional. Vinculando, ao mesmo, ações educativas decorrentes de uma prática docente voltada à reflexão e à construção de novos conhecimentos. Dessa forma, destaca-se a relevância de investir na formação docente, de modo a refletir sobre os diversos saberes envolvidos na prática, com o propósito de despertar o interesse dos alunos pelas ciências.

Dizer que o aluno é sujeito de sua aprendizagem expressa, conforme os Parâmetros Nacionais Curriculares (BRASIL, 1998), afirmar que é dele o movimento de ressignificar o mundo, isto é, de construir explicações norteadas pelo conhecimento científico. Ao expor suas ideias para explicar determinado fenômeno e ao confrontá-las com outras explicações, os estudantes podem perceber os limites de seus modelos e a necessidade de novas informações; estarão em movimento de ressignificação.

Porém, esse processo não é espontâneo, sendo construído com a intervenção do professor. É o professor quem tem condições de orientar o caminhar do aluno, criando situações interessantes e significativas, fornecendo informações que permitam a reelaboração e a ampliação dos conhecimentos prévios, propondo articulações entre os conceitos construídos, para organizá-los em um corpo de conhecimentos sistematizados (BRASIL, 1998).

Um obstáculo, assinalado por estudiosos da área de Ciências, consiste em estabelecer uma relação estreita entre os conteúdos ensinados e o cotidiano dos alunos, de modo que, esses conceitos façam sentido e adquiram significado para os educandos. Na concepção de Barros, *et al* (2013), a realização de atividades práticas possibilita que novos saberes se relacionem aos conhecimentos já adquiridos pelos alunos.

A performance da experimentação, na construção e elaboração do pensamento científico, é discutida por Giordan (1999) que a eleva à categoria de processo de natureza social, técnica e cognitiva, enfatizando a importância da mesma, desempenhar a função de alimentadora do processo de significação do mundo. É do conhecimento dos professores de ciências, o fato de a experimentação causar um forte interesse entre estudantes, os quais lhe atribuem um caráter motivador, lúdico, essencialmente, vinculado aos sentidos. Sob outra perspectiva, não é incomum, os professores afirmarem que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois atua como um recurso capaz de envolver o aluno nos temas em pauta (GIORDAN, ).

A implantação de estratégias, como a experimentação, requer um espaço de problematização, reflexão e desenvolvimento dos conceitos, concomitante ao conhecimento de procedimentos e atitudes. Nesse sentido, destaca-se a pertinência em desenvolver e executar atividades experimentais que oportunizem o envolvimento dos alunos em problemas, motivando-os na busca por soluções, viabilizando, assim, aulas mais estimulantes que aproximem o ensino de aspectos instigantes do fazer científico, desmistificando-o (BARROS, *et al*, 2013).

Lima e Teixeira (2011) pontuam que, no contexto do Ensino de Ciências, o experimento provoca a experiência do sujeito, assinalando que:

[...] discutir experimento e experimentação pressupõe, ou designa-se à formação de novas experiências, estruturando o sujeito à aquisição de novos conhecimentos não determinados e conclusivos em uma verdade absoluta e definitiva no instante em que a experiência, conhecimento que nos é transmitido pelos sentidos, tem pelo experimento a relevância de “pôr em prática”; executar; submeter a provas, tentativa, ensaio, suas inquietações, seus questionamentos e problemas (LIMA; TEIXEIRA, 2011 p. 5).

A relevância da problematização é destacada por Cachapuz *et al*. (2005) que a considera como fase essencial do processo investigativo, indo ao encontro das ideias de Bachelard (1996), quando este enfatiza que a interrogação é condição substancial ao conhecimento científico, acrescentando, que nada é evidente, nada nos é dado, tudo é construído, destacando, assim, o conhecimento elaborado pelo esforço do espírito científico em problematizar a realidade e investigar seus aspectos desconhecidos.

A Base Nacional Comum Curricular entende o processo investigativo como elemento central na formação dos estudantes, estabelecendo a essencialidade de que estes sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e realização de atividades investigativas, partindo de questões que sejam desafiadoras, motivando o interesse e a curiosidade científica dos alunos (BRASIL, 2017). A metodologia da Experimentação, conforme Borges (2007), não traz em si mesma o rótulo de empirista ou construtivista. O enfoque epistemológico da experimentação nas aulas de Ciências, depende da concepção do professor.

Se o professor tiver consciência de que no mesmo experimento são possíveis interpretações diversas, relacionadas a conhecimentos prévios, seu trabalho não será empirista. Não haverá a concepção de que o conhecimento seja introjetado quer a pessoa queira ou não. A observação não será considerada óbvia (BORGES, 2007, p.27).

A autora, ao questionar “Como trabalhar a experimentação em uma concepção construtivista, a respeito dos processos de ensinar e aprender?”, argumenta que existem alternativas próximas do que costuma ser feito em sala de aula. Em uma perspectiva na qual, o método experimental utilizado, estará abordando projetos de investigação de modo construtivista “se o professor desafiar os alunos a planejar e buscar soluções, participativamente, consciente da diversidade de concepções envolvidas e de sua impregnação pelo senso comum” (BORGES, 2007, p. 29).

Essa participação dos estudantes, pode ter como suporte, o despertar da curiosidade, processo vital no pensamento de Paulo Freire:

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante, repitamos, do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos (FREIRE, 2000, p. 48).

## Metodologia

Este trabalho delinea-se como uma pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa para Triviños (1987, p. 128 – 130) tem cinco características essenciais:

1º) A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento chave; 2º) A pesquisa qualitativa é descritiva; 3º) Os pesquisadores qualitativos estão preocupados com o processo e não simplesmente com o resultado e o produto; 4º) Os pesquisadores qualitativos tendem a analisar seus dados indutivamente; 5º) O significado é a preocupação essencial na abordagem qualitativa [...].

O desenvolvimento da estratégia efetivada na escola, integrou as atividades de docência a serem concretizadas, como requisito exigido pelo Programa Residência Pedagógica, subprojeto multidisciplinar Ciências, Biologia, Química, Física e Matemática do curso de Ciências Exatas-Licenciatura, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) /CAPES, do qual a autora deste trabalho é bolsista. O contexto de implementação da atividade envolveu o 6º Ano do Ensino Fundamental, Anos Finais. O conteúdo estudado consistia nas Propriedades do Ar.

Inicialmente realizou-se uma aula introdutória, na qual, foi efetivada uma busca pelos conhecimentos prévios dos estudantes, com questionamentos voltados ao ar e suas propriedades, nesta ocasião os alunos demonstraram desconhecer alguns tópicos sobre o tema. Em um segundo momento foi apresentado à turma vários materiais, sendo estes, dispostos em uma mesa de forma que os alunos visualizassem e respondessem a questões como: “Que tipo de experimentos poderiam ser realizados com aqueles materiais que viessem a comprovar a existência do ar?”, “O ar tem massa?”, “O ar ocupa lugar no espaço?”, entre outras.

A seguir, os alunos organizaram-se em grupos pequenos constituídos de três ou, no máximo, quatro estudantes. Para desenvolver as atividades, procurou-se orientá-los quanto a experimentos possíveis de serem realizados com os materiais que lhes foram disponibilizados.

Em outro momento, desenrolou-se a apresentação em uma Feira de Criatividade, onde os experimentos elaborados seriam demonstrados, conjuntamente à construção de cartazes com questionamentos que seriam levantados pelos estudantes ao público do evento. Tais questões seriam respondidas pelos estudantes, através da realização das atividades práticas, com as devidas explicações. Abaixo, Quadro 01, explicitando um cronograma sucinto do desenvolvimento das atividades.

Quadro 1 – Etapas aplicadas à atividade

Questionamentos propostos que antecederam as discussões sobre as propriedades e os experimentos que as demonstraram	É possível ver o ar? Se o ar não é visível, como sabemos de sua existência? Qual o estado físico do ar? O ar ocupa lugar no espaço? O ar tem massa? Quando andamos rapidamente de bicicleta, percebemos o ar com mais intensidade? Uma bola de futebol cheia de ar pesa mais que uma bola quase sem ar? Quais os principais componentes do ar? O ar é importante? Quais suas utilidades?
Materiais apresentados e, posteriormente, utilizados nas práticas.	Balões, régua de plástico, seringa, bola leve (isopor e <i>ping-pong</i> ), secador de cabelo, funil, barbante ou fio, garrafa de plástico descartável (PET), copo rígido (de preferência transparente), bacia com água, bola de papel (folha amassada), placa de isopor ou madeira de 1m <sup>2</sup> no mínimo e tesoura com ponta.
Desenvolvimento das atividades experimentais	Foram realizados: Experimento 01, Experimento 02, Experimento 03, Experimento 04, Experimento 05 e Experimento 06, com o material disponibilizado, objetivando a demonstração e apropriação dos conceitos referentes às propriedades do ar.
Feira da Criatividade na Escola	Apresentação, pelos estudantes, dos experimentos já realizados anteriormente e cartazes construídos para o evento.  Observação: Por questão de tempo e espaço, dos 6 experimentos produzidos anteriormente, 4 foram selecionados para serem apresentados na ocasião.

Fonte: a autora.

## Análises e Resultados

Os grupos constituídos realizaram os experimentos em sala de aula, utilizando os materiais disponibilizados, em um contexto, no qual, as propriedades do ar tornaram-se objeto de estudo, por meio das práticas efetuadas em etapas distintas e sequenciais: a resistência, a compressão e expansão, o fato do ar possuir massa, etc., foram tópicos que permearam a explanação dos conceitos e elaboração das práticas. Barros *et al* (2013), enfatiza a pertinência em desenvolver e executar atividades experimentais que oportunizem o envolvimento dos alunos, motivando-os e tornando as aulas estimulantes.

Durante a discussão, elaboração e concretização das práticas norteadas pelo tema do ar e suas propriedades, percebeu-se um elevado grau de envolvimento dos alunos com questionamentos, através dos quais, relatavam suas dúvidas referentes aos conceitos e ao desenvolvimento das práticas. Para Borges (2007) a palavra-chave que representa o construtivismo é interação, na qual, os alunos poderão ser estimulados a participar das atividades experimentais, buscando respostas e soluções. Em um processo que envolve ação e reflexão, teoria e prática. Observou-se, no decorrer da atividade, que os estudantes ampliaram sua compreensão sobre os experimentos produzidos e o tema estudado.

É relevante enfatizar, ao analisar a performance dos estudantes, que estes, possivelmente, em razão de suas habilidades e motivações, não manifestaram um envolvimento uniforme, em um cenário no qual, alguns alunos tiveram uma participação superficial, não se integrando ao processo de aprendizagem, como a maioria da turma, que trabalhou com dedicação e interesse.

A Feira da Criatividade, realizada na escola, contou com a apresentação intitulada “As propriedades do Ar”, na qual, a turma de 6º Ano foi representada por um grupo de seis alunos, em razão do espaço não comportar um número maior de estudantes, já que havia um número significativo de grupos participantes,

formados por estudantes de ensino fundamental e ensino médio. No decorrer do evento os alunos expuseram seus cartazes, produzidos com questões relacionadas à temática em estudo, sendo estas, respondidas e demonstradas por meio dos experimentos. Ocorreu que, muitas vezes, o público não conseguia responder a perguntas como: “O ar tem massa?”, “Como sabemos que o ar existe?”, entre outras. Nesse contexto, os estudantes, intervinham e discorriam sobre os conceitos aprendidos, corroborando suas respostas através dos experimentos, em uma relação de interação e dialogicidade com o público participante. De acordo com Giordan (1999) a experimentação deve cumprir a função de alimentadora do processo de significação do mundo, operando no âmbito de representação da realidade dos fenômenos concatenados aos conceitos.

A atividade experimental foi efetivada em uma perspectiva, na qual, se almejou ultrapassar a reprodução e repetição de conteúdos, apresentando-os de forma que incitasse o interesse e a participação, tanto pela possibilidade de utilização de diferentes materiais, quanto pelo desenvolvimento das práticas. Sob essa ótica, segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2004) os experimentos, para o ensino constituem-se proposta de criação de situações que discutam com o sujeito aprendiz a apropriação de conhecimentos já existentes para as Ciências, mas novos para o sujeito. Nesse contexto, buscou-se estimular a curiosidade e a atuação inquiridora dos estudantes de forma a aproximá-los de aspectos instigante do fazer científico. Para Freire (2000), esse despertar da curiosidade configura-se como elemento imprescindível à construção do conhecimento.

### Considerações Finais

Neste trabalho, foi apresentado um recorte da experiência docente junto a uma turma de 6º Ano do Ensino Fundamental, Anos Finais. O contexto de desenvolvimento e implementação de atividade experimental, revelou que a estratégia despertou o interesse e a participação da maioria dos alunos, oportunizando, a estes, a apropriação dos conceitos, no decorrer da realização dos experimentos, como também, ao apresentá-los ao público.

É possível perceber que, ao abordar a temática do Ensino, não existe uma metodologia específica ou certa a ser aplicada. No entanto buscar por recursos didáticos e pedagógicos, representados neste trabalho, por experimentação em sala de aula e a participação, com realização de experimentos, em uma feira de criatividade, contribuiu para a interação entre os estudantes e à construção de seu conhecimento, uma vez que, quanto maior o envolvimento dos estudantes, maior oportunidade de alcançar um aprendizado significativo.

Dessa forma, em uma perspectiva na qual, a significância dos experimentos possibilita uma aproximação entre os conceitos e as concepções proporcionadas pela realização das atividades experimentais, revela-se uma estratégia, que viabiliza a assimilação dos conteúdos científicos trabalhados, ao fazer sentido para o aluno, agregando, conseqüentemente, qualidade à atuação docente no ensino de Ciências.

### Referências

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARROS, Tainá Grace Encina de et al. O ensino de ciências pela prática da experimentação: um relato da experiência docente. **Anais erebio sul, rio grande do sul**, p. 01-11. 2013.

BIZZO, NÉLIO. **CiÊNCIAS: FÁCIL OU DIFÍCIL?** SÃO PAULO: BIRUTA, 2009.

BORGES, Regina Maria Rabello. **Em debate**: Cientificidade e educação em Ciências. Porto Alegre: EDIPUCRS.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. Brasília: 1997.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília: 1998.

CACHAPUZ, Antônio; GIL-PEREZ, Daniel; PESSOA DE CARVALHO, Ana Maria; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. A Necessária Renovação no Ensino de Ciências. São Paulo: Cortez, 2005.

CACHAPUZ, ANTÔNIO; PRAIA, JOÃO; JORGE, MANUELA. DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS ÀS ORIENTAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: UM REPENSAR EPISTEMOLÓGICO. IN.: **CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO**. V. 10, N. 03, BAURU: 2004.

FREIRE, PAULO. **PEDAGOGIA DA INDIGNAÇÃO – CARTAS PEDAGÓGICAS E OUTROS ESCRITOS**. SÃO PAULO: EDITORA DA UNESP, 2000.

GIORDAN, Marcelo. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. In: II Encontro nacional de Pesquisa em educação em Ciências, 1999, Valinhos. **Anais...** Valinhos: Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação em Ciências. 1999, p. 1-13.

LIMA, KÊNIO ERITHON CAVALCANTE; TEIXEIRA, FRANCIMAR MARTINS. A EPISTEMOLOGIA E A HISTÓRIA DO CONCEITO EXPERIMENTO/EXPERIMENTAÇÃO E SEU USO EM ARTIGOS CIENTÍFICOS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS. IN: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2011. **ANAI...** CAMPINAS: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 20211, P. 1-12.

MAGALHÃES, Cíntia E. R.; SILVA, Evanilda F.G. da; TERÁN, Augusto F. O Tema da Biodiversidade e a Educação em Ciências. In: III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2012. **Anais...** Ponta Grossa: UTFPR, 2012, p. 1-11.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

# O ATO DE COMER – UMA INVESTIGAÇÃO ENTRE ALIMENTAÇÃO E SOCIEDADE DO CONSUMO DURANTE AS AULAS DE QUÍMICA

\*Andressa da S. Muniz<sup>1</sup> (PG), Mauro Braga França<sup>2</sup> (FM/PQ), Monique Gonçalves<sup>3</sup> (FM/PQ).

\*andressamuniz99@yahoo.com.br

<sup>1</sup> CEEQuim – UFRJ;

<sup>2</sup> Colégio Pedro II – Campus Humaitá II;

<sup>3</sup> Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro, (ISERJ/FAETEC), São Cristóvão, RJ

Palavras-Chave: Sociedade do Consumo, Alimentação, Ensino de Química.

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

**RESUMO:** Este trabalho foi elaborado com alunos do 3º ano de uma escola pública do Rio de Janeiro, apresentando como objetivo estabelecer relações entre o capital cultural trazido pelos discentes e seus padrões de consumo, principalmente quanto à forma de se alimentar, verificando se a utilização de práticas pedagógicas diferenciadas seria capaz de promover alterações nesse padrão. Esperava-se que a utilização dessas práticas promovesse amadurecimento no processo de reflexão crítica, contribuindo para a mudança de postura diante de importantes assuntos que envolvem Química, Sociedade e Saúde. Entretanto, apesar do despertar dos estudantes para questões até então desconhecidas e da formação de cidadãos conscientes da realidade e do mundo em que vivem, padrões de consumo como “comer em *fast foods*” continuaram a ser empregados, com a justificativa de ser mais barato, apontando assim que o meio em que se vive e, principalmente a renda, é determinante das ações finais de cada um.

## INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea caracteriza-se pelo crescimento exponencial do consumo e pelo excesso de informações no cotidiano urbano. Entre os apelos ao consumo, a alimentação é uma grande vilã nas estratégias publicitárias, onde a maior parte das produções midiáticas se dá nas grandes cidades, na qual o dinheiro intervém como causa e efeito de uma separação espacial do sujeito e de sua posse.

O pensamento de Simmel sobre o dinheiro é compreendido como consumo, onde se pode admitir que o consumo é, simultaneamente, o meio e o fim de todas as coisas. Sendo assim, consumir significa estar integrado à sociedade (Freitas; Avila, 2012).

Os estudos do sociólogo francês Pierre Bourdieu (1998) apontam que cada família, de forma indireta, transmite aos filhos um certo capital cultural e um sistema de valores, implícitos e interiorizados, que contribuem para atitudes em relação ao capital cultural, sendo a herança cultural uma das responsáveis pelas taxas de êxito infantil diante a experiência escolar.

Um ponto que chama atenção é o aumento do número de famílias que se deslocam aos fins de semana para os shoppings com o objetivo de conciliar compras, lazer e alimentação, contrariando algumas perspectivas fundamentais de algumas décadas atrás, quando a hora da alimentação em família era um momento de conversa e de consumo de alimentos tradicionais de cada grupo social. Essa transição tem deixado a área da saúde em alerta, pois patologias tanto psicológicas, alimentares e fisiátricas, vem se multiplicam entre os usuários desses espaços (Freita; Avila, 2012).

A alimentação aparece como um fator de risco para câncer de intestino em universitários, no qual num estudo realizado por Almeida et al (2017), dentre os entrevistados, 41% alegou consumir embutidos, pizzas e *fast foods* dentre outros, e 57% relatou consumir alimentos industrializados de 1 a 3 vezes por semana. Destacaram ainda que, dentre alguns fatores relacionados com o aumento do risco de câncer colorretal, estão o consumo exagerado de carnes vermelhas, de gorduras e de álcool.

Já a dieta habitual dos brasileiros atualmente é fortemente caracterizada por uma combinação de uma dieta baseada no arroz com feijão com alimentos classificados como ultra-processados, com altos

teores de gorduras, sódio e açúcar e com baixo teor de micronutrientes e alto conteúdo calórico. O consumo médio de frutas e hortaliças é metade do valor recomendado pelo Guia Alimentar para a população brasileira e manteve-se estável na última década, enquanto alimentos de baixa qualidade nutricional como doces, refrigerantes, pizzas e salgados fritos e assados, tende a crescer, principalmente entre os mais novos, no qual os adolescentes são o grupo com pior perfil da dieta, com as menores frequências de consumo de feijão, saladas e verduras em geral, apontando para um prognóstico de aumento do excesso de peso e doenças crônicas (Brasil, 2012).

Conforme apresentado por Silva (2016), constantemente o consumidor acredita estar levando um produto que vá atender as suas necessidades, seja devido a problemas de saúde existentes ou para se habituar a uma vida mais saudável, entretanto *“a falta de compreensão do que está escrito na embalagem, com letras pequenas, símbolos e vocábulos estranhos, o impede de lograr o que deseja”*. O autor salienta que, a compreensão em relação a composição dos alimentos e as informações expressas nos rótulos podem contribuir para a *“formação de uma sociedade com hábitos melhores e com mais conhecimento e participação sobre o processo produtivo”* e defende que o texto de divulgação científica é a ferramenta de popularização desses conhecimentos, no qual a linguagem deve ser adaptada, para que haja a melhoria na qualidade de vida das pessoas e também, disseminação da Química, trazendo uma valorização a mesma.

## METODOLOGIA

As atividades foram realizadas numa turma de 3º ano do ensino médio, do Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro (ISERJ) da rede FAETEC localizado no município do Rio de Janeiro, no ano de 2019. Para avaliação do processo, a sequência metodológica foi dividida nos seguintes momentos: sensibilização, experimentação investigativa, produção dos alunos e avaliação.

A sensibilização consistiu em um questionário investigativo, com 21 perguntas que buscavam traçar a realidade cultural da turma como um todo, o nível econômico assim como a relação familiar com a ciência e cultura.

Na experimentação investigativa, os alunos deveriam fotografar as principais refeições por uma semana, a fim de que se percebessem os alimentos que mais são consumidos.

Na etapa de produção dos alunos, eles elaboraram uma resenha a partir do texto da curadoria da exposição que os mesmos visitariam – *Pratodomundo*, no Museu do Amanhã, na cidade do Rio de Janeiro (RJ), localizado na Praça Mauá. É importante relatar que, por serem alunos de escola pública, os alunos tiveram gratuidade para entrarem no museu e apreciarem a exposição.

Como avaliação, utilizaram-se as observações feitas ao longo das etapas e as anotações das conversas realizadas com os alunos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

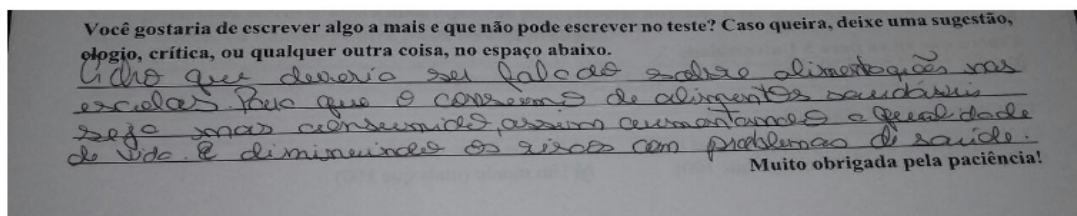
Sensibilização: A pesquisa foi realizada por 29 dos 33 alunos da classe, durante a aula. Entre o perfil destacado, pode-se destacar que:

- 72% dos alunos possuem 17 anos;
- 44% se descrevem como brancos, 38% pardos e apenas 10% negros;
- 42% dos responsáveis possuem nível superior completo;
- Alimentação, roupas e fast food são os itens que os alunos mais associam a palavra “consumo”;
- Entre as opções de lazer da família, assistir TV e frequentar shoppings são os mais votados, em que, dos 55% que assistem TV, para 70% deles essa é a única forma de lazer;

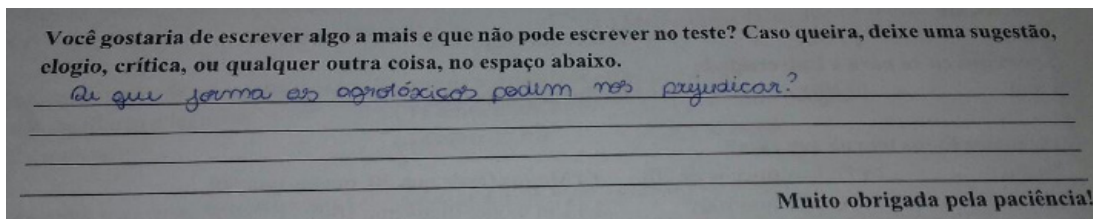
- 35% dos alunos responderam ter entre mais de 50 e menos de 100 livros em casa; 4 alunos responderam ter mais de 100 livros (o fato curioso é que, as 4 mães possuem nível superior, sendo 2 delas, professoras);
- 48% responderam consumir alimentos embutidos uma vez por semana, e 28% consomem quase todos os dias;
- Eles não acreditam que possa haver agrotóxicos em alimentos como bolos, tortas e biscoitos integrais;
- 90% concordam que uma boa alimentação pode trazer benefícios;
- 69% nunca foram ao nutricionista;
- 72% concordam que pode haver ligação entre a Química e o nosso consumo.

Deixou-se um espaço em que eles poderiam escrever dúvidas e sugestões, tendo destaque para as seguintes:

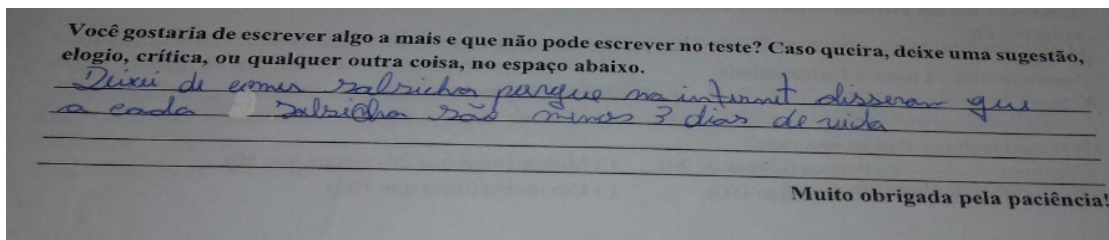
Figura 1 (1a, 1b, 1c e 1d): Respostas dadas pelos estudantes



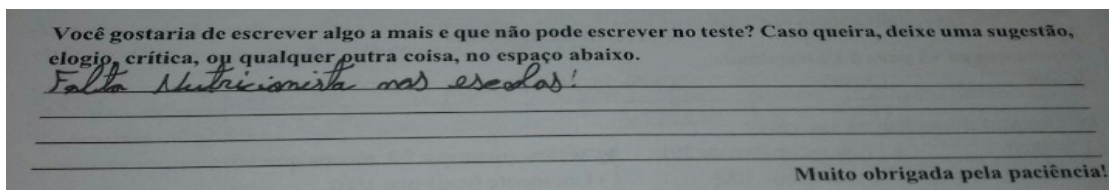
(1a)



(1b)



(1c)



(1d)



Figura 2 (2a e 2b): Discentes respondendo o questionário

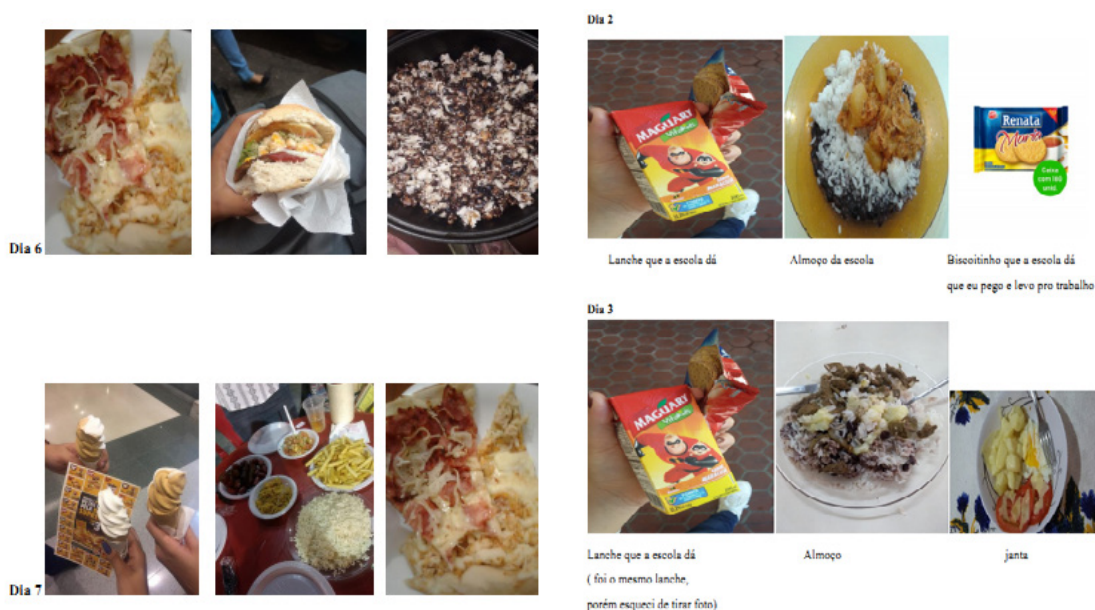


(2a)

(2b)

**Experimento investigativo:** Consistiu em os alunos fotografarem sua rotina alimentar por uma semana. Um dado importante é que, ao solicitar a atividade, um dos alunos perguntou se “*poderia ficar para o início do mês, pois as fotos sairiam melhores, devido às compras de mês*”. Essa fala do aluno evidenciou o contraste entre alimentação do início x final de mês, assim como a importância que os adolescentes têm com a imagem, de forma geral. Os registros foram feitos e enviados por e-mail.

Figura 3: Alguns dos registros recebidos



Com as imagens, foi possível perceber que a quantidade de vezes que os alunos de uma forma geral se alimentam em *fast foods* é muito mais alta do que o registrado no questionário anterior. Em um dos relatos, uma aluna escreveu que, “*com a rotina corrida, quase não paro para comer, sendo as refeições oferecidas na escola às únicas refeições certas durante a semana*”. Outra relatou: “*Não tenho fotos do meu café da manhã, pois saio atrasada, porém sempre tomo um copo de leite com toddy antes de sair*”. Outra comentou que “*nunca janta, pois mora longe e chega muito tarde em casa*”.

Um ponto a se considerar é que esses discentes são alunos do curso técnico em administração e por isso, estudam durante o período da manhã (de segunda a sábado) e fazem estágio no período vespertino. A escola, por ser pública, oferece lanche e almoço para esses estudantes, entretanto, muitos não comem por conta do horário em que precisam chegar ao estágio, optando assim pelos lanches.

Produção dos alunos: Antes da visita a exposição *Pratodomundo*, os estudantes fizeram uma resenha sobre o que esperavam encontrar e suas opiniões em relação ao que o texto da curadoria tratava. A seguir, um dos relatos recebidos:

Figura 4: Resenha sobre a exposição PRATODOMUNDO – Comida para 10 bilhões



Uma das coisas que mais me chamou atenção nesse texto é a importância do tema, por mais que parece algo corriqueiro no nosso dia a dia, a questão da alimentação verdadeiramente, tem um enorme peso no nosso presente e futuro. É muito triste quando paramos para analisar o número de pessoas que morrerem diariamente desnutridas, ainda mais quando temos o conhecimento de que um terço de todos os alimentos produzidos é simplesmente desperdiçado, mesmo antes de serem colocados nas prateleiras dos mercados. Muitas consideram esse um assunto de pouco valor, acham que a solução para este problema é, simples, basta "aumentar a quantidade produzida", quando na verdade, envolve diversos outros fatores, como as condições climáticas e ambientais (que vem mudando drasticamente devido a poluição). Esse assunto se torna ainda mais preocupante quando falamos em um futuro que prevê um aumento de 30% da população!

Sinceramente não sei bem o que esperar dessa exposição, achei muitíssimo interessante tratarem desse assunto, já que atualmente as pessoas tem se importado mais com o porte/posse de armas do que com a fome que tem assolado diversos lugares no mundo. Estou bastante interessada e curiosa sobre como será possível tornar esse futuro (nem tão distante) algo melhor.

Avaliação: Em relação a exposição, como decorrência dos estágios, a visita foi marcada para um sábado e estiveram presentes 21 alunos. Por serem estudantes de escola pública, a entrada foi gratuita. Os alunos já haviam feito resenhas sobre o que seria a exposição e ficarão "livres" durante a mesma, de forma que fosse possível observar as suas preferências e atenção as informações que obtinham. A exposição contava com espaços altamente interativos como exibição de vídeos, painéis 3D informativos e muitos jogos. Durante a visita, conversamos sobre a produção dos alimentos, tipos de cultivos.

Figura 5: Estudantes interagindo e participando do espaço, durante a exposição



Segundo os relatos, as melhores atividades da exposição foram os jogos, que continham explicações sobre diversos assuntos, como rótulos de alimentos, alimentos transgênicos e agrotóxicos. Entretanto, apesar de todas as informações obtidas, os alunos expuseram que continuariam frequentando fast foods, em virtude principalmente do custo, que é mais baixo do que comprar uma refeição convencional.

### Referência

ALMEIDA, Liliane et al. Alimentação como fator de risco para câncer de intestino em universitários. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 30, n. 1, 2017. Disponível em: < <http://periodicos.unifor.br/RBPS/article/view/5882/pdf> > Acesso em: 01 fevereiro 2019

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. – Brasília : Ministério da Saúde, 2012. 84 p. Disponível em: < <http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/pnan2011.pdf> >. Acesso em: 10 fevereiro 2019

BOURDIEU, Pierre. **Escritos de Educação**. In: Escritos de Educação. Petrópolis: Vozes, 1998.

FREITAS, Ricardo; ÁVILA, Vinícius. Comunicação, Consumo e Cidade: Praças de Alimentação dos Shoppings do Rio de Janeiro. **Periferia**, V.02, N. 2. Disponível em: < <http://www.publicacoes.uerj.br/index.php/periferia/article/view/3459/2375> > Acesso em 11 fevereiro 2019.

SILVA, Magayver Dayan Afonso. **Química da análise de alimentos: proposta de texto de divulgação científica**. 2016. Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/14089/1/2016\\_MagayverDayanAfonsoSilva.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/14089/1/2016_MagayverDayanAfonsoSilva.pdf)> Acesso em: 01 fevereiro 2019.

## COTIDIANO NA ESCOLA: ESTÁGIO DE OBSERVAÇÃO

Janaina T. Leão Perceval<sup>1</sup>(IC), Paola D. Menezes<sup>1</sup>(IC), Diego da Rosa Pereira<sup>1</sup>(IC), Mara Elisângela Jappe Goi<sup>1</sup>(PQ)  
\*janaperceval@hotmail.com

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA. Av. Pedro Anunciação, 111 - Vila Batista - Caçapava do Sul – RS.

*Palavras-Chave: Estágio de Observação, Professores, inicial, Ensino de Ciências e Matemática*

Área Temática: Programa de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de aula.

**RESUMO:** O estágio é uma ferramenta para a formação dos professores, pois proporciona um primeiro contato com a sala de aula, com a organização do ambiente escolar, onde os futuros professores aprendem ensinando, articulando a teoria e a prática, ou seja, começam a desenvolver o conhecimento construído durante seu processo de formação. Assim, o estágio de observação se torna o primeiro contato com a escola, onde são observadas aulas de acordo com cinco eixos elaborados pela discente e com a aprovação da docente coordenadora, são eles: Prática Pedagógica, Formação Inicial e Continuada de Professores, Análise do Livro Didático, Gestão Escolar e Infraestrutura. Os resultados dos eixos foram balizados a partir das observações feitas em sala de aula e com a colaboração dos professores, pois as escolas encontram-se defasadas, com ensino mecânico, com pouca interação dos alunos e nota-se a carência de problematizações com assuntos do cotidiano.

### 1. Introdução

A educação tem mudado com o passar dos anos, assim como o perfil do professor e também dos próprios alunos, tudo isso se deve a muitos fatores, entre eles a transformação do processo de aprendizagem, o uso das tecnologias e a desvalorização da carreira do professor.

O presente estudo relata os estágios de uma disciplina de Cotidiano na Escola: Observação do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, Campus Caçapava do Sul/RS, proporcionando um primeiro contato com a sala de aula e ao ambiente escolar, propiciando ao discente uma prática reflexiva. Segundo Barreiro e Gebran (2006, p. 22) “a aquisição e a construção de uma postura reflexiva pressupõe um exercício constante entre a utilização dos conhecimentos de natureza teórica e prática na ação e a elaboração de novos saberes, a partir da ação docente”.

O estágio, então, deixa de ser considerado apenas como um das componentes e mesmo um apêndice do currículo, passando a integrar o corpo de conhecimentos do curso de formação de professores. Poderá permear todas as suas disciplinas, além do seu espaço específico de análise e síntese ao final do curso. Cabe-lhe desenvolver atividades que possibilitem o conhecimento, a análise, a reflexão do trabalho docente, das ações docentes, nas instituições, de modo a compreendê-las em sua historicidade, identificar seus resultados, os impasses e as dificuldades que apresentam. (PIMENTA; LIMA, 2004).

Os estágios são importantes porque objetivam a aprendizagem proporcionando a construção de conhecimentos, o desenvolvimento de competências e habilidades através da supervisão de professores atuantes, sendo a relação direta da teoria com a prática cotidiana. Não é apenas frequentando um curso de graduação que uma pessoa se torna profissional, só o tempo fará com que professores novatos consigam exercer sua profissão da melhor forma, e assim perder o medo, a inibição e adquirir confiança em si próprio e no seu conhecimento. E, principalmente, envolvendo-se intensamente como construtor de uma *práxis* que o profissional se forma (FÁVERO, 1992).

Segundo as autoras Pimenta e Lima (2004) o exercício de qualquer profissão é prático, no sentido de ação. Nesse sentido, a profissão professor não é diferente, e o modo de aprender a fazer algo, seja nessa profissão ou outra, parte da observação, da imitação, reprodução daquilo que é visto e observado. No entanto, os alunos/acadêmicos e professores/orientadores, a partir da observação, devem elaborar sua própria prática, adequando, acrescentando e criando novas ideias, após uma análise crítica e reflexiva do modo de agir do professor.

## 2. Metodologia

O estágio de observação foi realizado em uma Escola Pública, localizada no centro da cidade de Caçapava do Sul/RS, suas modalidades oferecidas são os Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio e EJA, segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) a escola possui 27 turmas, 18 salas de aula, 814 matrículas e seu horário de funcionamento fundamenta-se nos três turnos, possui 38 docentes e um total de 69 funcionários.

Durante o estágio foram analisados os cinco eixos: Prática Pedagógica, Formação Iniciada e Continuada dos Professores, Gestão escolar, Análise do Livro Didático e Infraestrutura, os quais foram elaborados pelos licenciandos e validados pela professora da disciplina de estágio.

Foram observadas as áreas de Química, Física, Matemática do Ensino Médio e Matemática do Fundamental, sendo três horas aula para cada matéria totalizando 12 horas de observação em sala de aula. Segundo Barreiro e Gebran a formação para a docência de qualidade deve-se pautar na perspectiva investigativa, na qual a pesquisa, assumida como princípio científico e educativo, apresenta-se como uma proposição fundamental para o rompimento das práticas de reprodução (BARREIRO; GEBRAN, 2006, p. 118).

Para preservar a identidade dos professores, eles serão representados pelas letras A, B, C e D, sendo representado pela letra A o professor de Química, pela letra B o professor de Física, pela letra C o professor de Matemática do Ensino Médio e pela letra D o professor de Matemática do Ensino Fundamental.

### 2.1 Prática Pedagógica

O primeiro Eixo analisado foi o de “Prática Pedagógica”, tem como objetivo coletar dados sobre a formação do professor, qual a sua metodologia de ensino, relação do professor com os alunos em sala de aula, quais materiais pedagógicos são utilizados, entre outros. Nessa perspectiva, Fávero (2001) propõe a construção de um conhecimento dialético, em que a teoria e prática sejam consideradas como um núcleo articulador no processo de formação a partir do trabalho desenvolvido com esses dois eixos de forma integrada, indissociável e complementar.

O Professor representado pela letra A, ministra a aula de química, as turmas observadas foram duas turmas da EJA de Primeiro Ano do Ensino Médio e uma turma do 2º Ano do Ensino Médio.

O professor representado pela letra B ministra a aula de Física, as turmas observadas foram uma turma do 3º Ano do Ensino Médio da EJA e uma turma do 2º Ano do Ensino Médio.

O professor representado pela letra C, ministra a aula de Matemática no Ensino Médio, as turmas observadas foram uma turma do 2º Ano do Ensino Médio e uma turma do 1º Ano do Ensino Médio da EJA.

O professor representado pela letra D, ministra a aula de Matemática do Ensino Fundamental, as aulas observadas foram em uma turma de 6º ano do ensino fundamental.

A dinâmica das aulas observadas segue o mesmo padrão, todos os professores são pontuais ao chegar a sala de aula, fazem uma retomada rápida do conteúdo passam a matéria no quadro ou ditam a mesma, resolvem exercícios motivando os alunos a participarem, indo no quadro ou interagindo a partir de perguntas, demonstram interesse em fazer com que o aluno aprenda o conteúdo, tendo uma boa relação com as turmas observadas. A educação é uma práxis social complexa (ALMEIDA; PIMENTA, 2014), realizada em diferentes espaços sociais, capaz de modificar os sujeitos envolvidos nesse processo. De muitas maneiras o profissional docente afeta e é afetado pelas circunstâncias que o cerca, seja do ponto de vista pedagógico, social, político, histórico, etc. Ou seja, sua práxis está intimamente ligada à sua prática, estabelecendo a necessidade de conhecer para compreender e, posteriormente, modificar a realidade na qual atua.

Mas de maneira geral o ensino continua tradicional, um aluno sentado atrás do outro, o professor à frente da sala de aula, dita ou escreve no quadro, as aulas práticas são muito pouco abordadas, é preciso

inovar, buscar novas metodologias, fazendo com que o ensino se torne mais atrativo na visão do aluno em plena era digital. A análise do ensino tradicional visando levar a uma real mudança didática em sala de aula não é uma coisa fácil de se obter. Existe uma grande diferença entre as repulsas verbais acerca do ensino tradicional, que encontramos nos cursos de formação de professores, quando a teoria de ensino construtivista é discutida, e o que realmente ocorre nas salas de aula (CARVALHO 1989).

O modelo construtivista emergente se concretiza, assim, em torno de três elementos básicos: os programas de atividades (situações problemáticas suscetíveis de colocar os alunos em uma investigação dirigida), o trabalho em pequenos grupos e os intercâmbios, entre os grupos e a comunidade científica (representada pelo professor, textos históricos (CASTRO; CARVALHO, 1992), etc.).

## 2.2 Formação Inicial e Continuada dos Professores

O próximo eixo a ser analisado está relacionado a importância da formação inicial e continuada dos professores, ou seja, é preciso buscar sempre conhecimento. Todos os professores observados nas aulas, estão em permanente formação, acham de grande importância realizar uma formação continuada a fim de (re)aprender, ou (re)significar suas práticas diárias, buscando aprimorar seus conhecimentos e suas práticas.

No Quadro 1 encontra-se algumas respostas obtidas através de um questionário aplicado a professores do Ensino Básico da área de Ciências da Natureza e Matemática.

Quadro 1: Formação Inicial e Continuada dos Professores

Professores	Professor- A Química	Professor- B Física	Professor- C Matemática (Ensino médio)	Professor- D Matemática (Fundamental)
Área de Formação	Graduação em Licenciatura em Química	Ciências Biológicas	Licenciatura Plena Matemática	Ciências Biológicas
Área de Atuação	Química	Física	Matemática	Matemática
Nível de Escolaridade	Mestrado	Especialização	Especialização	Especialização
Quanto Tempo Prática a Docência	6 anos	21 anos	18 anos	17 anos
Forma de Contratação da Escola	Concurso Público	Concurso Público	Nomeada	Nomeada
Curso de Formação Continuada	Sim, doutoranda em Educação em Ciências pela UFSM	Sim, MERCOSUL, Matemática, Astrofísica na UFSM, Bioquímica, CAPES	Sim, sempre que disponibilizam.	Sim, uma vez no ano pela SEDUC e CREA.
Quantas Horas Aula Semanais	40 horas.	40 horas.	40 horas.	40 horas.
Utiliza Metodologias Alternativas	Sim	Sim	Sim	Sim

Trabalha em outra Área?	Não	Sim	Não	Não
Avaliação	Provas e Trabalhos	Provas e Trabalhos	Provas, Trabalhos e Jogos avaliativos.	Provas e Trabalhos
Segue Plano de Aula	Sim	Não	Sim	Sim

Quanto à formação acadêmica, pode-se constatar que apenas os professores A e C atuam na sua área de formação, e apenas o professor A tem mestrado, os outros três têm especialização. Apenas o professor A tem menos de 15 anos de trabalho na docência e todos eles ministram 40 horas semanais. Revela-se que o professor tem uma grande demanda de carga horária de trabalho, pois seu trabalho não é só em sala de aula. Ao analisar o processo de intensificação do trabalho docente, Oliveira et al. (2012) afirmam que:

[...]as reformas educacionais têm atuado fortemente sobre a organização escolar [...]. Essas mudanças, por sua vez, repercutem diretamente sobre a organização do trabalho escolar, pois exigem mais tempo de trabalho do professor, tempo este que se não aumentado na sua jornada objetivamente, acaba se traduzindo numa intensificação do trabalho, que o obriga a responder a um número maior de exigências em menos tempo. (p. 6)

Os professores A e B são concursados e os professores C e D são nomeados, porém todos os professores se preocupam com o conhecimento e sempre fazem cursos de formação continuada. Desta forma, Freire (1996, p. 43), destaca que o mais importante na formação permanente de professores é a reflexão crítica, propiciando o replanejamento da prática docente.

Todos os professores procuram utilizar metodologias alternativas como jogos e aulas práticas. Apenas o professor C não utiliza livro didático em suas aulas. De acordo com os autores Bandeira, Stange e Santos (2012) o livro didático, é considerado uma das mais importantes ferramentas utilizadas em sala de aula.

O professor B não segue um plano de aula, diz que “com tantos anos de docência já está tudo na cabeça” os demais A, C e D seguem um plano de aula. Assim destaca, Gil e Carvalho, (1992) que existem grandes diferenças entre o idealizado pelos organizadores de currículo e o realizado pelos professores, o qual chama a atenção para implementação de novas ideias curriculares.

O professor B é o único que além da docência exerce outra profissão. Apenas o professor D gostaria de exercer outra profissão, os demais estão satisfeitos com a profissão.

O método de avaliação utilizados pelos professores A, B, C e D são provas e trabalhos, o professor C faz provas e trabalhos e também atividades avaliativas. Para que os professores realizem uma mudança didática, temos de apresentar-lhes uma fundamentação teórica coerente, indo muito além de aquisições pontuais e dispersas. Essa fundamentação deve estar intimamente relacionada com o conteúdo a ser ensinado, de modo a apresentar claras conexões com os problemas percebidos pelos próprios professores. (GIL; CARVALHO 1992).

### 2.3 Gestão Escolar

O gestor escolar ocupa um importante papel dentro da escola, juntamente com professores, funcionários e pais formam a gestão escolar, que tem como objetivo cuidar, administrar e organizar o ambiente escolar.

Neste eixo, foi entrevistado apenas um gestor, vice-diretor do turno da noite da escola, o qual participa da gestão escolar há 5 anos. Quando perguntado quais os principais fatores que devem nortear o trabalho de um Gestor Escolar, o mesmo respondeu comprometimento e autonomia.

Explicou que a forma de escolha dos dirigentes da escola é feita por eleição direta onde se inscrevem em uma chapa o diretor e seus vices de cada turno. Assim explicam Parente e Lück:

A escolha do diretor escolar, pela via da eleição direta e com a participação da comunidade, vem se constituindo e ampliando-se como mecanismo de seleção diretamente ligado à democratização da educação e da escola pública, visando assegurar, também, a participação das famílias no processo de gestão da educação de seus filhos (PARENTE; LÜCK, 1999, p. 37).

A escola possui Conselho Escolar e que tem como função determinar e fiscalizar junto à direção bem como promover o bom andamento da escola.

Quanto aos problemas no entorno da comunidade escolar, o gestor explica que busca ajuda aos órgãos de competências e quando precisam de material, serviços, recorrem ao financeiro da escola, ao Círculo de Pais e Mestres (CPM) e verbas específicas que a escola recebe.

Explica que não há colaboradores que não pertençam ao corpo docente e discente e que há pouco envolvimento da comunidade escolar no funcionamento da escola, a equipe gestora supervisiona o cumprimento do calendário escolar através de um acompanhamento diário.

Na escola há inclusão social, e ele argumenta que os gestores escolares podem contribuir para a melhoria da qualidade da educação buscando alternativas que melhorem a integração e funcionamento de atividades acolhedoras e novas propostas pedagógicas que melhorem a aprendizagem.

#### 2.4 Análise do Livro Didático

O livro didático é relevante na educação, mas para que eles sejam utilizados de maneira mais produtiva é preciso que os professores tenham suporte para o conhecimento dos critérios de avaliação de um bom livro, assim os resultados tendem a serem muito positivos tanto para os alunos quanto para os professores que terão um apoio didático de qualidade.

De acordo com a área escolhida pelos licenciandos, será analisado o livro didático do professor de matemática do ensino fundamental e não será analisado o do professor de matemática do ensino médio, pois o mesmo não utiliza livro didático em suas aulas.

O Livro analisado é *Praticando Matemática 6º Ano*, aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2017, 2018, 2019. 4ª Edição Renovada. Editora do Brasil, 2015. Coleção *Praticando Matemática* volume 6.

Logo na primeira página existem informações sobre a formação dos autores. O livro é colorido, possui imagens ilustrativas relacionadas ao conteúdo que está sendo abordado, apresenta a todo momento quadrinhos com personagens interagindo, fazendo perguntas e dando dicas ao leitor. A cada troca de conteúdo, o autor se preocupa em citar aspectos históricos, como exemplo o Sistema de Numeração Decimal, o autor explora a história dos números de uma maneira divertida.

Possui apêndices interessantes como: revisando (faz uma pequena revisão do que foi estudado a cada capítulo), interagindo (proporciona ao aluno se envolver com as aplicações da matemática;), refletindo (desenvolve o raciocínio do aluno), desafios (faz com que o aluno desenvolva estratégias para resolver problemas) e finaliza com a seção livre (ensina o uso das sabedorias, como exemplo o uso da calculadora)

O livro parece ser bem estruturado e organizado na distribuição dos conteúdos, aborda atividades interdisciplinares, com problemáticas que envolvem o cotidiano do aluno, oferece um grau de inovação e criatividade proporcionando o fácil entendimento, os conteúdos estão de acordo com a série e a faixa etária.

No fim do livro encontra-se um apêndice com sugestões de sites e de livros relacionados, algumas atividades complementares que engloba todo o conteúdo do livro e finaliza com as respostas dos exercícios.



## 2.5 Infraestrutura Escolar

O ambiente escolar é um fator muito importante para o aprendizado dos alunos e para o desenvolvimento do trabalho dos professores e funcionários. Assim, neste eixo foram observadas várias questões da escola a qual foram realizados os estágios.

Na escola observada existe uma boa iluminação dentro e fora da instituição, possui telas nas partes abertas e em algumas partes mais altas dos muros possuem arames farpados, os portões estão sempre abertos, a porta de entrada da escola fica fechada, mas não chaveada permitindo o livre acesso na escola.

A escola possui datashow, computadores, TV, banheiros limpos, com um adaptado para deficientes, dependências e vias adequadas para alunos com deficiência, não possui bebedouro comum, mas tem bebedouro onde é possível servir a água em copos ou garrafa, o *wifi* não é liberado, possui quadra para esportes e ginásio coberto, sala dos professores, biblioteca, secretaria, direção, supervisão, sala de Serviço de Orientação Educacional (SOE), laboratório, laboratório de informática e sala de vídeo.

O refeitório e a cozinha são bem limpos e organizados onde servem merenda todos os dias aos alunos. A coleta do lixo é periódica e possuem extintores nos corredores.

Os autores chamam a atenção para a importância e necessidade de se analisar além do desempenho dos estudantes, os fatores contextuais passíveis de intervenção que possam trazer melhorias para o sistema educacional (NETO; 2013).

## 3. Considerações Finais

A disciplina Cotidiano na Escola: Observação e os demais estágios que são ofertados durante o curso de Licenciatura em Ciências Exatas, tem um papel relevante para a formação dos professores. O estágio se torna uma valiosa ferramenta que possibilita a troca de ideias, a busca por novos conhecimentos, a familiarização com o ambiente escolar e ainda prepara para um trabalho docente coletivo, uma vez que o ensino não é um assunto individual do professor, pois a tarefa escolar é resultado das ações coletivas dos professores e das práticas institucionais. (PIMENTA; LIMA, 2004).

A análise dos eixos nos permite fazer uma reflexão do que é estudado, tornando possível ver como funciona na prática, quanto a sala de aula pode-se notar que o ensino é tradicional, alunos sentados em filas um atrás do outro, o professor à frente da sala de aula, não se aprofunda muito nos conteúdos sendo o mesmo passado de forma resumida e de fácil entendimento ao aluno, os alunos pouco interagem na sala de aula. Pouco uso do livro didático, os alunos não demonstram interesse em aprender, sendo que muitos permanecem com os cadernos fechados durante toda a aula.

Conclui-se que a integração de uma nova metodologia de ensino é necessária, mesmo sabendo que não é fácil, o ensino precisa se tornar mais desafiador. Com essa concepção, consideramos o estagiário como sujeito de seu processo de formação, capaz de se transformar num profissional reflexivo e desenvolver competências investigativas que o levem a compreender a realidade em que está atuando, pretendendo-se que “adote uma posição crítica relativamente ao contexto em que exerce sua atividade e que se emancipe dos constrangimentos que podem inibir a sua prática profissional e impedir o seu desenvolvimento pessoal”. (FREIRE, 2001, p. 14)

## Referência

BANDEIRA, A.; STANGE, C. E. B.; SANTOS, J. M. T. Uma proposta de critérios para análise de livros didáticos de ciências naturais na educação básica. Em: III SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2012. **Anais [...]** Ponta Grossa, Paraná, 2012.

BARREIRO, Iraíde Marques de Freitas; GEBRAN, Raimunda Abou. **Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores**. São Paulo: Ed. Avercamp, 2006.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; PEREZ, D. G. As pesquisas em ensino influenciando a formação de professores, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 14, nº 4, P. 247-252, 1992.

CASTRO, R.; CARVALHO, A. M.; 1992. **The historic approach in teaching: analysis**. Trabalho apresentado na IV Teaching Modern Physics, Badajoz, Espanha, 1992.

FÁVERO, Leonor Lopes. **A Dissertação**. São Paulo: USP/VITAE, 1992. 104 p.

FREIRE, A. M. **Concepções orientadoras do processo de aprendizagem do ensino nos estágios pedagógicos**, Portugal, 2001. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/recentes/mpfip/pdfs/afreire.pdf>>. Acesso em: 09/04/2019.

FREIRE, P. **A Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: "Paz e Terra", 1996.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, INEP: Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/inicio>. Acesso em 21 de Junho de 2019.

NETO, J. J. S.; JESUS, G. R.; KARINO, C. A.; ANDRADE, D. F.; **Uma Escala para medir a Infraestrutura Escolar**, Est. Aval. Educ; São Paulo, v. 24, n. 54, p. 78-99, jan./abr. 2013.

OLIVEIRA, Dalila Andrade et al. **Transformações na organização do processo de trabalho docente e o sofrimento do professor**. 2012. Disponível em: <<http://www.redeestrado.org/web/archivos/publicaciones/10.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2013.

PARENTE, Marta, LÜCK, Heloísa. **Mapeamento da descentralização da educação brasileira nas redes estaduais do ensino fundamental**. Brasília: Ipea/Consed, 1999.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

# A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE QUÍMICA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA PROMOVER DEBATES EM UMA OFICINA TEMÁTICA

Victória Curtinovi de Oliveira<sup>1\*</sup> (IC), Brenda Bopp Baptista<sup>1</sup> (IC), Mathias Krindges<sup>1</sup> (IC), Andressa D W. Villagram Martinez<sup>1</sup> (IC), Joana Laura de Castro Martins<sup>2</sup> (PG), Marilaine de Oliveira Borin<sup>3</sup> (FM), Mara Elisa Fortes Braibante<sup>1,2</sup> (PQ), \*viccortinovi00@gmail.com

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), campus Santa Maria, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID),

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - UFSM, Bolsista de Mestrado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

<sup>3</sup> Colégio Estadual Padre Romulo Zanchi, Santa Maria - RS, Supervisora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)

*Palavras-Chave:* Argumentação, Aparelhos Eletrônicos, Elementos Químicos

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

**RESUMO:** O presente relato decorre de uma ação desenvolvida pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, durante a realização de uma oficina temática. A intenção do trabalho foi apresentar a química presente nos aparelhos eletrônicos mediante a utilização de Materiais de Divulgação Científica, retirados da Revista Galileu, onde foi trabalhado com a leitura interativa de um texto e posterior apresentação de um vídeo. O uso desse material em aulas de química desencadeou debates relevantes para a compreensão da temática trabalhada na oficina, onde os estudantes puderam estabelecer relações entre os elementos químicos e os aparelhos eletrônicos utilizados em seu dia a dia. Os debates que emergiram do uso do material foram eficientes no sentido de estimular a argumentação por parte dos estudantes sobre temáticas sócio científicas, onde os mesmos puderam se sentir autônomos no processo de ensino aprendizagem de conceitos químicos.

## Introdução

Este trabalho apresenta a utilização de materiais de divulgação científica em uma oficina temática intitulada “A química presente nos aparelhos eletrônicos” que foi desenvolvida em uma escola pública por acadêmicos do curso de Química Licenciatura bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), da Universidade Federal de Santa Maria. O objetivo dessa atividade foi verificar como os materiais de divulgação científica podem auxiliar a promover debates em sala de aula, estimulando a capacidade de argumentação pelos estudantes a respeito de temáticas sócio científicas para a construção do conhecimento químico. A escolha por esses materiais levou em consideração a importância dos alunos terem um maior contato com as informações produzidas no meio científico. Com isso, destacamos que a educação básica é um espaço apropriado para o estabelecimento de discussões críticas em relação ao que é divulgado pela mídia, nas suas diversas formas.

A Divulgação Científica (DC) pode ser entendida, como um meio de difundir a informação para fora do seu contexto original, ou seja, direcionando-a para um público que não seja versado em assuntos relacionados à ciência e tecnologia. Dessa forma Zamboni (2001) destaca que a DC é um processo de reformulação da informação, isto é, a transformação da linguagem direcionada a especialistas, para uma linguagem mais simples, com o objetivo de tornar o conteúdo acessível a um público mais amplo. Gomes (2000) acrescenta que

É necessário não apenas investigar, explorar, experimentar, compreender, descobrir, mas também utilizar o saber científico como instrumento para alcançar o bem-estar social. Nesse contexto, também é essencial que as informações sobre ciência e tecnologia sejam divulgadas, o que possibilita transformar esse saber especializado em bem comum. A divulgação científica desempenha, então, uma importante função social, pois contribui para diminuir o fosso existente entre o homem comum e a elite científica e tecnológica. (GOMES, 2000, p. 2)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) recomendam que uma diversidade de textos sejam utilizada nas aulas de ensino de ciências enfatizando os benefícios da leitura para aquisição de vocabulário e entendimento de conceitos, com esse intuito recomendamos a leitura de gêneros textuais de divulgação científica. A utilização de TDC pode contribuir para o ensino, tanto como uma forma de motivação, quanto para estruturar uma aula, organizando explicações e desencadeando debates através da prática de leitura interativa, na qual os estudantes poderão relacionar aspectos da prática de natureza científica com fatos advindos de seu cotidiano. Miranda e Costa (2007) destacam que ensinar por meio da contextualização propicia tanto o professor como o estudante atribuir significado ao conteúdo por meio de uma conexão entre sua vida pessoal, cultural e social.

Os PCNs para o Ensino Médio enfatizam a importância da discussão com os estudantes dos processos envolvidos na construção do conhecimento e como fazer uso de tal conhecimento. Dessa forma, buscamos com essa atividade estimular o debate em sala de aula, que segundo DINIZ (2005) é uma prática que desenvolve a oralidade e a audiência, a elaboração de argumentação e contra argumentações, o espírito crítico do estudante e a colaboração do trabalho em grupo, o autor ainda enfatiza que este traz a autoridade do estudante enquanto realizador das pesquisas e construtor de argumentos. A seguir apresentamos o caminho metodológico utilizado em sala de aula com a utilização desses materiais de divulgação científica como um recurso didático para promoção de debates sobre temas sócio científicos com a 2ª série do nível médio de uma escola pública de Santa Maria.

### **Caminho Metodológico**

Para o desenvolvimento dessa atividade didática foi utilizado dois materiais de divulgação científica, retirados da revista Galileu, um texto intitulado “Cientistas colocam smartphone no liquidificador para analisar minerais” e um vídeo mostrando o processo de experimentação e análise que é apresentado no texto, onde cientistas da Universidade de Plymouth, no Reino Unido, colocam um smartphone no liquidificador para analisar os elementos presentes neste aparelho eletrônico, esses elementos encontram-se citados no texto e também foram trabalhados com os estudantes em sala de aula durante toda a realização da oficina temática.

Para a realização desta atividade foi necessário apenas um encontro com os alunos onde dividimos a turma de 16 alunos em 3 grupos, cada grupo recebeu 2 parágrafos do texto, pedimos aos alunos que realizassem a leitura dos trechos, fazendo apontamentos sobre o entendimento do parágrafo bem como as dúvidas que poderiam surgir na discussão no pequeno grupo. Posteriormente solicitamos que os grupos apresentassem para a turma o que emergiu da leitura interativa. Esses questionamentos foram cuidadosamente respondidos pelos bolsistas responsáveis pela oficina e levados em consideração para a formulação do questionário final que serviu de avaliação para identificar de que forma o uso do MDC e o debate a respeito dessa temática contribuiu para a construção do conhecimento químico.

Após as discussões dos parágrafos no grande grupo, os bolsistas juntamente com o auxílio da turma realizaram a leitura completa do texto e assistiram o vídeo que apresenta todo o processo realizado no experimento e detalha de forma quantitativa a análise dos elementos encontrados nos smartphones para além daqueles apresentados na leitura do texto. Três semanas após a realização dessa atividade didática retornamos à escola para avaliar como foi a compreensão dos alunos referente aos MDC trabalhados, essa avaliação ocorreu através de um questionário semiestruturado com 10 questões que foram formuladas através de um feedback das discussões que emergiram da atividade desenvolvida. Segue os resultados e as discussões referentes à análise das respostas dos estudantes ao questionário.

### **Resultado e Discussão**

Para avaliar se os alunos compreenderam o material lido e debatido, como já mencionado, elaboramos um questionário com 10 questionamentos, onde 5 questões puderam ser respondidas com

informações retiradas diretamente do texto e 5 questões que requeriam respostas mais reflexivas, tanto em relação a conceitos científicos quanto a aspectos sociais, essas, por sua vez, emergiram da discussão no grande grupo. A seguir apresentamos os questionamentos e o que pode ser observado nas respostas dos 16 estudantes que responderam o questionário.

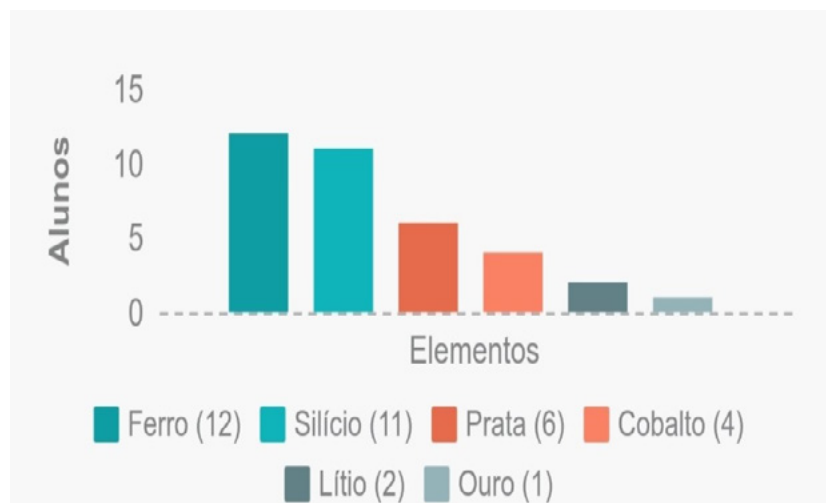
O início do questionário continha a seguinte informação: Ao ler o texto de divulgação científica intitulado “Cientistas colocam smartphone no liquidificador para analisar minerais” pode-se perceber a presença de alguns elementos da tabela periódica, sendo eles: (ferro, silício, tungstênio, cobalto, ouro, prata, neodímio, praseodímio, gadolínio e disprósio). Em relação a esses elementos pedimos que os alunos respondessem algumas questões que estão apresentadas abaixo divididas em dois blocos, um com as que buscam por respostas retiradas do texto e outro com questões de caráter sócio científico, onde organizamos as respostas dos alunos em gráficos para facilitar a discussão.

### Bloco 1: Questões que encontram respostas diretamente do texto

Nesse bloco apresentamos as respostas referentes aos questionamentos que buscavam recordar a atividade realizada em algumas semanas anteriores, dessa forma, as perguntas são mais pontuais, sendo possível responder apenas com uma leitura e visualização do MDC apresentado. Mesmo que essas questões não exijam um posicionamento tão crítico, ainda são relevantes para a construção dos conhecimentos dos estudantes, pois é a partir delas que poderemos observar se o debate em relação ao material foi pertinente para a interpretação do mesmo.

1. Quais elementos possuem maior abundância no telefone?

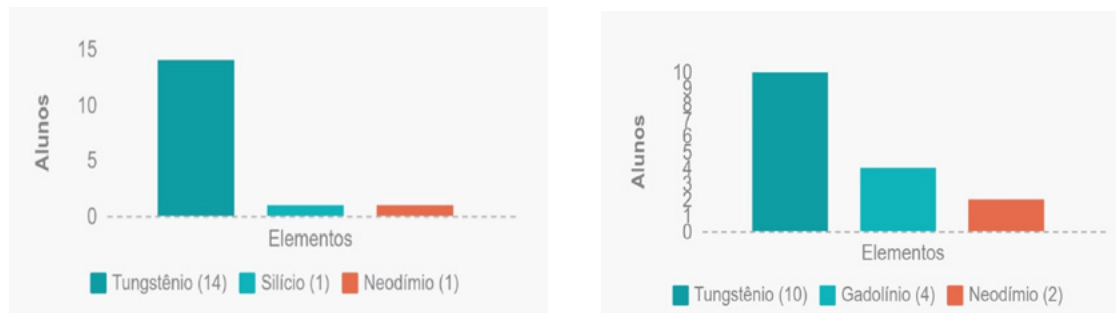
Gráfico 1 - Respostas ao Questionamento 1 do bloco 1



O MDC abordou que o Ferro e o Silício são os elementos mais encontrados no telefone, com isso, percebemos que a maioria dos estudantes conseguiu interpretar essa informação.

1. Quais são extraídos de zonas de conflito da África?
2. Qual elemento é extraído do minério volframita?

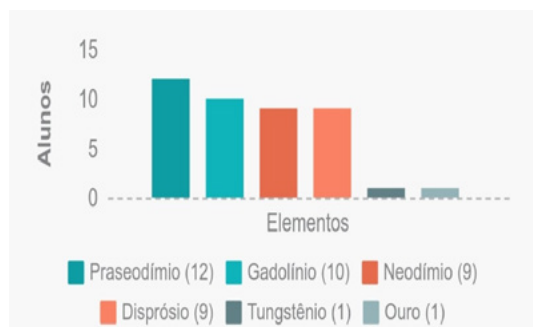
Gráfico 3 - Respostas ao Questionamento 2 e 3 do bloco 1



A maioria dos estudantes respondeu corretamente aos dois questionamentos, mostrando que o debate em torno do material contribuiu para a compreensão dos conceitos abordados.

### 3. Quais desses elementos são considerados de terras raras?

Gráfico 4 - Respostas ao Questionamento 4 do bloco 1



Nessa questão podemos observar que a maioria dos estudantes conseguiu identificar quais são os elementos considerados de ‘terras raras’. Sendo por definição os 15 elementos da série dos Lantanídeos que se inicia no elemento Lantânio com número atômico 57, e segue até Lutécio cujo número atômico é 71.

### 4. Quais desses elementos estão em baixa quantidade nos telefones e por que estão em baixa quantidade?

Gráfico 5 - Respostas ao Questionamento 5 do bloco 1



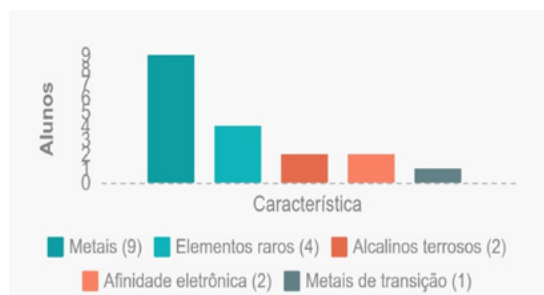
De acordo com texto vimos que os elementos Ouro, Prata, Neodímio, Praseodímio, Gadolínio, Disprósio estão em baixa quantidade pelo fato de que são considerados elementos de alto valor e porque são classificados como terras raras. Ao observarmos o primeiro gráfico podemos perceber que a maioria dos estudantes conseguiu entender a questão que tratava de elementos raros que citava no texto e no segundo gráfico podemos observar que parte dos alunos colocaram que seria por causa do custo e dificuldade de encontrar.

## Bloco 2: Questões relacionadas a conceitos científicos e aspectos sociais que emergiram das discussões no grande grupo

Esse bloco de questões foi elaborado levando-se em consideração o debate que ocorreu em torno dos MDC, pois essa dinâmica de troca de ideias e de construção de conhecimentos segundo Fatarelli (2017, p. 3) oferece aos estudantes a oportunidade de compreender melhor o caráter coletivo e dinâmico do trabalho científico, o que contribui para a formação de um cidadão crítico, capaz de tomar decisões relevantes frente aos problemas sociais. Segue as questões com suas respectivas respostas, que emergiram da discussão e que buscaram por um posicionamento mais reflexivo dos estudantes em torno do tema sócio científico abordado.

1. O que esses elementos possuem em comum em relação às suas propriedades químicas?

Gráfico 6 - Respostas ao questionamento 1 do bloco 2



Percebemos durante a aplicação do questionário que houve uma certa insegurança ao responder essa questão, pois a maioria dos estudantes relataram que não recordavam dos períodos e das famílias onde estavam localizados esses elementos, sendo pertinente uma intervenção dos bolsistas na condução das ideias. Com o auxílio dessa mediação os estudantes conseguiram responder a pergunta com mais segurança e chegaram à conclusão de que a principal propriedade química desses elementos é a sua característica metálica.

2. Por que os elementos neodímio, praseodímio, gadolínio e disprosio são chamados de terras raras?

Gráfico 7 - Respostas ao Questionamento 2 do bloco 2



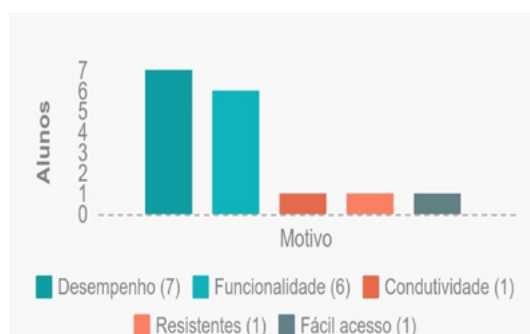
A partir dessa questão surgiu uma discussão do que significaria o termo “terras raras”, o termo “terras” deve-se ao fato de que no passado os metais eram extraídos de seus minerais correspondentes, na forma de óxidos, já que a palavra “terra” era, uma designação geral para óxidos metálicos, já o termo “raras” decorre do fato de que tais elementos foram inicialmente encontrados apenas em alguns minerais de regiões próximas a Ytterby, na Suécia, sendo que sua separação era consideravelmente complexa. Percebemos nas respostas dos estudantes que compreendiam a utilização dessa expressão ao se referir a esse grupo de elementos.

Mas, esse termo não está mais sendo usado, pois para Filho e Serra (2014) a expressão “terras raras” emite uma ideia errônea acerca desse grupo, já que designa elementos de natureza metálica (e não propriamente seus óxidos ou terras), cuja abundância na crosta terrestre é, ao contrário do que se pode pensar, consideravelmente alta. Dessa forma, consideramos importante destacar que ao trabalhar com MDC

é necessário estudar os conceitos científicos abordados em seu conteúdo, para que que caso ocorra situações como essa o professor saiba conduzir o diálogo para uma readaptação da ideia apresentada evitando dessa forma concepções equivocadas sobre os conceitos químicos.

3. Por que esse conjunto de elementos está presente nos celulares? (Considere as propriedades físicas e químicas desses elementos)

Gráfico 8 - Respostas ao Questionamento 3 do bloco 2



Com esse questionamento os estudantes foram levados a refletir sobre as principais propriedades físicas e químicas dos elementos estudados, buscando por relações entre a química que aprendem em sala de aula e a interferência da mesma em seu dia a dia, de forma especial a influência de cada um desses metais nos aparelhos eletrônicos que utilizam.

4. O que são zonas de conflito?

Gráfico 9 – Respostas ao Questionamento 4 do bloco 2



Quando questionados sobre quais elementos foram extraídos de zonas de conflito surgiu várias hipóteses sobre o que seriam “zonas de conflito” e neste gráfico podemos observar o que os alunos entenderam sobre o assunto. Essa questão possui respostas subjetivas e, de certa forma problematizadora, pois leva o estudante a refletir sobre a influência da ciência e tecnologia no meio ambiente e na sociedade, se apropriando de seu papel enquanto cidadão.

5. Vocês acham que as pessoas estão se tornando mais socialmente responsáveis e interessadas na composição dos materiais que estão comprando, como afirma o texto? Justifique sua resposta.



Gráfico 10 - Respostas ao Questionamento 5 do bloco 2



De acordo com o texto as pessoas estão se tornando mais socialmente responsáveis e interessadas no conteúdo do que estão comprando, perguntamos aos alunos se eles concordavam com essa afirmação, e quase todos responderam que não uma das justificativas foi: "Não, pois as pessoas estão preocupadas em ter o melhor telefone e não do que ele é composto, estão preocupados com o pensamento da sociedade." Apenas um estudante respondeu sim utilizando a seguinte argumentação: "Sim, porque a composição dos materiais interfere nos preços e também na qualidade do produto." Observamos que os alunos não se prenderam a afirmação do texto, utilizando para as respostas suas experiências enquanto consumidores dos produtos, o que nos leva a identificar a autonomia que os estudantes tiveram para construir suas argumentações.

### Considerações Finais

A utilização de MDC como recurso didático desencadeou debates relevantes no processo de aprendizagem de conceitos químicos a partir de uma temática sócio científica, possibilitando que o estudante participe como sujeito ativo no processo. Ainda, destacamos que a utilização destes MDC possibilitou o estabelecimento de relações com outras disciplinas escolares como a física, a biologia, a geografia, a história, e a sociologia, essa interdisciplinaridade auxiliou os estudantes a pensarem de forma reflexiva e crítica sobre a importância do descarte correto de aparelhos eletrônicos.

Consideramos que o debate sobre uma temática sócio científica pode contribuir para a aprendizagem de química e para a formação do cidadão, uma vez que oferece aos alunos a oportunidade de expor suas ideias fenômenos e conceitos científicos. Além disso, consideramos que o debate pode criar um espaço propício para que os alunos elaborem argumentos, tornando-os capazes de reconhecer as afirmações contraditórias envolvidas em determinadas questões aquelas que dão suporte às afirmações.

### Referências

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), **Secretaria de Educação e Tecnológica (Semtec). Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília:** MEC/Semtec, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 29 de Julho de 2019.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o ensino médio, ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília:** Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

DINIZ, M. L. **Domínio e Apropriação de Ferramentas Culturais na Aula de Ciências: O Debate como Ação Mediada.** Dissertação de mestrado, São Paulo, Instituto de Física, Química e Faculdade de Educação – USP, 2005, 84 p.

FATARELLI, E. F. **Argumentação no ensino de química: textos de divulgação científica desencadeando debates.** Dissertação (Mestrado em Química), Programa de Pós Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2011.

GOMES, I.M.A.M. **A Divulgação Científica em Ciência Hoje: características discursivo textuais.** Tese (Doutorado em Letras), Programa de Pós-Graduação em Letras, da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2000, 287p.

MIRANDA, D. G. P; COSTA, N. S. **Professor de Química: Formação, competências/ habilidades e posturas**. 2007. Disponível em: Disponível em <http://www.ufpa.br/eduquim/formdoc.html>. Acesso em: 29 de Julho de 2019.

REDAÇÃO GALILEU. Cientistas colocam Smartphone no Liquidificador para Analisar Minerais. **Revista Galileu**, 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com>. Acesso em 29 de julho de 2019.

SOUSA FILHO, P. C. D.; SERRA, O. A. Terras raras no Brasil: histórico, produção e perspectivas. **Química Nova**, v. 37, p. 753-760, 2014.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso de divulgação científica**. Campinas: Autores associados, 2001.

# LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE QUÍMICA, COM AUXÍLIO DO MÉTODO COOPERATIVO DE APRENDIZAGEM JIGSAW

Edileuza Pinto Teixeira<sup>1\*</sup> (IC), Paola Jennifer Babinski<sup>1</sup> (IC), Joana Laura de Castro Martins<sup>2</sup> (PG), Marilaine de Oliveira Borin<sup>3</sup> (FM), Mara Elisa Fortes Braibante<sup>1,2</sup> (PQ), \*edileuzapeteixeira@gmail.com

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), campus Santa Maria, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID),

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - UFSM, Bolsista de Mestrado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

<sup>3</sup> Colégio Estadual Padre Romulo Zanchi, Santa Maria - RS, Supervisora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)

*Palavras-Chave: PIBID, Aprendizagem Significativa, Linguagem Científica*

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

**RESUMO:** O presente relato decorre de uma ação desenvolvida pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, durante a realização de uma oficina temática. O trabalho tem como objetivo apresentar os resultados obtidos com a aplicação de uma proposta didática que buscou analisar de que forma o Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw pode auxiliar na leitura e interpretação de Textos de Divulgação Científica. Consideramos que utilização desse método para leitura do material proposto se mostrou relevante, visto que, propiciou aos estudantes maior autonomia no processo de aprendizagem, onde foram instigados a estabelecer relações entre conceitos científicos/químicos e o seu cotidiano, acarretando em uma apropriação significativa da linguagem científica.

## Introdução

A atividade didática aqui apresentada, foi realizada em uma escola pública por bolsistas de iniciação a Docência do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria por meio de uma oficina temática intitulada “Especiarias: a química nos pequenos detalhes”. O objetivo dessa atividade foi aplicar o método cooperativo de aprendizagem Jigsaw proposto por Aronson et al (1978) para auxiliar na leitura e interpretação da linguagem química presente em textos de divulgação científica (TDC). A escolha por esse gênero textual levou em consideração suas características particulares, onde Zamboni (2001) ressalta que o discurso de divulgação científica possui recursos lexicais específicos, como a presença de analogias, exemplificações, comparações e metáforas, que o diferenciam do discurso científico, facilitando sua compreensão e oportunizando sua utilização com um público que não se encontra imerso em um contexto científico.

A proposta levou em consideração a necessidade de promover a leitura, a interpretação e a aprendizagem química a partir do uso de TDC em contexto escolar. Marques (2001) considera a leitura como uma prática em que o leitor deve se posicionar frente ao texto, dar a sua resposta ao texto, num movimento responsivo. Acreditamos numa leitura orientada, com uma elaboração didática que potencialize o uso da linguagem pelos leitores buscando contribuir no processo de significação dos conceitos abordados pelo professor. Assim, para além do uso da linguagem específica da química, é fundamental que a sala de aula se torne um espaço de formação de leitores, ou seja, que os estudantes aprendam a se posicionar frente ao texto dialogando de forma responsável com a leitura realizada.

Se pararmos para recordar as situações nas quais adquirimos conhecimento, podemos facilmente perceber que grande parte delas envolve outras pessoas, como familiares ou amigos. Ao percebermos isso, possivelmente concordaremos com a relevância da frase “não se aprende sozinho”. Segundo Cortella (1999), é pela mediação e interação com o outro que o conhecimento é produzido. Corroborando com essa perspectiva Vygotsky (2000) reitera que essa interação social é fundamental para o desenvolvimento cognitivo e linguístico de qualquer indivíduo.

Nessa perspectiva, a atividade didática proposta neste trabalho, pretende verificar possíveis contribuições da leitura interativa de TDC para a aprendizagem dos conceitos de química orgânica na 3ª série do Nível Médio. A estratégia foi baseada nos preceitos da aprendizagem cooperativa, em especial no método Jigsaw proposto por Aronson et al (1978). Ao colocar essa estratégia em prática, partimos do pressuposto que atividades cooperativas podem “favorecer uma interação mais efetiva entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem e a aquisição, por parte dos alunos, de habilidades e conhecimentos relacionados aos temas em estudo” (JOHNSON, JOHNSON, HOLUBEC, 1999). A seguir apresentamos o caminho metodológico utilizado em sala de aula tendo em vista oportunizar a apropriação da linguagem científica, de forma significativa, por meio do compartilhamento de significados entre diferentes sujeitos.







### Caminho Metodológico

Nesta proposta didática trabalhamos especificamente com a leitura do TDC “Pimenta, noz-moscada e cravo-da-índia” que é o capítulo I do livro “Os Botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história” de Penny Le Couteur e Jay Burreson. Esse capítulo traz a importância das especiarias na exploração europeia, as quais foram uma das forças motrizes para encontrar uma rota para a Índia. Além disso o capítulo traz a piperina, capsaicina, zingerona, eugenol e isoeugenol que são pequenas moléculas orgânicas com estrutura semelhante que são responsáveis pelos sabores característicos de pimenta preta, pimenta, gengibre, cravo e noz-moscada, respectivamente. Dessa forma, destacamos que a leitura desse TDC traz a possibilidade de estabelecer uma abordagem interdisciplinar, ao relacionar conceitos de química, biologia, história e geografia.

Reduzimos o capítulo a quatro textos adaptados, sendo estes estruturados de forma análoga, sem muita discrepância em sua extensão, cada um encontra-se dividido em duas partes, uma descritiva, que foi organizada através de dois pequenos excertos retirados do capítulo e, uma que contemplou o uso de imagens, as quais representavam as moléculas responsáveis pelas principais propriedades das especiarias trabalhadas, ambas as partes foram cuidadosamente escolhidas e pensadas para que juntas fizessem sentido ao leitor.

A leitura e interpretação desses trechos foi organizada com a utilização do método cooperativo de aprendizagem Jigsaw, com 9 alunos de uma turma de 3ª série do ensino médio. Na aprendizagem cooperativa, Silva (2007) destaca que o mediador do processo precisa distribuir os estudantes em grupos de trabalho; explicar a atividade a ser realizada; colocar em funcionamento a atividade planejada; procurar garantir a efetividade do trabalho nos grupos, realizando intervenções quando necessário e, por fim, avaliar a aprendizagem dos alunos. Dessa forma, nos Quadros 1, 2 e 3, apresentamos a organização dos grupos, no Quadro 1, encontra-se a distribuição dos 9 alunos da 3ª Série do Nível Médio em seus grupos bases e de especialistas que realizaram as leituras e discussões propostas.

Quadro 1: Organização geral dos grupos para discussão





<b>Grupo Base:</b> Irão responder um questionamento inicial		
 Grupo A	 Grupo B	 Grupo C
<b>Grupo de Especialistas:</b> Irão realizar a leitura dos textos adaptados		
 Grupo a	 Grupo b	 Grupo c
<b>Grupo base:</b> Irão responder o questionamento final		



Fonte: Adaptado do trabalho de Fatareli et al (2010, p.162)

A formação dos grupos base, cada um deles com 3 componentes foi feita no início da aula pelas bolsistas responsáveis pela atividade, como tarefa inicial foi solicitado aos integrantes dos grupos que respondessem o seguinte questionamento considerando as suas experiências com as especiarias: Que sensações temos ao entrar em contato com as seguintes especiarias: Pimenta, Noz-moscada, cravo-da-índia e gengibre, tanto por ingestão, quanto pelo cheiro ou contato com a pele? Por que, na sua opinião, temos tais sensações? Cite uma aplicação que você conheça de cada uma dessas especiarias. Com o intuito de garantir a participação ativa de todos os membros do grupo, foi atribuído a cada um deles os seguintes papéis:





Quadro 2: Organização do Grupo Base

<b>Redator:</b> redige as respostas do grupo	
<b>Mediador:</b> organiza as discussões no grupo	
<b>Relator:</b> expõe os resultados da discussão	
<b>Porta-voz:</b> tira dúvidas com o professor (bolsistas que estavam conduzindo a atividade)	

Fonte: Texto adaptado Fatareli et al (2010, p.163)

Essa organização teve como intuito auxiliar os alunos a aprimorar as habilidades de trabalhar em grupo como negociar, conduzir conflitos e ensinar aos demais. No Quadro 3, encontra-se a divisão dos grupos de especialistas acompanhados dos principais tópicos abordados nos textos adaptados:

Quadro 3: Organização do Grupo de Especialistas

 Grupo a	Importações, condimentos, picante, endorfina, efeito hipnótico, opiatos, efeito analgésico, sensação de prazer, pimenta.
 Grupo b	Antisséptico, anestésico, eugenol, isoeugenol, aromáticas, noz-moscada, perfumar o hálito, cravo-da-índia.
 Grupo c	Rotas das especiarias, uso medicinal/culinário, sensação picante, estímulo químico, piperina.
 Todos os grupos	Pesticidas naturais, capsaicina, zingerona, ardor, especiaria da loucura, alucinógenas, miristicina, elimicina, gengibre.

Fonte: Aatoria Própria (2019)

Depois da leitura dos textos e discussão, os especialistas retornaram aos grupos base e foi solicitado que respondessem a questão inicial com os conhecimentos adquiridos até o momento. É importante ressaltar, que os papéis não são estanques, ou seja, não representam a única função exercida por integrantes do grupo durante a realização da atividade, uma vez que, no retorno aos grupos de base, cada um dos especialistas

também exercita a função de mediador, relatando para os componentes do grupo as conclusões sobre o material lido e estudado. Portanto, a atribuição de papéis visa à organização do trabalho nos grupos de base e o favorecimento de uma maior participação de todos os alunos. A seguir apresentamos os resultados obtidos na aplicação dessa atividade didática.

### Resultados e Discussão

No processo da leitura interativa, os conhecimentos adquiridos em outros estágios da vida do estudante servem de estímulo para a leitura, porque ler é “um ato de busca de respostas para satisfazer o desejo ou as lacunas de conhecimento” (GANDIN, 2013, p, 8), ou seja, lemos quando estamos a procura de algo, se não houver essa intenção não existirá leitura, pois ler constitui-se em encontrar a informação que desejamos, a leitura é “por natureza flexível, multiforme, sempre adaptada à pesquisa” (FOUCAMBERT, 2008, p. 64).

Seguindo esse pressuposto, formulamos o questionamento que norteou o desenvolvimento da atividade, fazendo com que os alunos pudessem recordar suas experiências com as especiarias, desde o que já ouviram falar e quais foram suas sensações ao entrar em contato com a pimenta, a noz-moscada, o gengibre e o cravo-da-índia. O intuito desse questionamento foi instigar os estudantes a buscar compreender a temática sugerida para além de suas experiências pessoais. Dessa forma, os alunos foram levados a responder esse questionamento antes e depois da atividade de leitura proposta, essas respostas encontram-se no Quadro 4 que segue:

Quadro 4: Respostas a pergunta antes e depois da realização da atividade didática

Grupo	Respostas Inicial	Resposta Final
A	“A pimenta é associada a ardência e utilizada como tempero, já a noz-moscada é adocicada e crocante; o cravo-da-índia possui gosto forte e aroma gostoso e, por fim, o gengibre que causa dormência, é usado no chimarrão e para usos medicinais.”	“A pimenta possui endorfina que ao ser consumida causa sensação de prazer, já a noz-moscada é alucinógena, levemente picante e causa danos ao ser consumida em excesso; o cravo-da-índia é um poderoso antisséptico, usado para dor de dente e a estrutura molecular responsável pela fragrância do cravo da índia é semelhante com a da noz-moscada tendo como diferença química a posição da ligação dupla e o gengibre é principalmente usado na produção de medicamentos.”
B	“A pimenta causa ardência quando colocada na língua devido a algum componente químico e é usada como tempero.”	“A pimenta traz prazer e contentamento por causa da produção da endorfina em resposta natural do corpo a dor e a sensação picante que sentimos na boca é a piperina agindo no nosso sistema neurológico.”
C	“Pimenta é usada como tempero para a comida, causa ardência e sensação de queimação, já a noz-moscada é aromática, adocicada e picante; o cravo-da-índia é amargo é usado para doces e o gengibre é azedo e amargo, sendo utilizado para emagrecimento e dor de garganta.”	“Pimenta tem uso medicinal usada como antídoto para veneno, realça o sabor e é utilizada como conservante e devido a endorfina causa uma sensação de prazer; a noz-moscada foi usada para combater a peste, podendo causar alucinações e lesões no fígado se ingerida em grandes quantidades e por fim o cravo-da-índia que pode ser utilizado para melhorar o hálito e o seu óleo essencial como anestésico na odontologia.”

Fonte: Autoria Própria (2019)

Esse levantamento inicial nos possibilitou identificar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação à temática proposta, para que após o desenvolvimento da atividade pudéssemos relacionar os conhecimentos adquiridos com a leitura do material e a discussão em grupo com aqueles já existentes na estrutura cognitiva do estudante. Essa interação entre os conhecimentos novos e os conhecimentos prévios é o que Ausubel, na década de 70, nos apresenta como “Aprendizagem Significativa”, se houver essa interação

ambos os conhecimentos se reestruturam, onde “o novo passa a ter significados para o indivíduo e o prévio adquire novos significados, fica mais diferenciado, mais elaborado” (MOREIRA, 2008, p. 16).

Nesse sentido, buscamos identificar nas respostas finais dos grupos se ocorreu essa modificação nos conhecimentos, no decorrer do processo de leitura e discussão. Após a leitura dos excertos, onde os alunos puderam se deparar com termos e conceitos característicos da linguagem científica, pudemos perceber mudanças relevantes nas escritas. O grupo A apresenta no início uma resposta focada nas experiências sensoriais, como podemos observar no trecho “[...] o cravo-da-índia possui gosto forte e aroma gostoso e, por fim, o gengibre, que causa dormência” e após a realização da atividade a escrita se mostrou mais elaborada, carregando consigo conceitos químicos e interpretações referentes a leitura realizada, como trouxeram nesse trecho “[...] o cravo-da-índia é um poderoso antisséptico, usado para dor de dente e a estrutura molecular responsável pela fragrância do cravo da índia é semelhante com a da noz-moscada tendo como diferença química a posição da ligação dupla na molécula”.

Ao analisar o grupo B notamos uma ausência de familiarização com as especiarias mencionadas no questionamento, recordando apenas da pimenta em especial, como podemos analisar a seguir “A pimenta causa ardência quando colocada na língua devido a algum componente químico [...]”, é possível perceber nesse trecho os alunos compreendem que as sensações causadas pela pimenta tem relação com a química mas ainda veem a necessidade de buscar mais informações para explicar essas sensações. Ao realizarem a leitura, percebemos que o grupo conseguiu se posicionar com mais segurança, ao trazer conceitos químicos e biológicos para sua explicação, como podemos observar no trecho “[...] a sensação picante que sentimos na boca é a piperina agindo no nosso sistema neurológico [...]”.

E por fim, analisando as respostas do grupo C, constatamos que os alunos tiveram mais dificuldade para interpretar a linguagem científica presente nos textos, com isso não se sentiram seguros em trazer para a resposta final termos mais técnicos, mantendo um maior foco nas principais aplicações dessas especiarias, como podemos observar em ambos os trechos inicial e final respectivamente “[...] o cravo-da-índia é amargo e é usado em doces [...]” e “[...] o cravo-da-índia que pode ser utilizado para melhorar o hálito e o seu óleo essencial como anestésico na odontologia”. Essa característica do grupo indica a necessidade de retomar as respostas, mediando o processo de forma que os conceitos novos ainda não compreendidos interajam com os subsunçores (conceitos prévios), possibilitando serem reconstruídos significativamente pelo estudante.

Para que pudéssemos verificar se a atividade desenvolvida foi relevante no processo de aprendizagem dos estudantes, retornamos a escola em um outro momento para aplicar um questionário sobre toda a oficina. Fizemos uma pergunta referente ao assunto trabalhado nas leituras realizadas na atividade aqui apresentada: Segundo o trecho “[...] O principal componente do óleo do cravo-da-índia é o eugenol; o composto fragrante presente no óleo da noz-moscada é o isoeugenol [...]” (LE COURTEUR, p. 31). Qual é a única diferença entre essas duas moléculas aromáticas?

Ao analisar as respostas percebemos que houve uma mudança significativa em relação ao conhecimento prévio antes da aplicação do TDC e depois da sua execução, sendo que nas respostas apresentadas, seis estavam corretas e foram respondidas utilizando o conhecimento adquirido após a leitura e interpretação dos excertos e três estudantes optaram por não responder a pergunta que foi requisitada, talvez por insegurança, o que nos remete novamente a necessidade de retomar o questionamento, buscando por recursos que auxiliem a assimilação desses conceitos científicos pelos estudantes.

Portanto, como almejamos por um ensino voltado a aprendizagem significativa, trabalhamos com dois princípios programáticos propostos por Moreira (2008, p. 37), a “Diferenciação Progressiva” e a “Reconciliação Integrativa”. A primeira consistiu na apresentação no início da aula das ideias, dos conceitos e das proposições mais gerais que permeariam os conteúdos sobre funções orgânicas, os quais a professora iria abordar na sequência, progressivamente, diferenciando-os de acordo com seus detalhes e especificidades. Já com o segundo princípio buscamos instigar o estabelecimento de relações entre ideias, apontando

similaridades e diferenças, possibilitando assim uma reconciliação entre proposições mais gerais e situações específicas do conteúdo, que ainda serão trabalhadas durante todo o ano letivo pela professora de química.

### Considerações Finais

A atividade didática aqui apresentada mostrou-se relevante para a aprendizagem e apropriação da linguagem científica. O método Jigsaw utilizado como estratégia de organização para leitura e discussão, promoveu um maior engajamento entre os grupos, onde os estudantes puderam interagir de forma cooperativa, dando espaço para ouvir os colegas e se sentindo mais confortável para expressar suas ideias, se configurando como uma estratégia estimulante para a leitura e interpretação de TDC. Esse material, por sua vez, se mostrou potencialmente significativo, possibilitando aos estudantes o estabelecimento de relações entre conceitos científico/químicos e o seu cotidiano.

Consideramos que a capacidade de leitura e interpretação de TDC auxilia no desenvolvimento da autonomia do estudante, a qual pode ser desenvolvida e aprofundada se for permanentemente exercitada. Assim, enfatizamos que pouco adianta apenas encaminhar textos para os estudantes lerem em casa sem auxiliá-los, sem fazer uma discussão/problematização da leitura, da sua compreensão, dos sentidos atribuídos ao texto. Essa mediação do professor se torna importante para o estabelecimento de relações entre os novos conhecimentos e os conhecimentos prévios, auxiliando no processo de (re)construção dos significados.

Cabe ressaltar que, não podemos afirmar se os estudantes aprenderam de forma significativa, mesmo que nosso intuito fosse desenvolver essa aprendizagem. Mas podemos afirmar que iniciamos um processo de ensino, onde a professora de química da escola poderá, progressivamente, trazer as especificidades de cada conceito presente na química orgânica e relacionar com a atividade que desenvolvemos. Dessa forma, ela poderá se deslocar, sem se preocupar com a perda de significados, dos conteúdos mais gerais para aqueles mais específicos e vice-versa, trabalhando assim com o que Moreira (2008) descreve como um processo contínuo de descer e subir na hierarquia dos conteúdos.

### Referências

ARONSON, E.; BLANEY, N.; STEPHINS, C.; SIKES, J e SNAPP, M. **The jigsaw classroom**. Beverly Hills: Sage, 1978.

CORTELLA, M. **A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos**. São Paulo: Cortez, 1999.

FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. A.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw no Ensino de Cinética Química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, p. 161-168, 2010

FOUCAMBERT, J. **Modos de ser leitor: Aprendizagem e ensino da leitura no ensino fundamental**. Tradução Lucia P. Cherem e Suzete P. Bornatto. Curitiba: UFPR, 2008.

GANDIN, R. V. A construção dos significados na teoria de Vygotsky: Possibilidades cognitivas para a realização da leitura. **Criar Educação Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação UNESCO**, v. 2, p. 1-17, 2013.

JOHNSON, D.W.; JOHNSON, R.T.; HOLUBEC, E.J. **Los nuevos círculos del aprendizaje: la cooperación en el aula y la escuela**. Virginia: Aique, 1999.

LE COUTEUR, P.; BURRESON, J. **Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história**. Trad. Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006. 343 p.

MARQUES, M. O. **Escrever é preciso: o princípio da pesquisa**. 4. Ed. Ijuí: Ed. UNIJUI, 2001, 168p.

MOREIRA, M. A. A Teoria da aprendizagem Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. In: MASINI, E. S; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**. São Paulo: Vetor Editora, 2008. Cap. 1. p. 15-44.

SILVA, A. J. **Aprendizagem cooperativa no ensino de química: uma proposta de abordagem em sala de aula**. 2007. 264 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.



VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução do russo de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica:** subjetividade e heterogeneidade no discurso de divulgação científica. Campinas: Autores associados, 2001.

# O USO DE ORGANIZADORES PRÉVIOS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE REAGENTE LIMITANTE EM ESTEQUIOMETRIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DO ESTÁGIO DOCENTE

Franciele T. Haupt\* (IC), Camila G. Passos (PQ), Maurícius S. Pazinato (PQ), Daniele T. Raupp (PQ).

Avenida Bento Gonçalves, 9500, Bairro Agronomia, Porto Alegre – RS, Instituto de Química (IQ) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

fran.haupt@hotmail.com

*Palavras-Chave:* Aprendizagem significativa, estequiometria, estágio docente

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

**Resumo:** O presente trabalho objetiva apresentar um relato de experiência do Estágio de docência do curso de Licenciatura em Química realizado na disciplina de Química Inorgânica I com 20 alunos, em um curso técnico pós-médio em química. Para abordagem do conteúdo estequiometria foi elaborada uma unidade de ensino potencialmente significativa, com foco no uso de organizadores prévios. Para esse trabalho optou-se por trazer um recorte referente ao conteúdo reagente limitante, pois trata-se de um tópico desafiador em função da interpretação química aliada aos aspectos matemáticos requeridos para a resolução de problemas. Os dados são compostos pelos registros da estagiária no diário de campo e das produções dos estudantes. A estratégia do uso de organizadores prévios facilitou a explanação do conteúdo pela estagiária e os resultados indicam que contribuiu para a introdução do conceito de reagente limitante, favorecendo a compreensão dos alunos sobre os aspectos matemáticos, físicos e químicos.

## Introdução e referencial teórico

Dentre os tópicos desafiadores no ensino de Química, a estequiometria de reações é um ponto crítico, especialmente quando se trata de entender como funcionam as reações e, particularmente, a diferença entre condições de reação estequiométrica e não estequiométrica, também conhecida como “estequiometria do reagente limitante” (LE MARIE et al., 2018). Segundo Pio (2006), o desenvolvimento do cálculo estequiométrico engloba três linguagens: matemática (aritmética e proporção), física (unidades de medida) e química (simbologia, grandezas e equações químicas). No domínio cognitivo essas linguagens estão relacionadas com os três níveis representacionais da química, simbólico, microscópico e macroscópico, e o conhecimento de matemática. Outro fator está relacionado com a complexidade do vocabulário químico associado a problemas estequiométricos, que pode impedir que os alunos usem operações matemáticas simples para resolvê-los. Um ponto crítico na resolução desses cálculos é quando se entender como as reações funcionam e, particularmente, a diferença entre condições reacionais estequiométricas e não estequiométricas também conhecidas na literatura como “estequiometria de reagente limitante”. (LE MAIRE et al.; 2018).

Kalantar (1985) declara que, durante anos, seus alunos de química tiveram problemas de estequiometria envolvendo um reagente limitante, especialmente em casos em que a estequiometria da reação não é de 1:1, mesmo compreendendo que as quantidades estequiométricas de reagentes eram exceção e não regra e apesar dos tratamentos geralmente claros apresentados nos textos. Muitos dos erros comuns cometidos pelos alunos ao determinar a quantidade de produto formado envolvem: reconhecer o reagente que está em menor quantidade como sendo o reagente limitante; calcular a quantidade de produto como sendo um somatório das quantidades de reagentes, não considerando o rearranjos dos átomos nas moléculas durante a reação química; resolver o problema diretamente com quantidade em gramas, não convertendo para número de mols; não perceber que haverá algum excesso de reagente no final da reação; e não atribuir os coeficientes aos reagentes descritos (SOSTARECZ; SOSTARECZ, 2012).

Diversos autores apontam o ensino de estequiometria como um dos tópicos mais difíceis de serem compreendidos pelos alunos. Da Costa e Souza (2013) afirmam que a dificuldade dos alunos normalmente

está relacionada à forma como o conteúdo é abordado, com enfoque no aspecto matemático em detrimento de uma interpretação química, levando a uma mecanização dos procedimentos para a solução de problemas envolvendo aspectos quantitativos dos fenômenos químicos. Com o objetivo de vencer estes obstáculos, Aguiar e Castilho (2019) propõem o uso de modelagem de estruturas moleculares para uma aprendizagem significativa em estequiometria, de forma semelhante ao proposto por Santos (2013). Araújo e Barroso (2011), por sua vez, discutem sobre a importância da aplicação de jogo pedagógico “passa e repassa” na aprendizagem do mesmo conteúdo curricular, enquanto que Da Costa e Souza (2013) também estudam a utilização de jogos didáticos como metodologia de ensino alternativa, porém agregando ao estudo o uso da contextualização.

Um método para favorecer o domínio dos alunos a respeito de condições estequiométricas e não-estequiométricas são “analogias ilustradas” (LE MAIRE et al., 2018). Segundo Gafoor e Shilna (2012), o uso de analogias é recomendado porque fornece uma ponte entre um conceito desconhecido e o conhecimento que os estudantes possuem, o que motiva os alunos e facilita a visualização de conceitos abstratos por comparações com objetos concretos. As ideias destes autores vão ao encontro com o predito pela teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, em que as ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária com aquilo que o sujeito já sabe (MOREIRA, 2013). Não arbitrária quer dizer que a interação não deve ocorrer com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do aprendiz. Este conhecimento é o que Ausubel chamava de subsunçor ou ideia-âncora.

Ainda segundo Moreira (2013), para que a aprendizagem ocorra de maneira significativa, é necessário que o material de aprendizagem seja potencialmente significativo (seja relacionável à estrutura cognitiva do sujeito) e que o aprendiz apresente predisposição para aprender (dispor de conhecimentos prévios/subsunçores necessários). Quando o aluno não dispõe de subsunçores adequados, pode-se recorrer aos organizadores prévios. Organizador prévio é um recurso que deve preceder o material de aprendizagem e possuir um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade em relação a este. Além de suprir a deficiência de subsunçores, os organizadores prévios podem ser utilizados para auxiliar os alunos a perceberem a relacionabilidade entre os novos conhecimentos apresentados e os seus conhecimentos pré-existent (MOREIRA, 2013).

Neste contexto, este trabalho objetiva relatar o uso de uma estratégia de ensino baseada na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel para o ensino de estequiometria, durante o Estágio de Docência em Ensino de Química II - C, do Curso de Licenciatura em Química da UFRGS. O estágio foi realizado com 20 alunos do 1º semestre do curso técnico em química de uma escola técnica e de ensino médio localizada na região metropolitana de Porto Alegre.

### Percurso Metodológico

A sequência didática da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) utilizada para o ensino de estequiometria, ao longo de sete aulas (cada uma com cinco períodos de cinquenta minutos) é retratada no Quadro 1. Este trabalho apresenta um recorte referente à estratégia utilizada para ensinar os conceitos e cálculos relacionados ao reagente em excesso e reagente limitante, que foram introduzidos conceitualmente a partir da Aula 2, com o uso de organizadores prévios utilizando receitas culinárias (bolos, torradas e omeletes) como analogia.

Quadro 1: Sequência didática da UEPS para o ensino de estequiometria

Sequência de aulas	Etapa da UEPS	Estratégia utilizada
--------------------	---------------	----------------------

Aula 1	Situação Inicial Situações-problema iniciais Aprofundamento do conteúdo	Aula dialogada Resolução da situação problema inicial Aula expositiva com uso de organizador prévio
Aula 2	Nova situação-problema Aprofundamento do conteúdo	Aula expositivo-dialogada com uso de organizador prévio e resolução de cálculos
Aula 3	Aprofundamento do conteúdo	Aula expositiva e resolução de cálculos
Aula 4	Aprofundamento do conteúdo	Resolução de cálculos
Aula 5	Avaliação somativa individual Avaliação da UEPS	Resolução de questão desafio Aplicação de questionário com questão aberta
Aula 6	Avaliação somativa individual	Aplicação de prova
Aula 7	Aula final	Resolução de dúvidas referentes às questões da atividade avaliativa

A Aula 1 foi iniciada propondo uma discussão a respeito do tema, lançando mão de perguntas como “o que o preparo de uma receita tem a ver com química?” e “o que é estequiometria?”, levando os alunos a externalizarem seus conhecimentos prévios. A situação-problema inicial foi entregue na forma impressa e consistia em duas receitas de bolo (Figura 1), a partir das quais os alunos deveriam responder individualmente às questões propostas. A última questão (Questão 4), transcrita abaixo, trazia um exemplo simples de ingrediente limitante e em excesso.

Questão 4: Antes de começar a fazer a receita 2, você conferiu se teria ingredientes o suficiente para fazer mais que um bolo. Verificou que ainda tinha 6 xícaras de farinha de trigo e uma dúzia de ovos. Tendo quantidade suficiente dos demais ingredientes, quantos bolos poderá fazer? Qual destes dois ingredientes sobrar?

Figura 1: Receitas de bolo utilizadas na situação-problema inicial

#### Receita de bolo 1:

- 4 unidades de gema de ovo
- 4 unidades de clara de ovo batidas em neve
- 2 xícaras (chá) de farinha de trigo
- 1 xícara (chá) de açúcar
- 1 colher (sopa) de fermento químico em pó
- 1 xícara (chá) de água

Porção: 540 g

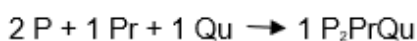
#### Receita de bolo 2:

- 2 xícaras (chá) de açúcar
- 3 xícaras (chá) de farinha de trigo
- 4 colheres (sopa) de margarina
- 3 ovos
- 1 e 1/2 xícara (chá) de leite
- 1 colher (sopa) bem cheia de fermento em pó

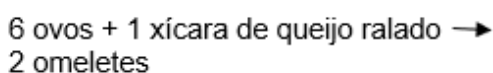
Cabe ressaltar que ao utilizar as receitas culinárias como organizadores prévios, estamos não só utilizando os conhecimentos prévios dos alunos como âncora para o novo conhecimento; como também eliminado das questões a necessidade de compreensão da linguagem química, considerada uma das dificuldades marcantes na resolução de problemas. As receitas 1 e 2 foram elaboradas utilizando apenas unidades típicas de culinária sem o uso de unidades de medidas de massa e volume típicos em química como gramas e mililitros.

Na Aula 2, foram expostos para os alunos os conceitos de reagente em excesso e reagente limitante. Para facilitar a compreensão dos conceitos e dos cálculos, foram utilizados, como organizadores prévios, exemplos simples de receitas. Dadas as quantidades disponíveis de cada ingrediente, os alunos deveriam responder oralmente às questões 1 e 2 apresentadas na Figura 2. As questões foram elaboradas com intuito de que os alunos pudessem reconhecê-las como problemas e modelá-las mentalmente. Após respondidas as questões, foram apresentadas aos alunos formas de resolvê-las matematicamente, para que pudessem aplicar os cálculos em casos em que os valores utilizados não permitissem uma resolução do problema de forma meramente intuitiva. Posteriormente, foi solicitado aos alunos que resolvessem de forma individual e escrita a questão 3 da Figura 2.

Figura 2: Receitas e questões utilizadas como organizadores prévios para o ensino de conceitos relacionados a reagente limitante e reagente em excesso

**Receita 1:** torrada

P = pão; Pr = presunto; Qu = queijo

**Receita 2:** omeletes

**Questão 1.** Se, para fazer a receita 1, você tiver 10 fatias de pão, 4 fatias de presunto e 6 fatias de queijo:

- A) Qual é a quantidade máxima de torrada que poderá fazer com estes ingredientes?
- B) Qual é o ingrediente limitante?
- C) Quais são os ingredientes em excesso? Quanto sobrarão de cada um deles depois que fizer as torradas?

**Questão 2.** Se, para fazer a receita 2, tiver 5 ovos e  $\frac{1}{2}$  xícara de queijo ralado:

- A) Qual é a quantidade máxima de omelete que poderá fazer com estes ingredientes?
- B) Qual é o ingrediente limitante?
- C) Qual é o ingrediente em excesso? Quanto sobrarão dele após fazer a receita?

**Questão 3.** Sabendo que 6 ovos = 1200 g e 1 xícara de queijo ralado = 50 g, responda aos itens A, B e C da questão 2, desta vez considerando que você possui 600 g de ovos e 30 g de queijo ralado.

Nesse ponto, na questão 3 foi introduzida a questão de equivalência para a conversão de unidades de medidas. Em seguida, foi distribuída uma lista de exercícios em que os conceitos abordados eram desenvolvidos no contexto de reações químicas. Nas aulas subsequentes, o conteúdo foi aprofundado, introduzindo também os conceitos de pureza de reagentes e rendimento de reações, além da realização de exercícios.

Por fim, foi realizada uma avaliação final individual. Entre as questões a serem respondidas, foram incluídas: uma questão envolvendo excesso e limitante com exemplo de culinária; e uma questão envolvendo os mesmos conceitos aplicados a uma reação química (Figura 3).

Figura 3: Questões da prova envolvendo reagente em excesso e limitante

9. Pesando em uma balança de cozinha os ingredientes disponíveis, você verificou que possui 156 g de ovos, 250 g de leite, além de 2 latas de leite condensado. A partir destes ingredientes, será possível fazer um pudim de até quantos gramas, seguindo a receita abaixo? (0,8 pt)

Receita de pudim (890g):

1 lata de leite condensado

1 xícara de leite (300 g)

3 ovos (195 g)

10. O sulfato de bário é usado como contraste em exames radiológicos e pode ser obtido pela reação de cloreto de bário com ácido clorídrico. Se forem adicionados 150 g de cloreto de bário a uma solução contendo 80 g de ácido sulfúrico, qual será a massa de sulfato de bário produzida? (0,8 pt)

### Resultados e discussão

Foram coletadas e avaliadas as respostas dos alunos nas questões envolvendo conceitos de reagente limitante e reagente em excesso em dois instrumentos diferentes: situação-problema inicial e questões da prova. Os resultados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados obtidos nas questões envolvendo conceito de reagente limitante

Aluno	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
QI4 <sup>1</sup>	NR	C	C	C	NR	C	C	C	C	C	C	C	C	P	P	-	-	C	-	C
QP9 <sup>2</sup>	C	I	C	C	I	I	C	C	C	C	I	I	C	I	C	C	I	C	C	C
QP10 <sup>3</sup>	C	C	C	I	C	I	I	C	C	C	I	I	I	C	C	C	I	C	C	I

(1) Questão 4 da situação-problema inicial. (2) Questão 9 da prova. (3) Questão 10 da prova. C: Resolveu corretamente. I: Resolveu incorretamente. NR: Não resolveu.

A situação-problema inicial foi aplicada previamente à exposição do conteúdo e os alunos não receberam orientação sobre como resolvê-la. Mesmo assim, 76,5% (13) dos alunos souberam resolver corretamente o item envolvendo conceito de limitante e excesso (Questão 4). O alto percentual de acertos pode estar relacionado com a simplicidade da questão, mas, por outro lado, demonstra que a maior parte dos alunos já possuía em sua estrutura cognitiva os conhecimentos prévios relevantes para estabelecer as relações com o material de aprendizagem de maneira não-arbitrária e não-literal, possibilitando assim traçar o caminho para uma aprendizagem significativa.

Ao utilizar os organizadores prévios, estamos eliminando a necessidade da interpretação química para resolução do problema, e mesmo assim foi percebido durante a resolução das questões 1 e 2, a dificuldade de reconhecer que ingrediente (reagente) que está em menor quantidade para a proporção desejada é o reagente limitante. Essa é umas das dificuldades clássicas apontadas anteriormente por Sostarecz e Sostarecz (2012). Le Maire e colaboradores (2018) afirmaram que a complexidade do vocabulário químico associado a problemas estequiométricos, pode impedir que os alunos usem operações matemáticas simples para resolvê-los, nessa etapa podemos constatar que os problemas apresentados utilizando ingredientes (pão, ovo, queijo) e unidades conhecidas e simples (unidade, xícaras, gramas) englobaram majoritariamente a linguagem matemática (aritmética e proporção), e física (unidades de medida), eliminando a necessidade de trabalhar com a linguagem química, como exposto por Pio (2006).

Nos momentos em que os alunos solicitaram a assistência da estagiária para resolver a questão 3, foi possível verificar que, de um modo geral, não tiveram dificuldades em realizar as conversões de unidades de

medida necessárias. Porém, assim como observado durante a resolução das questões 1 e 2, alguns alunos demonstraram novamente certa dificuldade em identificar o reagente limitante.

Em relação às questões da prova envolvendo os mesmos conceitos, os alunos apresentaram um percentual de acertos de 65% naquela que envolvia exemplo de culinária (Questão 9) e de 60% na que envolvia reação química (Questão 10). Os percentuais de acertos menores em relação ao da situação-problema inicial podem estar relacionados ao fato de que a prova envolveu um número maior de questões, disponibilizando aos alunos um tempo menor para a resolução de cada uma delas, além da maior complexidade destes enunciados.

Pelo fato de as duas questões terem sido respondidas corretamente por um número muito próximo de alunos, podemos concluir que, de uma maneira geral, os erros dos alunos não estão associados à dificuldade em relacionar os conhecimentos prévios com o conteúdo exposto. Ou seja, nos parece que as questões relativas à linguagem matemática e física tiveram um impacto mais marcante e determinante no sucesso da resolução das questões.

### Algumas conclusões

A estratégia do uso de organizadores prévios para o ensino de reagente limitante em estequiometria, empregando receitas culinárias como analogia, mostrou resultados satisfatórios. Apesar de não ter sido o suficiente para sanar totalmente as dificuldades que os alunos apresentam no aprendizado deste conteúdo, a utilização de exemplos relacionados ao cotidiano possibilitou, em comparação às aulas em que foram utilizadas metodologias mais tradicionais e exemplos de reações químicas, uma participação mais ativa dos alunos e uma melhor compreensão dos conteúdos em seus aspectos químicos, físicos e matemáticos.

### Referências

- AGUIAR, Carlos Eduardo Pereira; DE CASTILHO, Roberto Barbosa. Modelagem de estruturas moleculares para uma aprendizagem significativa em estequiometria. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, 2019.
- ARAÚJO, Gracieli Xavier de; BARROSO, Roney Ramos. **A importância da aplicação de jogo pedagógico passa e repassa na aprendizagem de cálculo estequiométrico na disciplina de química no ensino médio**. 2011. 96 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2011.
- DA COSTA, Ana Alice Farias; DA TRINDADE SOUZA, Jorge Raimundo. Obstáculos no processo de ensino e de aprendizagem de cálculo estequiométrico. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 10, n. 19, p. 106-116, 2013.
- GAFOOR, K. A.; SHILNA, V. Chemistry Instruction through Analogies. Presented at the National Seminar on Emerging Trends in Education at the Department of Education; University of Calicut: Kerala, India, November 11–12, 2012.
- KALANTAR, A. H. Limiting reagent problems made simple for students. **Journal of Chemical Education**, v. 62, n. 2, p. 106, 1985.
- LE MAIRE, Nathalie V. et al. Clash of Chemists: A Gamified Blog To Master the Concept of Limiting Reagent Stoichiometry. **Journal of Chemical Education**, v. 95, n. 3, p. 410-415, 2018.
- MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas. **Pontifícia Universidade Católica do Paraná**, 2013.
- SANTOS, Livia Cristina dos. Dificuldades de aprendizagem em estequiometria: uma proposta de ensino apoiada na modelagem. 2013. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.
- SOSTARECZ, Michael C.; SOSTARECZ, Audra Goach. A conceptual approach to limiting-reagent problems. **Journal of Chemical Education**, v. 89, n. 9, p. 1148-1151, 2012.

# OS APRENDIZADOS AO DESENVOLVER UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV

Ana Luiza Alves Constantino<sup>1</sup> (IC)\*, Aline Machado Dorneles<sup>1</sup> (PQ)

analuizaconstantino@gmail.com

<sup>1</sup> Escola de Química e Alimentos - Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Campus Carreiros - Avenida Itália, km 08, CEP 96.203-900 Rio Grande - RS - Brasil

*Palavras-Chave: Estágio Docente; Experimentação.*

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

**Resumo:** Neste presente trabalho se relata as aprendizagens de uma licencianda em Química na disciplina de Estágio Supervisionado IV da Universidade Federal do Rio Grande - FURG em planejar e desenvolver uma atividade experimental denominada “Geleca caseira” em uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma Escola da Rede Estadual em Rio Grande – RS. O Estágio Supervisionado do curso de Química Licenciatura na FURG se divide em quatro disciplinas possuindo uma carga horária de 400h de Estágio Curricular Obrigatório. O Estágio Supervisionado IV é caracterizado como último, é nesta disciplina que o licenciando assume a regência na disciplina de Química como professor estagiário em uma turma de Ensino Médio realizando uma carga horária de 12h/aula. A proposta deste trabalho é refletir e compreender como esta experiência contribuiu para a trajetória e formação docente de uma licencianda do curso através de suas escritas narrativas.

## 1. Introdução

O presente trabalho apresenta o planejamento e o desenvolvimento de uma atividade experimental denominada “Geleca caseira” em uma turma de 10 alunos do 2º ano do Ensino Médio Regular em uma Escola da Rede Pública Estadual localizada na zona urbana da cidade de Rio Grande – RS. Esta atividade se realizou no período de regência de uma licencianda do 7º semestre a partir da disciplina de Estágio Supervisionado IV do curso Química Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

As disciplinas de estágio no curso de Química Licenciatura da FURG se iniciam ao quarto semestre do curso. O movimento de inserção na Escola vem se constituindo aos poucos. No Estágio I ocorre à primeira inserção e os primeiros contatos com o ambiente e contexto escolar, seguidamente do Estágio II onde o foco é a experimentação, neste momento têm como intuito realizar uma primeira atividade experimental com a turma na qual estamos inseridos, no Estágio III realizamos uma pequena regência de duas semanas até finalmente chegar ao Estágio IV quando ocorre nosso período de regência de 12h/aula.

A escrita narrativa tem sido uma das ferramentas culturais utilizadas para compreender de melhor forma como funciona o processo de formação docente. Neste tipo de pesquisa há um enfoque particular que busca envolver o professor em questão, onde na maioria das vezes, este se torna o próprio ator do enredo que está sendo pesquisado. Através da escrita narrativa é propiciado o exercício de narrar à experiência docente e os fatos elencados como mais significativos em sala de aula (BRUNER, 2001; DORNELES; GALIAZZI, 2012; SUAREZ, 2008).

Nessa perspectiva, temos como intuito neste trabalho compreender e refletir como esta experiência de planejar e desenvolver uma atividade experimental no período de regência contribuiu para a formação docente de uma licencianda em Química através de suas escritas narrativas.

## 2. Referencial Teórico

O Estágio Supervisionado atua como campo de conhecimento e eixo curricular central em cursos de formação de professores por proporcionar que sejam trabalhados pontos fundamentais à construção da identidade, dos saberes e de comportamentos específicos ao exercício profissional docente. Estudos e pesquisas sobre a identidade docente tem ganhado a atenção e interesse de muitos educadores na procura da compreensão do comportamento assumido pelos professores em diferentes meios. Para discutir a



formação de professores é necessário que se fale sobre a construção de sua identidade (PIMENTA; LIMA, 2012).

A disciplina de Estágio Supervisionado LQ IV, na qual foi realizada a seguinte atividade apresentada neste trabalho, está presente no sétimo semestre do curso de Química Licenciatura da FURG, possuindo uma carga horária de 135 horas/relógio, isto é, 9 horas semanais durante um semestre inteiro, divididas em aulas presenciais na FURG, planejamento dos planos de aula, observações e o período de regência na Escola. Conforme o site oficial da Universidade Federal do Rio Grande – FURG (2019), a ementa do Estágio Supervisionado LQ IV:

**Ementa:** A disciplina oportuniza a inserção do licenciando na escola para o desenvolvimento das práticas de ensino durante o semestre. As atividades de estágio consistem em inserção e observação do contexto escolar em uma turma de Ensino Médio, além da regência de 12 horas/aula. As atividades buscam a construção da identidade profissional docente, a partir de suas múltiplas bases. A disciplina oportuniza ainda, reuniões pedagógicas, orientações individuais e coletivas, avaliação e reflexão da ação na vivência do processo.

No Estágio IV é que se desenvolve o contato do licenciando com a Escola de uma maneira mais intensa. Neste estágio inicia-se: o movimento de escolha pela turma a qual o licenciando irá se inserir como professor estagiário, as observações em sala de aula de regência, maior proximidade e contato com o professor regente e funcionários da Escola e a construção dos planos de aula juntamente com os professores supervisores de didática e de conteúdo da disciplina.

As narrativas na formação de professores em seu processo de desenvolvimento profissional têm sido utilizadas como atividades de formação inicial e contínua, práticas de pesquisa e também de intervenção. As narrativas possibilitam o estudo de aspectos, como por exemplo: a construção da identidade docente ao narrar sua história para apropriar-se desta, em forma eminente formativa, de autoria. O potencial da narrativa como método de investigação põe os professores no centro do processo, assim, podendo promover também mudanças nas práticas pedagógicas da Escola (OLIVEIRA, 2011).

Assim, a narrativa pode ser compreendida como modo de construir conhecimento através das experiências que são ocorridas na formação de professores de Química. A escrita narrativa é importante no aprendizado em Química, pois para aprender esta disciplina é necessário olhar do avesso, isto é, olhar de outro modo para o que já se conhece ou não. Em outras palavras, a escrita narrativa torna-se como modo de explicitar os modelos explicativos sobre o fenômeno estudado. É através da escrita narrativa é explicitado tudo aquilo que não tenho certeza, surge então à pergunta, como modo de pensar e construir o conhecimento (DORNELES, 2016).

### 3. Os aprendizados construídos ao viver esta experiência no estágio de regência

O movimento inicial desta atividade se realizou nas aulas de Estágio IV, onde a licencianda planejou seu último plano de aula em seu período de regência através de uma atividade experimental designada “Geleca Caseira”. Este plano de aula foi verificado por duas professoras supervisoras uma referente à parte didática e outra à parte de conteúdo. Após as considerações e contribuições, o plano estava pronto para ser desenvolvido na Escola.

A ideia do desenvolvimento da atividade “Geleca Caseira” foi pensada por ser tratar de um experimento simples de fácil execução onde os materiais para sua realização podem ser adquiridos em comércio local de fácil acesso. Além disso, o experimento em questão, já vinha sendo desenvolvido e discutido por colegas do grupo de pesquisa na qual a licencianda faz parte.


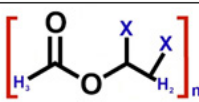


A seguir, na Figura 1, será mostrado uma das gelecas confeccionadas na realização do experimento em sala de aula e na Figura 2 um resumo do roteiro experimental que foi entregue aos estudantes.

Figura 1: Geleca confeccionada na aula experimental



Fonte: Os autores

Figura 2: Resumo do roteiro experimental entregue aos estudantes

<u>MATERIAIS:</u>	<u>COMPOSTO QUÍMICO PRESENTE NO MATERIAL:</u>
 <b>Cola de Isopor</b>	 <b>Poliacetato de vinila (PVA)</b>
 <b>Bicarbonato de Sódio</b>	$\text{NaHCO}_3$
 <b>Água Boricada</b>	$\text{H}_3\text{BO}_3$

*Procedimento Experimental*

1º Passo) Adicionar em um dos béqueres 50 mL de água boricada

2º Passo) Adicionar uma pequena medida (uma colher de chá) de bicarbonato de sódio diretamente na água boricada e mexer com a colher. Imediatamente serão formadas bolhas na mistura;

OBS.: Esse passo deve ser repetido de forma gradativa até que não seja formada nenhuma bolha mais.

3º Passo) No outro béquer, adicionar todo o conteúdo do tubo de cola de isopor;

4º Passo) Adicionar seis gotas do corante sobre a cola de isopor;

5º Passo) Adicionar a mistura formada por água boricada e bicarbonato de sódio, aos poucos, sobre a cola de isopor e mexer com o auxílio da colher.

Fonte: adaptado de DIAS, 2019.

Posteriormente, a realização do experimento na sala de aula, uma auto-avaliação sobre a atividade experimental foi aplicada aos estudantes. Esta foi pensada e planejada com o intuito que se pudesse compreender como se desenvolveu a assimilação do conteúdo de Química pelos alunos através da atividade experimental, e também para que a professora estagiária pudesse também refletir a cerca de sua prática docente. Na Figura 3 é mostrado a auto-avaliação:

Figura 3: Auto-avaliação realizada após a atividade experimental

EXPERIMENTO: PRODUÇÃO DE GELECA CASEIRA  
AUTO-AVALIAÇÃO DO EXPERIMENTO - 2º TRIMESTRE 2019

- 1) O que você achou do experimento: Produção de Geleca Caseira?  
( ) Nada Interessante ( ) Pouco Interessante ( ) Razoavelmente Interessante ( ) Interessante  
( ) Muito Interessante
- 2) O que você compreendeu deste experimento? Descreva.
- 3) Você conseguiu compreender como a Química está presente no experimento?  
( ) Sim ( ) Não  
3.1) Descreva o que você conseguiu ou o que você não conseguiu compreender:
- 4) Deixe sugestões, colaborações e críticas sobre o que você achou dessa aula experimental:

Fonte: Os autores

A auto-avaliação foi realizada de maneira anônima por dez estudantes que participaram do experimento.

Ao analisar este material, na Questão 1: O que você achou do experimento: Produção de Geleca Caseira? Verificou-se que 80% dos estudantes acharam o experimento “Muito Interessante” e 20% “Interessante”.

Na Questão 2 foi realizada a seguinte pergunta: O que você compreendeu deste experimento?

“Compreendi qual a importância de saber usar a quantidade certa das substâncias.” (Aluno A).

“Compreendi que o experimento não pode ser feito com medidas erradas, porque se for com medidas erradas não surge a geleca.” (Aluno B).

“Tem que fazer tudo sobre medida.” (Aluno C).

Em relação à Questão 3: Você conseguiu compreender como a Química está presente no experimento? Todos os alunos responderam “Sim”. No item 3.1: Descreva o que você conseguiu ou o que você não conseguiu compreender:

“Compreendi que usamos várias fórmulas e criamos outras.” (Aluno A).

“Sim, quando o bicarbonato se mistura com a cola vira o experimento.” (Aluno B).

“Tem que colocar tudo junto os elementos para formar a massa.” (Aluno C).

E no Item 4: Deixe sugestões colaborações e críticas sobre o que você achou dessa aula experimental.

“Deveria ter mais aulas como essa.” (Aluno A).

“Poderíamos ir mais vezes ao laboratório. (Aluno B).

“Eu gostei muito desse experimento e gostaria de fazer mais vezes em casa.” (Aluno C).

Através de um olhar mais atento a algumas das respostas da auto-avaliação, observou-se que de maneira geral pela Questão 1 que os estudantes gostaram da aula experimental. Verificou-se na Questão 2, a importância de seguir o roteiro experimental, onde os alunos puderem perceber na prática, que caso as medidas não fossem realizadas de maneira correta, o experimento não dará certo. Na Questão 3, atentando-se ao Item 3.1, percebe-se que os estudantes assimilaram a ideia de reação químicas, onde compostos químicos se misturam para formar outros novos. E por último no Item 4, avaliando as respostas foi observado que a maioria dos estudantes gostariam de realizar o experimento outras vezes, sendo um dos indícios que a atividade foi bem recebida por estes.

Nesse sentido, o estágio pode se constituir como atividade de pesquisa, no campo de conhecimento que é produzido na interação entre cursos de formação e no campo social em que se desenvolvem as práticas educativas (PIMENTA; LIMA, 2012).

Assim, como movimento final desta pesquisa, a seguir é mostrado um fragmento da narrativa da professora estagiária que realizou está atividade presente em seu diário de campo.

*Então começamos o experimento, todos estavam felizes e motivados, alguns colocaram o jaleco. O grupo estava muito feliz por realizar o experimento. A turma se dividiu em três grupos. Todos conseguiram realizar a geleca. Embora um grupo conseguiu realizar o experimento mais rápido, outro teve um pouco mais de dificuldade e o terceiro teve que repetir, mas ao final da aula todos estavam com suas gelecas. O tempo de uma aula de 45 minutos foi o suficiente para realizar o experimento. Na aula experimental percebi que os educandos estavam compreendendo melhor a química da sala de aula, isto é, muitas gelecas não deram de início por não seguir o roteiro adequadamente com as quantidades corretas, então as primeiras gelecas deram erradas. Outra coisa percebi que eles estavam muito curiosos com o laboratório, alguns não tinham ido ainda. No término da aula entreguei um questionário como parâmetro para saber o que acharam do experimento e todos responderam, não valia nota e não precisava por nome, e mesmo assim, muitos ficaram depois que bateu o sinal respondendo, fiquei feliz também por está consideração comigo. Todos me desejaram felicitações e boa sorte na minha caminhada como educadora, foi uma sensação muito boa ter sido reconhecida pelos educandos (Licencianda de Estágio Supervisionado IV, 2019).*

Realizando um olhar reflexivo ao trecho de narrativa da licencianda, percebe-se em sua fala pontos afins ao que foi respondido pelo licenciando nas auto-avaliações, como por exemplo, a acadêmica descreve que muitas gelecas confeccionadas não deram certo no início por não seguir as medidas corretas conforme roteiro experimental, e também, a curiosidade de alguns alunos ao estarem no laboratório de Química. Ao final, a colaboração da turma com a professora estagiária é revelada, onde é descrito no fragmento que os estudantes desejaram felicitações e sorte em sua caminhada, já que está era sua última aula de estágio. Outro ponto é que alguns alunos não se importaram de permanecer ao final da aula para finalizarem a auto-avaliação, mostrando uma cooperação da turma.

Conforme Dorneles e Galiuzzi (2016), a investigação narrativa é um dos dispositivos para desenvolvimento da experimentação no ensino de Química, isto é, a compreensão da ocorrência da experimentação na formação de professores de Química.

A narrativa é uma possibilidade que o professor possui para refletir sobre sua docência, na qual é oportunizado que suas decisões sejam tomadas conforme os questionamentos que são provocados através de sua escrita (ALBUQUERQUE; GALIAZZI, 2012).

#### 4. Considerações Finais

Reforçamos a importância de atividades como esta para que mais professores possam promover aulas experimentais no Ensino de Química. A presença da escrita narrativa possibilita que o professor observe mais e questione sobre sua aula após ser realizada, assim, compreendendo melhor aquilo que foi vivenciado. A presença de uma auto-avaliação oportuniza que o professor investigue aquilo que foi mais relevante aos estudantes em sua aula.

As narrativas possibilitam um olhar mais atento a respeito dos aprendizados e experiências desenvolvidos ao decorrer do planejamento e desenvolvimento de uma atividade, significando os pontos os quais foram mais marcantes, proporcionando uma maior reflexão de sua prática docente, e assim, melhorias em futuras aulas a serem realizadas.

#### 5. Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, F. M.; GALIAZZI, M. C. A formação do professor em Rodas de Formação. **R. bras. Est. pedag.** 92, 231, 386-398, 2011.

BRUNER, J. **A cultura da educação**. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

DIAS, D. L. **Experimento: Produção de “geleca”**, 2019. Disponível em: <<https://www.manualdaquimica.com/experimentos-quimica/experimento-producao-geleca.htm>> Acesso em: 15 de maio de 2019.

DORNELES, A. M. **Rodas de investigação narrativa na formação de professores de química: pontos bordados na partilha de experiências**. 2016. 113 folhas. Tese: (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde) – Associação Ampla FURG/UFRGS/UFSM – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, 2016.

DORNELES, A. M.; GALIAZZI, M. C. Histórias de Sala de Aula de Professoras de Química: Partilha de Saberes e de Experiências nas Rodas de Formação do PIBID/FURG. **Química Nova na Escola**, 34, 4, 256-265, 2012.

DORNELES, Aline Machado; GALIAZZI, Maria do Carmo. INVESTIGAÇÃO NARRATIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUÍMICA. **Roteiro (Unoesc)**, 41, p. 178-196, 2016.

OLIVEIRA, R. M. M. A. Narrativas: contribuições para formação de professores, para as práticas pedagógicas e para a pesquisa em educação. **R. Educ. Públ. Cuiabá**, 20, 43, p. 289-305, 2011.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. 7 ed., São Paulo: Cortez, 2012.

SUÁREZ, D. A documentação narrativa de experiências pedagógicas como estratégia de pesquisa-ação – formação de docentes. In: PASSEGGI, M. C.; BARBOSA, T. (Orgs.). **Narrativas de formação e saberes biográficos**. São Paulo: Paulus, 2008.

Universidade Federal do Rio Grande – FURG. **Curso: Química Licenciatura – Quadro de Sequência Lógica (QSL): 089116**. Disponível em: < [https://sistemas.furg.br/sistemas/paginaFURG/publico/bin/cursos/tela\\_qls\\_visual.php?cd\\_curso=089\\*673](https://sistemas.furg.br/sistemas/paginaFURG/publico/bin/cursos/tela_qls_visual.php?cd_curso=089*673) > Acesso em: 10 de Julho de 2019.

## RECURSOS DIDÁTICOS E CONTEXTUALIZAÇÃO EM SALA DE AULA: UMA ANÁLISE A PARTIR DA OBSERVAÇÃO

Natasha Louize Lazon<sup>1</sup> (IC)\*, Thaygra Severo Bernardes<sup>1</sup> (PG), Everton Bedin<sup>1</sup> (PQ) (FM) – E-mail: [natashalouize@gmail.com](mailto:natashalouize@gmail.com)

<sup>1</sup>Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900.

*Palavras-Chave:* Contextualização em sala de aula, conhecimento e química, recursos didáticos.

*Área Temática:* Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula.

**Resumo:** O ensino tradicional de Química não tem sido muito eficaz no preparo do aluno para o mercado de trabalho com ênfase na cidadania ou para o seu ingresso em cursos superiores. Há falta de planejamento quanto à elaboração de contextualizações e o uso de recursos didáticos para aprofundar o ensino de química em sala de aula. Neste aporte, este texto, fundamentado nas concepções acima, foi construído a partir da observação de aulas na disciplina de Química no Ensino Médio. A estagiária realizou uma análise de como se desenvolveu o conteúdo de Química, assim como ocorreu o trabalho do professor titular da disciplina, envolvendo seu processo pedagógico e epistemológico, bem como suas formas de contextualização e os recursos didáticos empregados. Ao término, constatou-se que apesar de o professor não usufruir o bastante da contextualização, este desempenha um ensino de qualidade aos seus alunos, dando boas exemplificações, o que se torna importante no sentido de justificar aquilo que está sendo ensinado.

### INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo de grande avanço científico e tecnológico, onde várias modificações ocorrem a todo o momento. Desenvolver um trabalho cujo foco é a contextualização no ensino de Química é desafiante, pois esta vem sendo defendida por diversos educadores e pesquisadores como um “meio” de possibilitar ao aluno uma educação para a cidadania em simultâneo à aprendizagem significativa; logo, é uma maneira de ensinar conceitos da Química ligados à vivência dos alunos. Finger e Bedin (2019, p. 9) ressaltam que a prática de contextualizar durante o ensino de química pode, “além de instigar a participação do aluno para a abrangência de seus saberes e a conexão com a sua vivência, intensificar e maximizar o processo de ensino-aprendizagem de forma satisfatória na educação básica”.

O aprendizado de Química deve possibilitar ao aluno a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de formas integradas e abrangentes, o bastante para fazerem com que o sujeito possa julgar com fundamentos e conhecimentos as informações adquiridas ao longo da vida. Um dos objetivos do ensino de Química é o de fazer com que o jovem reconheça o valor da ciência na busca do conhecimento, inserindo-a em seu cotidiano.

Todavia, os docentes na Educação Básica, em sua grande maioria, são muito técnicos ou ainda cobram a “decoreba” de conceitos nesta disciplina, e esquecem a importância da contextualização. De outra forma, é importante que o ensino de química seja desenvolvido à luz da contextualização para que o cotidiano dos discentes esteja relacionado aos saberes científicos, mostrar-lhes como podem adquirir o conhecimento exigido sem a necessidade de decorar.

É preciso colocar o aluno em dúvida daquilo que lhe está sendo apresentado, para que procure o saber. Esta talvez seja a maior dificuldade no processo de ensino-aprendizagem: mexer com a imaginação do discente de uma forma que ele tenha vontade de se aprofundar em determinados temas com mais autonomia e, ao mesmo tempo, sabendo que pode ser orientado para isso. Todavia, a contextualização é um recurso para esta ação, pois é um “processo que o professor desenvolve e aprimora em conjunto com o aluno; o momento de contextualizar ocorre em uma via dupla; há trocas de saberes e conhecimentos entre professor e aluno, tornando este último um ser ativo” no processo de aprendizagem (FINGER; BEDIN, 2019, p. 10).

Hoje, além da dificuldade apresentada pelo aluno em aprender Química, é grande o número de sujeitos que não sabe o motivo pelo qual estuda esta disciplina, mostrando que nem sempre este

conhecimento é desenvolvido de maneira atrativa e importante. A exemplificação em sala de aula, elaborada em diferentes perspectivas, amplia a visão do aluno para um melhor e mais completo interesse, além de ajudar o docente a desenvolver materiais didáticos próprios. Esta construção de materiais didáticos mostra-se uma alternativa eficaz na formação dos professores de Química, mas para ter seu valor significativo, precisa estar vinculado aos objetivos da aula e relacionado às necessidades dos alunos.

A autoria de seu material instrucional pode conferir ao professor maior autonomia pedagógica e até maior criticidade em relação aos livros didáticos, além de contribuir para o aumento da autoestima. Esta elaboração de materiais possivelmente reflete para a ampliação de suas visões quanto aos propósitos educacionais, deixando emergir a necessidade de se produzir mais conhecimento no âmbito da reflexão do docente sobre sua própria prática.

Diante do exposto, o objetivo principal deste texto é relatar e refletir sobre as exemplificações ou contextualizações e os recursos didáticos utilizados por um professor de química em sala de aula, além de apontar ações de como estes podem ser empregados em outros vieses, mostrando as diferentes maneiras de se explicar e melhorar o entendimento dos alunos em aulas de Química no noturno.

## APORTES TEÓRICOS

A contextualização refere-se a um meio utilizado pelos docentes na articulação do processo de ensino-aprendizagem; é uma forma de transmitir aquilo que foi dito, traduzindo e levando para o lado cotidiano do sujeito. Nas aulas de Química, utilizar a contextualização é levar a ciência para mais perto do aluno, diminuindo o grande mito de que se trata de um assunto muito complexo. Para ter sucesso nos exemplos a serem citados em sala de aula, o professor precisa planejar e usar estratégias de ensino, considerando a dinâmica da turma, estudando e selecionando os métodos apropriados para encaixar os exemplos na vivência dos sujeitos.

É necessário que o professor faça uso dos três “ES” (Explicar, Exemplificar e Exercitar) para que o processo de ensino-aprendizagem seja mais efetivo. No papel de docente, é importante considerar os objetivos estabelecidos e as habilidades a serem alcançadas. Nas estratégias de ensino, vários são os fatores que interferem nos resultados esperados, por exemplo, as condições de trabalho, as condições sociais do aluno, as condições estruturais da instituição de ensino, os recursos disponíveis. Outro ponto é que a estratégia de ensino utilizada pelo docente deve motivar e envolver os alunos ao ofício de aprendizado.

Para Petrucci e Batiston (2006), a palavra estratégia esteve, historicamente, vinculada à arte militar no planejamento das ações a serem executadas nas guerras e, atualmente, largamente utilizada no ambiente empresarial. Porém, os autores admitem que:

[...] a palavra ‘estratégia’ possui estreita ligação com o ensino. Ensinar requer arte por parte do docente, que precisa envolver o aluno e fazer com ele se encante com o saber. O professor precisa promover a curiosidade, a segurança e a criatividade para que o principal objetivo educacional, a aprendizagem do aluno, seja alcançada. (PETRUCCI; BATISTON, 2006, p. 263).

Quando se analisa as precariedades dos sistemas educativos, essa missão se torna dificultosa, principalmente nos países mais pobres. Com o avanço tecnológico e conseqüentemente as fortes alterações comportamentais, aumenta essa tensão na busca por atenção e alternativas metodológicas que possam atrair os estudantes para o mundo do saber, na qual exige certo rigor e disciplina. Para que o professor se torne mais bem-sucedido no ofício de educar é preciso identificar essas diferenças e escolher um processo de ensino que melhor se adapte as características dos alunos com os quais trabalha, levando em consideração as características dos conteúdos em discussão.

Todavia, infelizmente, a Ciência Química ainda é proposta em sala de aula de forma mecanicista, envolvendo muitas vezes o decorar de fórmulas e leis. Neste viés, Bedin e Del Pino (2019, p. 133) refletem que “para ser professor de ciências, o docente precisa apresentar condições significativas de saberes

teóricos e metodológicos, competências e habilidades e, principalmente, conseguir estar em constante aperfeiçoamento e atualização em seu desempenho pedagógico”, ou seja, contextualizar.

No Ensino Médio, os alunos criticam e analisam melhor as situações, conseguem relacionar com experiências já vividas, aceitando ou não a informação que lhe é apresentada. Se o que for proposto em sala de aula divergir muito da realidade na qual o aluno está inserido, o professor não conseguira despertar o interesse no sujeito e seus rendimentos serão abaixo do esperado. Nesse sentido, a melhor forma de adquirir conhecimento é aprendendo na prática; aqui a experiência é fundamental para o processo de aprendizagem.

Se o aluno já passou por alguma situação na qual se deparou com uma barreira, seja na sua vida particular, profissional ou em uma situação cotidiana, e o assunto é abordado pelo educador, seu interesse será despertado, mesmo que inconscientemente, por isso é importante a contextualização no ensino da Química, enfatizando a sua relação com a vida cotidiana dos estudantes. Nesse sentido, Trevisan e Martins (2006, p. 132) descrevem que:

Verifica-se a necessidade de falar em Educação Química, priorizando o processo ensino-aprendizagem de forma contextualizada, ligando o ensino aos acontecimentos do cotidiano do aluno, para que estes possam perceber a importância socioeconômica da Química, numa sociedade avançada, no sentido tecnológico.

Embora docentes da Química afirmem serem favoráveis à contextualização em sala de aula, a concepção que muitos têm a respeito do tema é distorcida, sendo que muitos não entendem o impacto que esta implica no processo de aprender. Muitos profissionais da educação, mesmo após fazerem cursos de formação continuada, voltam para a prática conteudista, fazendo com que o estudante não perceba sentido, na maioria das vezes, nas aulas de Química. Deste modo, a contextualização se apresenta como um processo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos, seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino-aprendizagem.

A contextualização no ensino tem sido foco de vários debates, o que acaba contribuindo em muito para um melhor entendimento a esse respeito. Tais debates dizem respeito às concepções filosóficas da contextualização no ensino e a sua epistemologia, até a própria palavra contextualização é discutida. Segundo Machado (2004, p. 146) “a palavra correta a ser considerada seria contextuação”. O ato de se referir ao contexto é expresso pelo verbo contextualizar, de onde deriva a palavra contextualização. Embora o termo contextuação pareça ser mais adequado, neste trabalho será adotado para a discussão o termo contextualização. Uma vez que este é frequentemente utilizado em documentos oficiais e pesquisas acadêmicas.

## DESENHO DA PESQUISA

A atividade aqui descrita é uma investigação por meio da observação em uma escola pública de Canoas, região metropolitana de Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul, durante aulas de química no primeiro semestre do ano de 2019. Realizaram-se as observações em três dias de aula de Química, totalizando quinze períodos, nove deles trabalhado com turmas do segundo ano e seis trabalhados em turmas de terceiro ano. As observações foram registradas em um diário de bordo, detalhando a matéria e explicações dadas pelo professor durante a aula, investigando a tomada de decisão do professor sobre seu processo de evolução e seus modelos de referência.

Quanto à escola, esta possui refeitório, biblioteca e laboratório de Química. O laboratório não foi utilizado durante as observações, pois estava faltando vidrarias e necessitava de reforma, conforme explicou o professor titular da disciplina. Este, por sua vez, é formado em Química Licenciatura, tem mestrado e está finalizando o Doutorado em Ensino de Química. Atua como professor de Química no Ensino Médio a mais de 10 anos; após ter graduado, começou a trabalhar em escolas e atualmente trabalha em três escolas diferentes.



A observação é um importante instrumento de coleta de dados na pesquisa em educação, pois observar é mais do que simplesmente ver ou registrar aquilo que é produzido. Observar é poder ver e compreender uma situação, tirando o máximo de abstrações possíveis de um fato ou de uma resposta dada por um sujeito de pesquisa. No entanto, não se nasce sabendo observar, isso requer aprendizado e precisar ser exercitado. É uma habilidade que precisa ser construída ao longo de nossas vidas (BARTELMÉBS, 2013, p. 2).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao iniciar o processo de observação, como descrito anteriormente, alguns aspectos foram facilmente percebidos, como o fato de o ensino apresentar-se tendencioso à limitação de transmitir conhecimento da maneira tradicional, enfatizando a reprodução e a memorização de conceitos, resultando na formação de alunos desmotivados e desinteressados ao assunto de química. Este modelo de aula expositiva tradicional está falido, pois ensina pouco e não desenvolve as habilidades necessárias para o século XXI.

As turmas noturnas têm uma gama de alunos que combinam estudos com trabalho, gerando cansaço e pouco interesse de aprendizagem. Muitos alunos são “empurrados” para o período noturno na escola, cuja carga horária é menor, assim como os índices de desempenho. Analisando a quantidade de alunos (20) por turma, percebeu-se uma gradativa diminuição na quantidade em cada fase do Ensino Médio. O convívio com os professores, especialmente com o professor titular de Química, possibilitou a estagiária analisar os resultados dos alunos dessa escola, especialmente os do segundo e terceiro ano, a fim de perceber que, de maneira geral, os níveis de aprendizado são baixos, levando-se em consideração as avaliações internas realizadas no contexto da escola.

Em conversa direta com o professor de química, foi possível constatar que os motivos que levam ao aprendizado de Química vão além da sala de aula, ou de simplesmente atender às avaliações, estes se encontram na análise crítica do mundo, na formação de cidadãos com conhecimento construído, oportunizando ao discente uma compreensão para a resolução de problemas atuais e relevantes à sociedade.

Muitos são os fatores que podem interferir nesse processo de aprendizagem, entre eles destaca-se os aspectos ambientais, econômicos, afetivos, sociais, psicológicos, entre outros (RODRIGUES; SILVA, 2014). Todavia, cabe questionar até que ponto o ensino de química e as próprias práticas pedagógicas, de acordo com as dimensões e os vieses que afloram e interconectam o ensino médio, podem despertar no aluno a capacidade crítica e a percepção de seu impacto no meio?

Este questionamento é relevante na medida em que se compreende que nas quatro turmas observadas o professor agiu da mesma maneira: começou a aula sem retomar o conhecimento das últimas, o que é importante para o aluno lembrar e aprender mais facilmente o conteúdo que viria. Durante a explicação do conteúdo novo, ou da sequência de conteúdos, o professor contextualizava e utilizava exemplos sobre o cotidiano dos alunos, mas fazia-os pouquíssimas vezes.

Nesta perspectiva, acredita-se que essa ação de contextualizar é necessária para o ensino de Química, devendo permear a ação docente, pois é através dela que os sujeitos desenvolvem senso crítico, autonomia e ampliam significativamente a compreensão que possuem do mundo natural e de sua vivência. Afinal, contextualizar é “um recurso para tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente” (BRASIL, 1999, p. 94). Ademais, é sábio que a contextualização serve como uma ferramenta facilitadora na construção do aprendizado dos estudantes, pois os ajuda na compreensão dos conteúdos e na maximização de seus saberes.

As dificuldades percebidas na escola abrangem também as dificuldades encontradas no país inteiro. A área da educação pública definitivamente está ligada aos problemas sociais e regionais. No turno da noite essas dificuldades se agravam; muitos alunos reclamavam de cansaço, de ter que trabalhar e estudar, falavam na impossibilidade de continuar estudando após o término do Ensino Médio. Os estudantes do

ensino noturno têm desempenho inferior aos do ensino diurno, pois têm carga horária menor e maior taxa de abandono.

Analisando o perfil do aluno e a partir de pesquisas foi verificado que há uma forte relação entre frequentar o período noturno e o menor nível socioeconômico. Nem mesmo a carga horária é equilibrada; são 308 minutos/aula no dia e 232 minutos/aula na noite - no total os alunos do turno diurno ficam 1 hora e 16 minutos a mais por dia na escola. Como nos dois turnos 95% das turmas cumprem o mesmo número de aulas semanais, não tem esse balanceamento nas horas/aula.

Segundo o diretor do instituto Ayrton Senna, Mozart Neves Ramos,

estes alunos estão esquecidos, em meio a um mar de discursos e promessas que se concentram nos turnos regulares. Muito se tem falado sobre ampliação do ensino integral nos últimos anos. Mas isso não altera em nada rotina do público noturno, visto que, em geral, esses alunos não têm a mudança de horário como opção. O ensino integral é muito expressivo para o jovem que não está no mercado de trabalho. Mas quem estuda à noite opta por esse período por ser o seu único tempo livre (GLOBO, 2014).

Contudo, é preciso criar estratégias de ensino para se adequar a rotina dos alunos, driblando o cansaço físico e mental na qual invariavelmente os alunos chegam à sala de aula. Não adianta simplesmente fazer uma transmissão de conteúdos e querer que todos entendam. É preciso deixar de lado essa pedagogia diretiva onde o professor é o protagonista e o aluno é o agente passivo, esse modelo epistemológico empirista de nada adianta na aquisição e absorção de conhecimento.

Para que os alunos memorizem os conteúdos de Química, o ensino precisa ser mais prático, fazer com que estes sujeitos coloquem mais a “mão na massa”, adotando, assim, uma pedagogia mais relacional com pressuposto epistemológico construtivista, entendendo e deixando-se entender que nada está pronto, acabado e que o conhecimento não é dado como algo terminado, mas que se constitui com ajuda mútua, por força de ações.

O ensino noturno é visto no meio educacional, quase sempre, como um problema. Alguns dos indicadores dessa insatisfação são as infraestruturas dos cursos, além da rotina diferenciada desses estudantes, que muitas vezes trabalham. Há de se destacar que essa jornada tripla no ensino médio reflete a desigualdade no país. Muitos alunos estão ali apenas pelo diploma, pois para se arranjar emprego é preciso ter o ensino médio concluído, enquanto que os que estão na escola por interesse e dispõe apenas daquele horário para estar ali são prejudicados, pois o tempo de aula é reduzido, a falta de professores é muito presente e o abandono de quem cursa nesse turno é absurdamente alto.

Um bom caminho para resolver este impasse seria seminários e projetos, pois as vivências advindas dessas e de outras práticas e interações possibilitam a construção do conhecimento. Lembra-se que os alunos do noturno não tem um tempo hábil para estudar, e isso também necessita ser trabalhado em sala de aula, seguindo roteiros de aprendizagem, revisões e exercícios. Os conhecimentos construídos no cotidiano de vida do aluno servem de base para a construção de novos saberes e, colocando ênfase nisso, coloca-se em pauta a resignificação dos saberes abordados em sala de aula, fazendo com que o conhecimento seja obtido a partir de dúvidas, questionamentos e novas experiências.

Geralmente, o que faz uma aula de Ciências ou Química ficar mais interessante é colocar os assuntos em prática, o que não foi feito em momento algum nas aulas do professor observado. A falta de tempo e recursos básicos são empecilhos para que isso ocorra, as escolas públicas enfrentam muitas dificuldades quanto a isso. Pontuam-se algumas delas citadas pelo professor titular de Química da escola: a falta de tempo para organizar a aula, a ausência de espaço adequado, o grande número de alunos por sala e a falta dos recursos, materiais necessários para realização da prática e muitas vezes o próprio docente não estar preparado para o uso desse recurso didático.

Um dos fatores que talvez comprometa de forma mais contundente a realização de aulas práticas é a formação docente. Ou seja, deve-se procurar superar a postura que muitos docentes adquirem durante a formação inicial, de privilegiar um ensino autoritário e tradicionalista, que busque apenas a transmissão de conteúdos. Dessa forma, o professor de química se sentirá preparado para utilizar aulas práticas no fazer pedagógico, permitindo, assim, que os alunos sejam ativos no processo de ensino-aprendizagem e construtores de conhecimentos.

## CONCLUSÃO

Diante dos fatos apresentados neste texto, pode-se concluir que o ensino de Química necessita de uma maior atenção e ação não somente de professores, mas também dos gestores das escolas para que juntos possam proporcionar aos alunos uma boa condição de estudo e aprendizado, principalmente no noturno.

A atividade de observação é uma etapa muito importante para o entendimento do trabalho do futuro docente, pois, por meio desta, pode-se entender o quanto é importante que o professor se mantenha em constante formação. Além do mais, pode-se pensar, refletir e analisar a postura que um professor deve ter em sala de aula, para ser um profissional que preze pela qualidade do ensino e pela excelência da aprendizagem. Estas ações são necessárias para fazer com que o estagiário perceba como é importante buscar/fazer um ensino diferenciado no viés de metodologias que aproximam o estudante à sua realidade por meio dos saberes curriculares e científicos.

Por fim, ainda, é necessário destacar a importância de os cursos de formação de professores das diferentes universidades proporcionarem aos professores formação continuada na linha de metodologias didáticas e contextualização desde a formação inicial, despertando nestes o interesse e a visão da contemplação do ensino de Química na rede pública.

## REFERÊNCIAS

BASTELMEBS, R. A observação na pesquisa em educação: planejamento e execução. **Metodologias de Estudos e Pesquisas em Educação III**. 2013, p.02.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Análise de Atitudes: proposições docentes sobre a utilização de Rodas de Conversa na formação inicial de professores. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 5, n. 11, 2019. Disponível em: <http://200.129.168.14:9000/educitec/index.php/teste/article/view/730/293>. Acesso em: 13 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. 1. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

FINGER, I.; BEDIN, E. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. **Revista Brasileira De Ensino De Ciências E Matemática**, 2(1), 8-24. 2019.

MACHADO, N. J. **Educação: projetos e valores**. 5 edição. São Paulo, Ed. Escrituras: 2004.

O GLOBO. **Estudantes de ensino noturno têm desempenho inferior, mostra levantamento**. 29/12/2014. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/estudantes-de-ensino-noturno-tem-desempenho-inferior-mostra-levantamento-14925188>. Acesso em: 10 ago. 2019.

PETRUCCI, V. B. C.; BATISTON, R. R. Estratégias de ensino e avaliação de aprendizagem em contabilidade. In: PELEIAS, I. R. (org.) **Didática do ensino da contabilidade**. São Paulo: Saraiva, 2006.

RODRIGUES, C.; SILVA, J. M. **Dificuldades de Aprendizagem: Um Olhar Pedagógico e Psicológico sob a Perspectiva de Ensino/Aprendizagem**, 2016.

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P. L. O. A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. **UNI-revista**. Vol. 1, nº 2: abril, 2006.

## AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS PARA O ENSINO TÉCNICO EM QUÍMICA

Jonas Bertolo Biagini<sup>1</sup> (IC)\*, Daniele Trajano Raupp<sup>1</sup> (PQ), Camila Greff Passos<sup>1</sup> (PQ), Maurícus Selvero Pazinato<sup>1</sup> (PQ).

\*jonasbertolo@yahoo.com.br

1Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Química, campus do Vale, Porto Alegre, RS, Brasil.

Palavras-Chave: ensino médio profissionalizante, métodos cromatográficos, modelagem molecular.

Área Temática: Programas de iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho é investigar as expectativas dos alunos de um curso técnico em Química de uma escola estadual da Região Metropolitana de Porto Alegre em relação à disciplina de “Análise instrumental”, ofertada na última etapa do curso. Para tal, foi elaborado um instrumento de pesquisa composto por 10 afirmativas, as quais verificaram o que pensam os futuros técnicos em química sobre as contribuições de uma Sequência Didática sobre “Métodos Cromatográficos” desenvolvida na referida disciplina. Alguns aspectos investigados foram: preparo para o mercado de trabalho, estrutura curricular, materiais didáticos, carga-horária da disciplina, metodologia de ensino, entre outros. Os resultados da pesquisa apontam para uma concordância dos alunos no que tange a qualificação de professores e a adequação dos materiais utilizados pelos mesmos, mas para uma discordância quanto a aspectos relacionados com a organização curricular e carga-horária da disciplina. Estes resultados ratificam as expectativas dos sujeitos pesquisados, os quais consideraram importante o desenvolvimento de práticas experimentais para o entendimento dos conteúdos estudados.

### Introdução

Este trabalho apresenta um relato de experiência desenvolvido na disciplina de Estágio de Docência em Ensino de Química II – C do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que foi realizado no contexto de um curso Técnico em Química (TQ). Nessa ocasião, foram abordados tópicos da técnica de Cromatografia Líquida Clássica (CLC), Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC) e Cromatografia Gasosa (CG) por meio de uma abordagem teórico-prática, constituída por: atividades experimentais e de modelagem molecular, bem como aulas expositivo-dialogadas.

Referente ao ensino médio profissionalizante, contexto do Estágio relatado neste trabalho, sua criação ocorreu em 1971 pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) n° 5692, devido a necessidade de mão-de-obra qualificada em função do crescimento industrial brasileiro (MACIEL, 2016; LIMA 2013).

Durante boa parte da década de 1980 predominaram duas formas de Ensino Médio: a humanístico-científica, que preparava os estudantes para acesso a uma formação de nível superior; e a modalidade técnica, visando basicamente a formação profissional do aluno. Essas duas modalidades não atendiam às necessidades gerais e foram mudadas ao longo dos anos de 1990 com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB n° 9394 de 1996, em que o Ministério da Educação buscou realizar uma reforma mais intensa no Ensino Médio do Brasil. Na revisão atual deste documento é previsto que nesse nível de ensino seja possível fazer uma preparação para exercício profissional técnico, sem prejuízo da formação geral do aluno (ORTEGA, 2018). Isso pode ser desenvolvido nas próprias escolas de nível médio ou ainda em estabelecimentos educacionais especializados em educação profissional. O desenvolvimento deste curso pode ser de forma articulada com o Ensino Médio ou para aqueles estudantes que já o tenham concluído de forma subsequente (BRASIL, 2012).

A partir disso, durante o período do Estágio de Docência em Ensino de Química II – C, foi desenvolvida uma sequência de aulas no âmbito da disciplina de Análise Instrumental, seguindo o plano do curso conforme os tópicos previstos na ementa quanto à abordagem do tema “Métodos Cromatográficos”, que visam a competência do aluno no que se refere à identificação das diferentes técnicas cromatográficas (CLC, HPLC, CG) e aos princípios básicos de funcionamento de cada equipamento para a utilização e aplicação em meio profissional e acadêmico. Assim, o objetivo deste trabalho é verificar as percepções dos futuros profissionais da área Técnica em Química quanto à disciplina Análise Instrumental, por meio de um instrumento de

pesquisa que aborda três dimensões, que são respectivamente: Aspectos gerais da disciplina; Autoavaliação; Instrumentos didáticos abordando as ações, estratégias e metodologias de ensino.

### Contexto de desenvolvimento do Estágio E Perfil do Técnico em Química

O Curso TQ funciona na modalidade subsequente ao ensino médio, sendo oferecido gratuitamente e no turno noturno, favorecendo aqueles candidatos que trabalham ou estudam no diurno. Para o ingresso no TQ é necessário que o aluno tenha concluído o Ensino Médio e faça sua inscrição via sistema da Secretaria da Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEDUC). Quando o número de candidatos for superior às vagas ofertadas pela escola, é realizado sorteio público.

De acordo com o Plano de Curso, o Técnico em Química como atividade reconhecidamente profissional deve obter a habilitação científica e tecnológica para exercer atividades em laboratórios de Química e Microbiologia, em processos industriais químicos nos quesitos de seus controles e monitoramento, da avaliação de matérias-primas e produtos finais destes processos, sempre com respeito às normas de segurança, de proteção ambiental, mantendo correta postura ética e profissional. A postura de questionamento e de interesse pela pesquisa é desenvolvida durante o curso, pois é dessa forma que se proporcionará a capacidade e iniciativa para que sejam aplicáveis na resolução das situações reais com as quais se depararão como profissionais (ESCOLA, 2016). É esperado que o profissional em formação adquira ao longo do curso competências gerais, tais como ser capaz de planejar e operar, manter o controle dos processos industriais e laboratoriais e de seus equipamentos vinculados nesse processo de produção e até mesmo coordenando estes sistemas. As etapas de amostragens, análises químicas, físico-químicas e microbiológicas também devem estar sob seu domínio de execução. É de sua responsabilidade o desenvolvimento de novos produtos, validação de métodos, participação de vendas e disponibilização de assistência técnica quando necessária para equipamentos que venham a estar sob sua responsabilidade. Também deverá atuar para que os produtos químicos oferecidos e outros novos em desenvolvimentos sejam desenvolvidos de forma apropriada. Além disso, outra competência é manter as condições ambientais de forma responsável conforme as normas técnicas de qualidade, seguindo boas práticas de manufatura e segurança<sup>1</sup>.

### Percurso Metodológico

#### Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos desta pesquisa são alunos do curso TQ de uma escola estadual da Região Metropolitana de Porto Alegre, RS, que estavam na última etapa do curso no primeiro semestre de 2019. A turma é composta por 14 alunos matriculados na disciplina de Química Instrumental, sendo que, nesse trabalho, investigamos as percepções de 10 que estavam presentes em sala de aula quando o instrumento foi aplicado. A faixa etária deles compreende entre 20 e 52 anos, sendo quatro alunos do sexo masculino e seis alunos do sexo feminino.

#### Relato da Sequência Didática

A sequência didática desenvolvida para o ensino pós-médio do curso TQ sobre o tópico Cromatografia foi organizada em quatro encontros, a partir de aulas teórico expositivos dialogadas, atividades experimentais e de modelagem molecular com o uso de software ArgusLab®.

No primeiro encontro foi apresentada uma breve “Introdução à Cromatografia Gasosa”, demonstrando a historiografia, introdução conceitual e aplicação dos principais métodos cromatográficos com ênfase na Cromatografia Gasosa. A aula seguiu com uma apresentação em PowerPoint® sobre a história da cromatografia, os principais conceitos que envolvem a técnica com ênfase na Fase Móvel e Fase

<sup>1</sup> Fonte das informações: Projeto Político Pedagógico da Escola (2016).

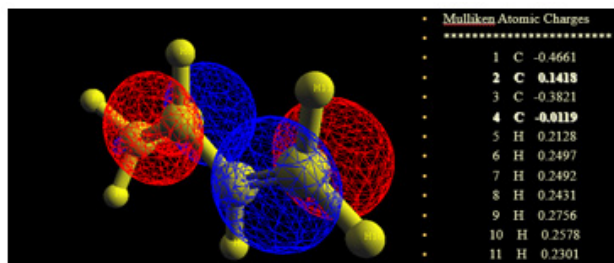
Estacionária, sendo desenvolvido o experimento demonstrativo “Cromatografia em papel”, que relacionou estes conceitos com as diferentes classificações e modalidades de métodos cromatográficos. A apresentação demonstrou os principais parâmetros cromatográficos utilizados e a aplicação prática dos alunos junto ao equipamento disponível em sala. Ao final da aula foi entregue o artigo *Cromatografia um Breve Ensaio*<sup>2</sup> para a realização de uma atividade com questões dissertativas que poderia ser realizada em dupla e entregue na aula seguinte.

No segundo encontro foi realizada, via projetor multimídia, uma “Introdução à Cromatografia Líquida de Alta Eficiência – HPLC”, com a apresentação dos principais componentes de um sistema cromatográfico de HPLC. Na sequência foram enfatizados assuntos chave pertinentes a técnica, como: tipos de colunas cromatográficas, interações entre a fase móvel líquida e fase estacionária, modos de separação, cromatografia em fase normal e cromatografia em fase reversa, modos de eluição isocrática e gradiente. Ao final da aula foi promovido um debate sobre os sistemas de injeção, bomba e detecção do equipamento de HPLC.

No terceiro encontro foi realizada uma atividade experimental de verificação com duração de duas horas, para a qual a turma foi organizada em dois grandes grupos, visando demonstrar a separação de uma mistura de indicadores (analitos) pela técnica de cromatografia em CLC com o uso de duas colunas de fases estacionárias diferentes – Sílica e Alumina. Os alunos montaram cada coluna conforme procedimento experimental e observaram o efeito da separação de cada analito. O experimento demonstrou as relações de polaridade, velocidade de eluição e afinidade do analito com a fase estacionária.

A última aula foi realizada no laboratório de informática por intermédio do software de modelagem ArgusLab®, esse programa é um software gratuito disponível na internet para download<sup>3</sup> que foi instalado nos computadores da escola previamente ao início da aula pelo autor desse trabalho. Parte de sua funcionalidade consiste na geração ou representação de estruturas moleculares e cálculo das propriedades físico-químicas assistida por um computador. O instrumento matemático usado é a Química Teórica e a computação gráfica, como ferramenta para o manuseio dos modelos, em aula foi demonstrado os tópicos básicos de funcionamento do programa, para métodos semi empíricos Parametric Method 3 (PM3) e Austin Model 1 (AM1) e métodos quânticos Hartree-Fock (HF) para otimização de geometrias, cálculos energias, dipolos, comprimentos e ângulos de ligação (GIBIN; FERREIRA, 2010). A turma foi organizada em duplas a fim de realizar exercícios práticos (utilizando os computadores disponíveis na escola) na predição da formação de carbocátions e ataques nucleofílicos de reações envolvendo alcenos conforme exemplo na Figura 1 e compostos aromáticos via cargas de Mulliken e densidade eletrônica de cada molécula. Ao fim da aula cada dupla salvou seus preditores e comparou com referenciais bibliográficos.

Figura 1: Modelagem Molecular “Dienos Conjugados”



#### Instrumento de Coleta de Dados

No Quadro 1 são apresentadas as questões do instrumento de pesquisa, que contemplam três dimensões específicas: 1) Aspectos gerais da disciplina (Prática de ensino); 2) Autoavaliação (ação do aluno); e 3) Instrumentos didáticos, ações, estratégias e metodologias de ensino. Foram elaboradas 10 afirmativas

2 Fonte: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc07/atual.pdf>

3 Fonte: <http://www.arguslab.com/arguslab.com/ArgusLab.html>

levando em consideração essas dimensões, sendo que parte delas, referente às dimensões “Aspectos gerais da disciplina” e “Autoavaliação”, foi adaptada do trabalho de Bittencourt et al. (2011) e o restante, relacionado com a dimensão “Instrumentos didáticos, ações, estratégias e metodologias de ensino”, foi elaborado pelos autores deste trabalho.

Esta parte do instrumento visou identificar aspectos que os alunos consideram mais importantes para a sua formação como futuros profissionais da área Técnica em Química. Para isso, eles avaliaram as afirmativas, utilizando a escala Likert, em que 1 representa a maior discordância e quanto mais próximo de 5, maior é a concordância com o conteúdo da frase.

Quadro 1. Dimensões e questões do objeto de pesquisa.

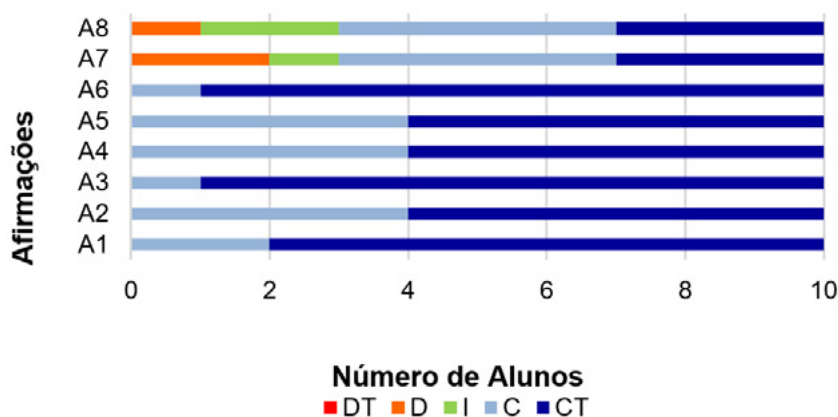
Dimensões	Afirmativas do Instrumento
<p style="text-align: center;"><b>1-Aspectos gerais da disciplina</b></p> <p><i>O aluno avalia a relevância da disciplina para o desenvolvimento profissional e pessoal, a sua relação com as demais do curso, a organização do plano da mesma e a indicação de textos e de outros materiais de estudo.</i></p>	<p><b>A1.</b> Esta disciplina é pertinente para o meu desenvolvimento profissional</p> <p><b>A2.</b> Esta disciplina apresenta correlação com as demais do curso</p> <p><b>A3.</b> A disciplina auxilia em minha atuação como técnico em química</p> <p><b>A4.</b> As apresentações em Power Point e materiais levados em aula pelo professor contribuíram em minha formação profissional</p> <p><b>A5.</b> O professor da disciplina possui importante papel para minha atuação profissional</p> <p><b>A6.</b> O professor da disciplina estava preparado e aplicou procedimentos didáticos adequados e coerentes com os temas abordados na disciplina</p> <p><b>A7.</b> O tempo das aulas da disciplina são suficientes para a compreensão dos conteúdos</p> <p><b>A8.</b> A carga-horária das disciplinas do semestre contempla atividades teóricas e experimentais de maneira adequada</p>
<p style="text-align: center;"><b>2- Autoavaliação</b></p> <p><i>O aluno indica o seu grau de satisfação em relação ao seu desempenho quanto à utilização dos materiais de estudo indicados, à sua motivação para aprender mais, à sua contribuição, assim como de sua turma, para um ambiente favorável à aprendizagem.</i></p>	<p><b>A9.</b> Utilizo os materiais disponibilizados pela escola como sala de aula, laboratórios de química e informática</p> <p><b>A10.</b> Eu me sinto motivado a aprender mais sobre assuntos relacionados a profissão de técnico químico</p> <p><b>A11.</b> Eu contribuo como aluno para um ambiente favorável à aprendizagem</p> <p><b>A12.</b> A turma proporcionou um ambiente favorável à aprendizagem</p>

<p><b>3- Instrumentos didáticos, ações, estratégias e metodologias de ensino</b></p> <p><i>O aluno indica o seu grau de satisfação em relação à utilização dos materiais disponibilizados durante a disciplina. Ainda avalia a relevância de ações interdisciplinares, utilização de recursos suplementares como o uso de softwares e atividades práticas durante as aulas experimentais.</i></p>	<p><b>A13.</b> Os materiais disponibilizados foram suficientes para o desenvolvimento das aulas</p> <p><b>A14.</b> A utilização do software de modelagem “ArgusLab” é relevante para a formação técnica do aluno</p> <p><b>A15.</b> As atividades experimentais são importantes para o entendimento dos conteúdos da disciplina</p> <p><b>A16.</b> O artigo escolhido, “Cromatografia Um Breve Ensaio” contribuiu para o desenvolvimento dos conhecimentos trabalhados durante as aulas</p> <p><b>A17.</b> O uso do programa de modelagem molecular ArgusLab me ajudou a ter maior compreensão sobre outros conteúdos aprendidos durante o curso de técnico em química</p> <p><b>A18.</b> Me sinto mais preparado para o mercado de trabalho após cursar a disciplina de Instrumental</p> <p><b>A19.</b> A utilização dos exemplos dados em aula pelo professor apresentou relação com os conteúdos mostrados em sala de aula</p> <p><b>A20.</b> A modelagem molecular “dienos conjugados” realizada no laboratório de informática contribuiu positivamente para a compreensão de assuntos envolvendo polaridade molecular</p>
---	--

## Resultados e discussão

As afirmativas referentes a “Aspectos Gerais da Disciplina” fazem relação aos componentes curriculares e a prática de ensino. Na Figura 2 é apresentado o gráfico com as avaliações dos alunos do curso TQ, em que os códigos DT, D, I, C e CT se referem respectivamente a Discordo Totalmente, Discordo, Indiferente, Concordo e Concordo Totalmente.

Figura 2: Gráficos da dimensão “Aspectos gerais da disciplina”



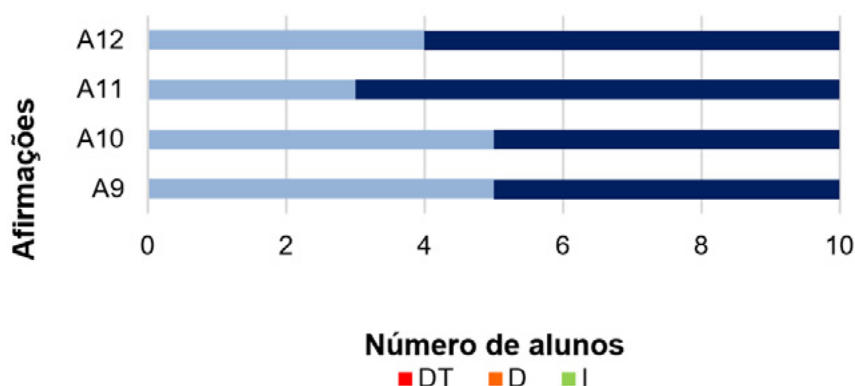
A primeira dimensão foi avaliada positivamente (Concordo Totalmente e Concordo) pelos alunos com um índice igual ou superior a 70% em todas as afirmativas. Por meio da análise das seis primeiras afirmativas, detecta-se que os estudantes reconhecem que a disciplina “Química Instrumental” auxiliará em sua atuação como Técnico em Química (A1 e A3) e que ela está relacionada com outras disciplinas do curso (A2). Além disso, segundo a avaliação dos estudantes, o professor ministrante e os materiais utilizados por ele são importantes para o seu desenvolvimento profissional (A4, A5 e A6). Parte dos estudantes (30%) não concorda que o tempo das aulas da disciplina é suficiente para a compreensão dos conteúdos (A7) e que a carga-horária das disciplinas do semestre contempla atividades teóricas e experimentais de maneira adequada (A8). Isso pode ser em consequência da extensa quantidade de conteúdos abordados na ementa



da disciplina, que exige em um curto espaço de tempo o entendimento de atividades teórico experimentais de assuntos peculiares e de especificidades técnicas que não foram trabalhados em disciplinas anteriores ao longo do curso.

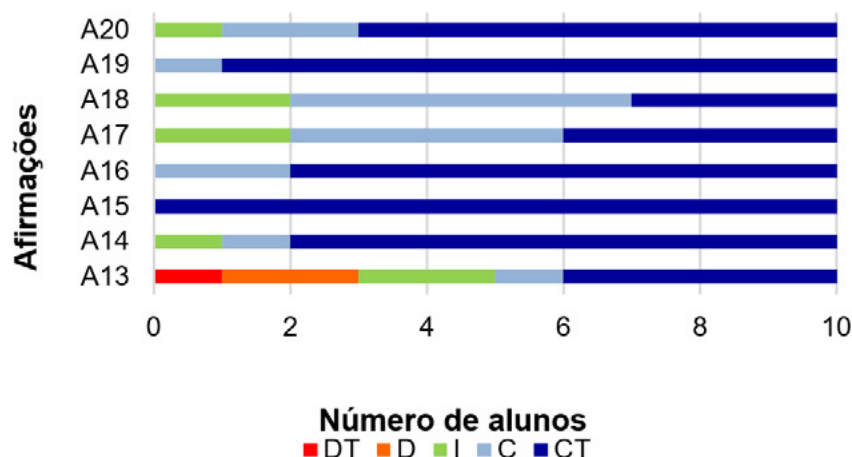
No gráfico representado na Figura 3, verificamos que todos alunos (Concordo Totalmente e Concordo) fazem uma avaliação positiva quanto aos seus desempenhos e à disponibilidade dos materiais e espaços fornecidos pela escola, bem como a manutenção por parte da turma de um ambiente favorável para o ensino do curso TQ.

Figura 3: Gráficos da dimensão “Autoavaliação”.



Os dados da terceira dimensão, “Instrumentos didáticos, ações, estratégias e metodologias de ensino”, estão representados nos gráficos da Figura 4.

Figura 4: Gráficos da dimensão “Instrumentos didáticos, ações, estratégias e metodologias de ensino”.



Nessa dimensão obtiveram-se dados bastante heterogêneos, principalmente quanto a afirmativa **A13**, que se refere à disponibilidade de materiais para o desenvolvimento das aulas. Menos da metade da turma não concorda com a afirmativa, o que pode estar relacionado com a alta expectativa dos alunos quanto à participação de atividades experimentais no transcorrer da disciplina, conforme apontado na afirmativa **A15** (100% de Concordo Totalmente). A análise destas duas afirmativas é um indicativo da importância do desenvolvimento de atividades práticas aliadas as aulas teóricas de métodos instrumentais. Esses resultados corroboram com as observações apontadas durante a “*etapa de observação*” da disciplina de Estágio II, realizadas pelo primeiro autor deste trabalho, em que foi constatada a inexistência de instrumentos analíticos funcionais para os alunos realizarem exercícios e atividades práticas durante as aulas. O reflexo desse cenário está apontado no resultado da afirmativa **A18**, em que 20% dos pesquisados possuem a sensação de falta de preparado técnico para encarar o mercado de trabalho ao fim do curso TQ.

A afirmativa **A17**, que se refere ao uso do programa de modelagem molecular ArgusLab® como ferramenta para auxiliar a aprendizagem, foi avaliada positivamente por 80% dos estudantes. Entretanto 20% dos pesquisados assinalaram indiferente quanto ao potencial didático da atividade de modelagem. Compreendemos que estes estudantes não conseguiram apreciar as relações entre a escala molecular (apresentada com pelo programa) e o fenômeno macroscópico observado. Essa dificuldade também foi observada, por 10% dos pesquisados, durante a avaliação da afirmativa **A20**. Desta forma, destaca-se a importância do desenvolvimento de atividades de modelagem, visto que, de acordo com Gibin e Ferreira (2010) *“o uso de modelos é importante para o desenvolvimento da Ciência e, além disso, é parte integrante do processo de aquisição do conhecimento pelo ser humano”* (p. 1809).

Resultados análogos aos obtidos nas afirmativas das outras dimensões analisadas foram verificados nas demais afirmativas desta dimensão, ou seja, obteve-se concordância majoritária dos alunos quanto às questões como: satisfação, relevância e utilização de recursos suplementares (**A16** e **A19**).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados analisados nesse trabalho apontam que a conclusão da sequência de aulas realizadas na disciplina de Análise Instrumental, quanto ao tema “Métodos Cromatográficos” pode ter concernido a competência técnica dos 14 alunos concluintes do curso TQ nesta disciplina, assim como também serviu de instrumento de investigação para a verificação das percepções desses futuros profissionais quanto à referida disciplina. A pesquisa revelou o reconhecimento por parte dos alunos da importância da disciplina para a sua formação profissional, o adequado preparo dos professores na condução dos temas e um bom ambiente em sala para a condução das aulas. Por outro lado, revelou fragilidades no que tange a assuntos relacionados com a baixa carga-horária da disciplina em atividades teórico experimentais, falta de instrumentos e materiais para o desenvolvimento de aulas práticas, que acaba por gerar em alguns alunos a incômoda sensação de falta de preparado técnico ao fim do curso.

De maneira geral, destaca-se que o TQ da escola investigada atende seu Plano de Curso e viabiliza uma formação adequada de profissionais dessa área. Como identificado em estudos anteriores, a equipe diretiva e docente, apesar das dificuldades financeiras atribuídas ao poder do Estado, contribui na formação de cidadãos com pensamento crítico e autônomo, capazes de exercer suas atribuições técnicas de maneira ética e eficaz (ORTEGA, 2018).

### Referências

- BITTENCOURT, H. R.; CREUTZBERG, M.; RODRIGUES, A. C. M.; CASARTELLI, A. O.; FREITAS, A. L. S. de. Desenvolvimento e validação de um instrumento para avaliação de disciplinas na educação superior. *Revista Estudos em Avaliação Educacional*, São Paulo, v. 22, n. 48, jan./abr., p. 91-114, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CES nº06/02, de 20 de setembro de 2012. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio.
- ESCOLA. Plano de Curso do Curso Técnico do Colégio Estadual DOM, 2016.
- GIBIN, G. B.; FERREIRA, L. H.; A formação inicial em Química baseada em conceitos representados por meio de modelos mentais, *Química Nova*, 33, p. 1809-1817, 2010,
- LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do ensino de Química no Brasil, *Revista Espaço Acadêmico*, n.140, p.71-79, Janeiro 2013.
- MACIEL, G. P. da S. A influência da disciplina “Projeto” na formação profissional e no processo de aprendizagem em um curso técnico de química. 2016. 37p. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- ORTEGA, R. J. C. Egressos de um curso técnico em química: o ingresso, o mercado de trabalho e as perspectivas. 55 p. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2018.

# SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR NA PERSPECTIVA CTS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EJA

Jamile Conci (IC)\*, Maurícius Pazinato (PQ), Daniele T. Raupp (PQ), Camila G. Passos (PQ).

Avenida Bento Gonçalves, 9500, Bairro Agronomia, Porto Alegre – RS, Instituto de Química (IQ) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

\*E-mail: jамile.conci@gmail.com

Palavras-Chave: saúde e segurança do trabalhador, EJA, Tabela Periódica, Ligações químicas, modelo CTS.

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo analisar as potencialidades de uma sequência didática para o ensino de Tabela periódica e Ligações químicas a partir da temática saúde e segurança do trabalhador, que foi trabalhada numa perspectiva CTS. A metodologia usada no estudo é de natureza qualitativa, do tipo análise documental. A sequência didática foi realizada com 27 alunos da etapa 7 (1ºAno) do Ensino Médio modalidade EJA de uma escola da rede pública estadual de Esteio. Os dados são compostos pelos registros da professora-estagiária no diário de campo e das produções dos estudantes, como questionários e mapas conceituais. Estes foram analisados de forma descritiva e interpretativa. Os resultados apontam que a implementação de diferentes estratégias de ensino voltadas para a temática saúde e segurança do trabalhador contribuiu para motivar os estudantes a refletirem sobre valores como cuidar de si e dos outros, como o uso dos equipamentos de proteção, e para contextualizar os conteúdos de química.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, encontram-se muitos relatos na literatura sobre o uso e elaboração de aulas contextualizadas para o ensino de Química na Educação Básica. Uma das perspectivas utilizadas é a abordagem de temas em relação a Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS (BOUZOU *et al.*, 2018; MARCONDES *et al.*, 2016). A abordagem CTS visa promover um questionamento filosófico e social entre os sujeitos inseridos no contexto escolar e tem por objetivo romper com o modelo de ensino mais executado até hoje: o tradicional (SANTOS; MORTIMER, 2000; SILVA; MARCONDES, 2010).

Segundo Bender, Gambin e Tres (2015), as contribuições da perspectiva CTS referem-se ao favorecimento da compreensão da relação do conhecimento científico com os fenômenos naturais vivenciados. Neste sentido, “o professor consegue tornar suas aulas mais interessantes e práticas facilitando o aprendizado e auxiliando na compreensão do mundo através dos objetos ou temas estudados” (BENDER; GAMBIN; TRES, 2015, p. 302). Para tanto, neste trabalho o tema segurança e saúde do trabalhador será considerado como um potencial enfoque da perspectiva CTS.

A saúde e segurança do trabalhador é uma área multidisciplinar que envolve conhecimentos da medicina, psicologia, assistência social, segurança do trabalho entre outras. A saúde do trabalhador ganhou enfoque nos últimos anos devido à necessidade de investir sobretudo na prevenção de acidentes de trabalho que causam inúmeros prejuízos às empresas, aos trabalhadores e suas famílias (PAULA; HAIDUKE; MARQUES, 2016). Ainda assim, existem empresas que resistem aderir ao movimento, mas no geral a maioria entende que a saúde do trabalhador é um dos fatores determinantes para o sucesso de seus negócios (MINAYO-GOMEZ; THEDIM-COSTA, 1997). Sendo assim, entende-se que as proposições e a aplicação de políticas públicas são essenciais para diminuir as desigualdades sociais e os prejuízos econômicos decorrentes da falta de assistência ao trabalhador. Como apontam Minayo-Gomez e Thedim-Costa “a Saúde do Trabalhador, enquanto questão vinculada às políticas mais gerais, de caráter econômico e social, implica desafios das mais diversas ordens.” (1997. p. 31).

Diante dos avanços tecnológicos e ambientais nos últimos tempos, pouco se tem falado sobre a questão da saúde e segurança do trabalho no contexto escolar. Na literatura, existem poucos artigos sugerindo e tratando sobre essa temática. A pertinência de discutir esse tema em sala de aula encontra-se na

possibilidade de tomada de consciência sobre o alto índice de desenvolvimento de doenças e afastamentos do ambiente de trabalho devido à negligência de alguns procedimentos de segurança (PINHO; SANTOS; MESSEDER, 2011).

Como o público da Educação de Jovens e Adultos (EJA) é caracterizado por alunos que não tiveram a oportunidade de concluir seus estudos em tempo hábil, e a maioria dos alunos são trabalhadores durante o dia e estudantes durante a noite, entendemos que o contexto saúde e segurança do trabalho tenha potencialidades para ser trabalhado na perspectiva CTS. O ensino médio modalidade EJA tem como objetivo diminuir o alto índice de baixa escolaridade desse público, além de ser um instrumento para a inserção do sujeito no mercado de trabalho (CAETANO; LINDEMANN, 2015).

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), o objetivo da EJA é assegurar uma educação de qualidade para pessoas que não puderam concluir seus estudos e articular com sua formação profissional, além de garantir a gratuidade e estimular o trabalhador a continuar todo o ciclo escolar (BRASIL, 2008).

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar as potencialidades de uma sequência didática desenvolvida para o ensino de Tabela Periódica e Ligações Químicas a **partir da temática saúde e segurança do trabalhador, que foi abordada numa perspectiva CTS**, através da análise dos mapas conceituais produzidos pelos estudantes.

Segundo Moreira (2013), o mapa conceitual pode ser utilizado como uma estratégia didática para identificar o desenvolvimento de conteúdos atitudinais e procedimentais dos sujeitos envolvidos nas atividades. O mapa conceitual consiste numa diversidade de ideias relacionadas com palavras chaves intercaladas com flechas e linhas que ao final da atividade representam a compreensão dos sujeitos sobre determinado tema, pois esses esquemas evidenciam o significado da relação conceitual existente entre as ideias e/ou conceitos. Portanto, a representação esquemática do mapa conceitual contribuiu para a análise das mudanças conceituais que ocorrem na estrutura cognitiva dos alunos, no sentido de ancoragem de novos conhecimentos aos prévios/anteriores já existentes (TRINDADE; HARTWIG, 2012).

## 2 METODOLOGIA

O presente trabalho investigativo foi realizado numa escola da rede pública estadual de Ensino Médio no município de Esteio, no período do primeiro semestre de 2019, no turno da noite, durante a atividade de regência de classe da disciplina de Estágio de Docência em Ensino da Química II – C, do Curso de Licenciatura em Química da UFRGS.

Inicialmente foram realizadas 15 horas-aula de observação na escola para conhecer sua estrutura e os perfis dos alunos, para posteriormente iniciar a prática docente com uma prévia visão do ambiente escolar. Com o planejamento de um plano de curso e dos planos de aula (VASCONCELLOS, 2008), foi possível iniciar a atividade docente com as turmas 7B e 7C do 1º Ano do Ensino Médio modalidade EJA noturno. O plano de curso do 1º Ano seguiu conforme os conteúdos conceituais de tabela periódica e ligações químicas e com eixos conceitual e contextual interligados com o tema central do plano de curso, sendo esse Saúde e Segurança do Trabalhador. O período de aplicação dos planos de aula foi de 8 semanas com 2 horas/aula por turma. A Sequência didática desenvolvida está apresentada no Quadro 1.

Quadro 1: Planejamento das atividades da sequência didática

Semana 1	Introdução do conteúdo sobre tabela periódica a partir da construção do mapa conceitual sobre saúde e segurança do trabalhador. O objetivo foi a discussão sobre o tema, para identificar as concepções prévias dos estudantes e relacionar elementos da tabela periódica com os apontamentos dos alunos sobre suas atuações profissionais.
Semana 2	Aulas sobre o conteúdo de tabela periódica (organização em famílias e períodos) e resolução de exercícios (ANTUNES, 2013).

Semana 3	Aulas sobre classificações de metais, ametais, estados físicos dos elementos e resolução de exercícios (ANTUNES, 2013)
Semana 4	Atividade escrita do vídeo “Maravilhas Modernas – Metais Pesados” (CHANNEL, 2009). Os alunos receberam questões norteadoras que deveriam ser respondidas com a visualização do vídeo em aula. Foram realizadas pausas para discussão sobre os questionamentos tais como reconhecer uma atividade insalubre e características dos metais pesados apresentados no vídeo.
Semana 5	Aulas sobre o conteúdo de tabela periódica (propriedades periódicas) e resolução de exercícios (ANTUNES, 2013). Apresentação das reflexões apontadas pelos alunos sobre o vídeo da aula 4.
Semana 6	Introdução do conteúdo de ligações químicas utilizando o teste da condutividade como aula demonstrativa (PASSOS; GARRITZ, 2014). A prática mobilizou a discussão sobre riscos de choque elétrico e uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) e Coletivo (EPC's).
Semana 7	Sequência do conteúdo de ligações químicas e resolução de exercícios (ANTUNES, 2013). As técnicas de obtenção dos metais e suas aplicações visualizadas no vídeo apresentado na aula 4 foram retomadas para fomentar a análise sobre as propriedades dos compostos iônicos, metálicos e covalentes, como estado físico, solubilidade e condutividade.
Semana 8	Encerramento do período de regência e elaboração do segundo mapa conceitual sobre saúde e segurança do trabalhador nas turmas.

Para coleta dos dados utilizamos registros do diário de campo, as produções escritas dos discentes participantes na forma de mapas conceituais e as respostas apresentadas para uma das perguntas que compõem o questionário final aplicado ao término do período do estágio. Foi utilizado uma análise interpretativa para analisar os dados obtidos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A faixa etária dos discentes investigados da turma 7B é dos 18 aos 24 anos, e da turma 7C dos 18 aos 54 anos. Esses sujeitos são em sua maioria repetentes; possuem acesso à internet em suas casas e no ambiente de trabalho. Entre suas profissões destacamos: auxiliar de mecânico, caldeiro de manutenção, eletricitista, instalador de tubulação de gás, vendedor de automóveis, auxiliar de limpeza, maquiador, auxiliar de serviço gerais, esteticista animal, motorista, pintor industrial, auxiliar de cozinha, barbeiro, designer gráfico e artesão, manicure e metalúrgico. Nesse sentido identificamos a relevância de trabalhar com a temática saúde e segurança do trabalhador, pois estes desenvolvem atividades laborais de risco.

A Tabela 1 mostra o resultado da pergunta do questionário final realizado com 9 alunos da turma 7B e 18 alunos da turma 7C sobre a realização da sequência didática sobre a temática “Saúde e Segurança do trabalhador. Com relação a este questionamento, destacamos que foi utilizada uma escala crescente de concordância sobre a contribuição das aulas para o favorecimento da relação sobre o tema Segurança e Saúde do trabalhador com os conteúdos de Tabela Periódica e Ligações Químicas, variando de 1 (nada contribuiu) até 5 (contribuiu fortemente).

Tabela 01: Resultado da pergunta do questionário final sobre como a sequência didática com o tema “Saúde e Segurança do trabalhador” contribuiu para relacionar os conteúdos de química com fatos do dia a dia.

Valor da escala	Número de alunos da Turma 7B	Número de alunos da Turma 7C
1	Nenhum aluno	Nenhum aluno
2	Nenhum aluno	Nenhum aluno
3	3 Alunos	Nenhum aluno
4	3 Alunos	5 Alunos
5	3 Alunos	13 Alunos

Com a análise da tabela 1, verificamos que a maioria dos alunos da turma 7C (13 alunos) avalia que a sequência didática contribuiu para a compreensão da relação entre o conteúdo abordado (tabela periódica e ligações químicas) com a temática trabalhada. A turma 7C possui faixa etária dos 18 anos aos 54 anos, assim entendemos que os mais jovens (alunos da 7B) por possuírem menos vivência no ambiente de trabalho

apresentaram menor afinidade com a temática e não identificaram relações entre os conteúdos de química com as situações do dia a dia profissional.

Em relação aos mapas conceituais elaborados pelas turmas, percebe-se que o mapa conceitual inicial (Figura 1) elaborado pela turma 7B, tem ideias que remetem ao conceito de segurança e saúde do trabalhador sem o viés ambiental. Entretanto, esta característica está bem destacada no mapa conceitual final (Figura 2) elaborado pela mesma turma. Isso aponta um aperfeiçoamento dos significados atribuídos pelos estudantes para os conceitos e valores que contemplam o tema em debate neste trabalho.

Figura 1 - Mapa conceitual inicial da turma 7B

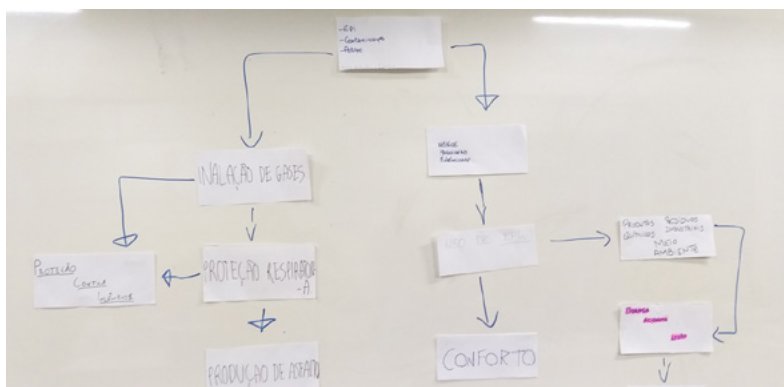
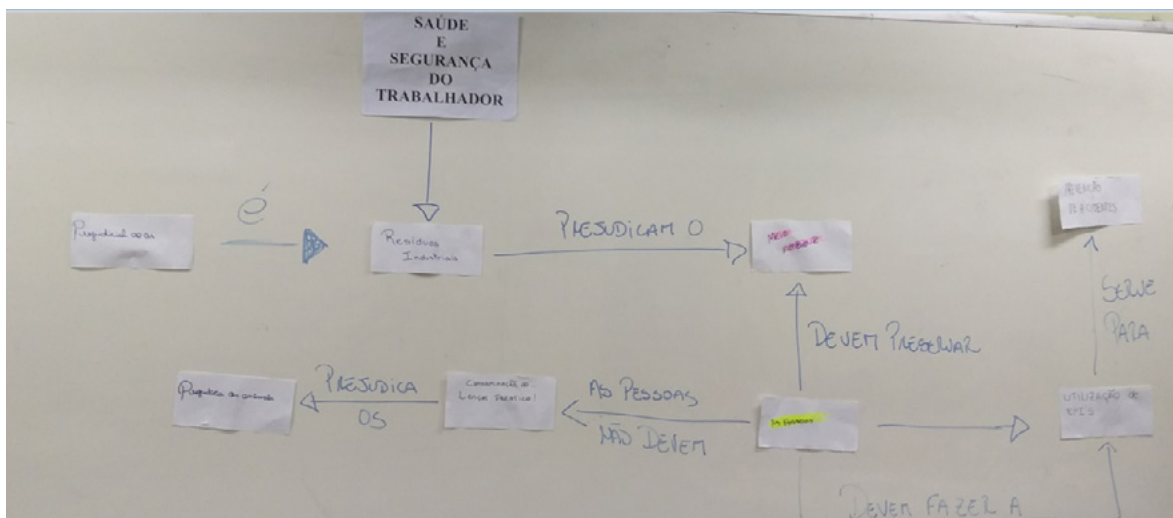


Figura 2 - Mapa conceitual final da turma 7B



A análise do mapa conceitual apontou que as atividades realizadas com a sequência didática contribuíram para o desenvolvimento de valores e atitudes ambientais, pois os discentes, mesmo sendo mais jovens, conseguiram relacionar que o uso de EPI's além de preservar a saúde do trabalhador também favorece a preservação ambiental.

Conforme Trindade e Hartwig (2012), os mapas conceituais auxiliam na análise sobre a organização conceitual após a vivência de uma sequência didática. Salientamos que o resultado mais positivo com o uso dos mapas com a turma 7B possa estar relacionado ao perfil dos estudantes, mais participativos e mobilizados nas discussões. De acordo com Moreira (2013), a aprendizagem somente será significativa se os estudantes estiverem predispostos a aprenderem.

Frente ao conjunto de resultados, destacamos que as atividades realizadas a partir da temática segurança e saúde do trabalhador apresentaram potencialidades para o desenvolvimento de conteúdos

conceituais de forma contextualizada numa perspectiva CTS (SANTOS; MORTIMER, 2000). Os estudantes da turma 7C apontaram esta relação entre conteúdos conceituais e contexto no questionário final e os da 7B demonstraram a tomada de consciência sobre a importância dos EPI's para os cuidados com a preservação da saúde individual e coletiva, com o mapa conceitual final. Conforme Santos e Mortimer (2000), a perspectiva CTS visa o desenvolvimento de atitudes e procedimentos que nem sempre são possíveis de serem contemplados com as aulas num modelo de ensino tradicional

Entendemos que se o tema segurança e saúde do trabalhador for discutido em âmbito escolar, principalmente no contexto da EJA, poderá favorecer a disseminação destas reflexões nos locais de trabalho dos estudantes.

#### 4 CONTRIBUIÇÕES FINAIS

Os alunos sentiram-se motivados com as atividades desenvolvidas e com o tema saúde e segurança do trabalhador, pois diverge da metodologia de aula tradicional, geralmente executadas no ambiente escolar. A temática em questão pode contribuir com o enriquecimento de ideias e proporcionar aos estudantes amplas reflexões sobre sua importância no ambiente de trabalho, além de refletir sobre cuidados consigo e demais colegas, sobre a sociedade e o meio ambiente. A maioria dos alunos participantes obtiveram boa aceitação acerca da sequência didática desenvolvida, validando assim a utilização das atividades descritas neste trabalho. Entendemos que a referida sequência didática pode ser aplicada em outros anos do Ensino Médio Regular e da EJA, além de diversificar as estratégias de ensino para contextualizar os conteúdos conceituais de Tabela Periódica e Ligações Químicas.

#### 5 REFERÊNCIAS

- ANTUNES, M.T. *et al.* **Ser protagonista – Química**. 1º ano, Ensino Médio, v.1. Editora SM, São Paulo, 2013.
- BENDER, D.; GAMBIN, L.J.; TRES, L. As baterias como instrumento para o processo de ensino aprendizagem do comportamento ácido num contexto CTSA. **Anais do 35º encontro de debates sobre o ensino de química à sala de aula: os caminhos do educador em química**. Marcus Eduardo Maciel (Org.), Porto Alegre, 2015. Ed. Univates, Lajeado, 2015, p. 302 – 305.
- BOUZON, J. D. *et al.* O Ensino de Química no Ensino CTS Brasileiro: uma Revisão Bibliográfica de Publicações em Periódicos. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 3, p. 214-225, 2018.
- BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, MEC, 2008, p.107.
- CAETANO, L.; LINDEMANN, R.H. Estudo da densidade em uma turma de EJA: SAÍDA DE ESTUDO E ATIVIDADES PRÁTICAS. **Anais do 35º encontro de debates sobre o ensino de química à sala de aula: os caminhos do educador em química**. Marcus Eduardo Maciel (Org.), Porto Alegre, 2015. Ed. Univates, Lajeado, 2015, p. 467 – 471.
- CHANNEL, H. **Maravilhas do Mundo Moderno – Metais Pesados**. Documentário em vídeo, EUA, 2009. Disponível em: <https://youtu.be/m0S5Swfjsb0>
- MARCONDES, M. E. R. *et al.* Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2016.
- MINAYO-GOMEZ, C.; THEDIM-COSTA, S.M.F. A construção do campo da saúde do trabalhador: percurso e dilemas. **Cadernos de saúde pública**, v. 13, p. S21-S32, 1997.
- MOREIRA, M.A. Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas. **Pontifícia Universidade Católica do Paraná**, 2013.
- PASSOS, L.; GARRITZ, S, A. Análise de uma sequência didática sobre ligações químicas produzidas por estudantes de química brasileiros em Formação Inicial. **Elsevier**, v.25, n. 4, 2014, p. 470-477.

PAULA, A.; HAIDUKE, I. F.; MARQUES, I. A. A. Ergonomia e Gestão: complementaridade para a redução dos afastamentos e do stress, visando melhoria da qualidade de vida do trabalhador. **Revista Conbrad**, v. 1, n. 1, p. 121-136, 2016.

PINHO, R.R.; SANTOS I.C.; MESSEDER, J.C. “Manganismo” como tema gerador: uma proposta de ensino CTSA na prática curricular de licenciandos em química. **9º Simpósio Brasileiro de Educação Química**, Natal – RN, 2011.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio**, v. 2, n. 2, p.110-132, 2000.

SILVA, E.L.; MARCONDES, M.E.R. Visões de Contextualização de professores de Química na Elaboração de Seus Próprios Materiais Didáticos. **Revista Ensaio**, v. 12, n 01, p. 101-118, 2010.

VASCONCELLOS, C.S. **Planejamento: Projeto de Ensino - Aprendizagem e Projeto Político – Pedagógico**. São Paulo: Libertad, 2008.



# INTERPRETAÇÕES DA LINGUAGEM QUÍMICA PRESENTE EM TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA A PARTIR DA ESCRITA DE PARÓDIAS

Nadine Jaques Sacerdote<sup>1\*</sup> (IC), Wiliam Gomes Volpato<sup>1</sup> (IC), João Pedro de Paula dos Reis<sup>1</sup> (IC), Carolina Ana Trebin<sup>1</sup> (IC), Joana Laura de Castro Martins<sup>2</sup> (PG), Marilaine de Oliveira Borin<sup>3</sup> (FM), Mara Elisa Fortes Braibante<sup>1,2</sup> (PQ), \*nadinejaques16@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), campus Santa Maria, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - UFSM, Bolsista de Mestrado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

<sup>3</sup>Colégio Estadual Padre Romulo Zanchi, Santa Maria - RS, Supervisora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)

*Palavras-Chave: Texto de Divulgação Científica, Paródias, PIBID*

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

**RESUMO:** O presente relato decorre de uma ação desenvolvida pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, durante a realização de uma oficina temática. A intenção do trabalho foi qualificar o processo de significação conceitual mediante instrumentos que possibilitam o uso da linguagem química pelos estudantes. Atenção também para a necessidade do estabelecimento de relações da linguagem científica com a cotidiana. Os instrumentos consistiram na leitura de um Texto de Divulgação Científica e na escrita de paródias que visaram abordar conceitos relacionados com a história da tabela periódica. O uso desses instrumentos em aulas de química possibilitou identificar os diferentes modos de apropriação da linguagem química pelos estudantes. Constatou-se também a importância de serem mantidas e/ou ampliadas as práticas de leitura e de produção textual em sala de aula como modo de auxiliar o professor a identificar o que e como o estudante está aprendendo para assim qualificar a sua prática de ensino.

## Introdução

Este trabalho apresenta a utilização de textos de divulgação científica (TDC) em uma oficina temática intitulada “Tabela periódica: uma abordagem histórica” que foi desenvolvida em uma escola pública por acadêmicos do curso de Química Licenciatura, bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), da Universidade Federal de Santa Maria. A oficina realizada abordou a história da química, destacando os principais cientistas e suas maiores descobertas até chegar à atualidade, com o intuito de comemorar os 150 anos da Tabela Periódica (TP) e sua importância histórica no avanço científico. Foi elaborada pelos bolsistas uma linha do tempo com fotos dos cientistas, desde os Alquimistas, com a ideia do elixir da longevidade, até Ernest Rutherford e suas contribuições para a estrutura do átomo.

A atividade desenvolvida teve por objetivo proporcionar aos estudantes uma visão adequada referente à ciência, com o intuito de evitar falsas ideias que venham a comprometer a compreensão dos conceitos científicos e consequente construção do conhecimento escolar. Neste argumento está alicerçada a defesa da necessidade de, na sala de aula, introduzir instrumentos pedagógicos que permitam a qualificação do uso da linguagem química pelos estudantes. Para tanto, buscamos em sala de aula, contemplar estratégias de ensino que ampliassem o uso da linguagem química pelos estudantes, fazendo uso da leitura e da escrita.

A prática da leitura precisa ser apreendida pelo estudante, pois ler implica se posicionar frente ao texto, dialogar com ele, para que isso ocorra o texto deve se tornar atraente e de fácil compreensão aos estudantes, foi com essa intenção que escolhemos um TDC para a leitura. Cunha e Giordan (2015) destacam que esse gênero textual possibilita aproximações entre os conceitos científicos e os conceitos cotidianos, ao apresentar uma linguagem técnica permeada de exemplos e contextualizações.

Chaves (2018) destaca a necessidade do aluno compreender que o processo de construção da ciência é dinâmico e que não está finalizado. Foi com esse intuito que elaboramos a presente atividade didática, buscando motivar o aluno a aprender e ingressar nesse processo de construção, apresentando através da

leitura de um TDC que a ciência se constrói ao longo do tempo, que é um processo colaborativo, de várias pessoas e que o cientista não trabalha sozinho.

Além da leitura fizemos uso da escrita/elaboração de paródias sobre a história da tabela periódica, tal prática possibilitou observar de forma mais efetiva como os estudantes estavam se apropriando da linguagem química através da leitura do TDC. A escolha por visualizar a prática da escrita por meio de uma paródia está ancorada nos estudos de Marques (2001, p. 69) que ao discutir avanços entre a oralidade e a escrita nas diferentes épocas históricas afirma que,

essas relações transformadas entre a oralidade e a escrita fazem da escrita algo muito mais valioso do que se fosse ela a simples codificação da linguagem oral. É ela um novo espaço de reconstrução da realidade, das personalidades e da cultura, em que a educação assume nova relevância enquanto provocação de aprendizagens significativas.

Para a construção de uma paródia é necessário usar os conhecimentos prévios e o estudo de novos conceitos, exigindo do estudante um grande esforço e criatividade para relacionar o que ele já conhecia com os conceitos novos estudados. Nesse sentido, esse instrumento de escrita pode contribuir para a construção de um conhecimento significativo, pois final do processo, “o estudante terá uma organização dos conhecimentos estudados a partir da letra que construiu, a qual estará armazenada na memória, servindo como um novo organizador prévio para novos conceitos a serem estudados.” (COUTINHO, 2014, p. 40)

Acreditamos que a metodologia de construção de paródias no ensino de química pode contribuir com a socialização e conseqüentemente com o desenvolvimento de ações dialógicas entre os sujeitos envolvidos no processo. Além disso possibilita o desenvolvimento habilidades, como a leitura e interpretação de enunciados e a construção de textos, essenciais para o entendimento da química. Nesse sentido, entende-se que a construção de paródias pode contribuir na organização e estruturação dos conteúdos presentes em um TDC. A seguir apresentamos o caminho metodológico utilizado em sala de aula tendo em vista oportunizar diferentes modos de se trabalhar com a linguagem química e assim, aprender química.

### **Caminho Metodológico**

Para o desenvolvimento dessa proposta realizamos 4 intervenções em duas turmas de 1ª série de nível médio, cada uma com 20 alunos. No primeiro encontro apresentamos o capítulo 14 retirado do livro “O Sonho de Mendeleiev: A Verdadeira História da Química”, intitulado “A Tabela Periódica”. Onde os 40 alunos foram divididos em 8 grupos de cinco integrantes, que tinham como tarefa ler o TDC e apresentar suas interpretações da linguagem científica presente no material, através de uma escrita que se configurou na elaboração de uma paródia, a qual foi apresentada pelos grupos no final da atividade, no quarto encontro.

O segundo encontro foi utilizado para leitura e discussão do texto, onde os bolsistas mediaram todo processo, esclarecendo as dúvidas que surgiam referentes aos conceitos científicos apresentados no texto. Nessa leitura, foi abordado como Mendeleiev viu a TP em seus sonhos pela primeira vez e como ele elaborou a sua construção, listando-os na forma de seus pesos atômicos e buscando similaridades que se encaixassem. Também buscamos salientar a importância de Julius Meyer, explicando a criação de sua Tabela e o por que ele não conseguiu ter o mesmo reconhecimento que Mendeleiev. Os bolsistas mediaram todo o processo, buscando sanar as dúvidas advindas da leitura e auxiliando na construção das paródias, essa escrita foi trabalhada no terceiro encontro.

### **Resultado e Discussão**

A escolha pelo uso do TDC em sala de aula está vinculada a característica principal desse texto que é de divulgar a ciência, pois para isso ele apresenta uma linguagem mais próxima do cotidiano estabelecendo um diálogo com a linguagem científica, e o seu público alvo são pessoas sem especialização na área (FERREIRA e QUEIROZ, 2015; CUNHA e GIORDAN, 2015). Acreditamos que o uso da leitura desse

tipo de texto, em aulas de química, permite ao professor apresentar conteúdos e/ou conceitos específicos de maneira mais contextualizada ampliando assim o interesse dos alunos o que favorece a apropriação da linguagem científica.

A construção de uma paródia sobre um conteúdo de Química é uma atividade que possibilita o processo de criação reforçando a capacidade, a habilidade e a autoestima dos estudantes. Além disso, nos momentos de criação, muitos conceitos, vivências, observações e impressões que os estudantes já adquiriram ao longo de suas trajetórias de vida são retomados, possibilitando o estabelecimento de relações entre a química e o seu dia a dia.

No Quadro 1 encontram-se alguns recortes das paródias elaboradas pelos 7 grupos (A-G) que realizaram a atividade proposta. Os recortes das estrofes foram selecionados utilizando como critério aqueles que apresentavam conceitos químicos e fatos históricos sobre a construção da TP. Buscou-se analisar nesses recortes quais foram as interpretações que os estudantes tiveram ao realizar a leitura interativa do TDC proposto e se essa atividade de leitura e escrita auxiliou na apropriação da linguagem científica.

Quadro 1: Recortes selecionados das paródias

Grupos	Estrofes
A	Música: Poesia acústica – Delacruz “Era uma vez, curtindo os elementos da tabela, e todos eles eram listados em uma ordem e com pesos atômicos e suas propriedades descobri, tudo isso olhando para ela. Fico tranquilo quando estudo a tabela e Mendeleiev teve um sonho, de como ela era. Ficou encantado com o padrão que tinha e os elementos que não continha. E os átomos eram arranjados, em grupos horizontais e propriedades similares, como ele fizera em sua tabela periódica e sua história!”
B	Música: Hip-Hop/Rap “A tabela periódica eu vou te ensinar São muitos elementos para a gente decorar Eles estão dispostos na ordem crescente de números atômicos ‘pra’ tão distintos Períodos e famílias (Se liga animal) Períodos é horizontal, família vertical”
C	Música: Buquê de Flores - Thiaguinho “Essa tabela vai ajudar os átomos a decorar e os elementos localizar Mendeleiev vai te ajudar com essa música você vai se ligar Nota você vai ganhar”

<b>D</b>	<p>Música: Cheia de Manias - Raça Negra</p> <p>“Cheia de elementos toda complexa aprendo mais com a tabela periódica”</p> <p>“Então te ajudo a decorar a tabela periódica iê Então te ajudo a estudar Quem foi mendeleiev iê iê”</p>
<b>E</b>	<p>Música: Vagalumes - Pollo</p> <p>“ Vou juntar mais de um milhão, de átomos por aí, pra me decidir se coloco na tabela um ou outro, eu só quero estudar você e quando amanhecer pretendo encontrar outro átomo.</p> <p>Vou descobrir mais de um milhão de elementos para você ver e quando na escola vocês vão ter que estudar.</p> <p>Sou de Tobolsk, que é na Rússia, você já sabe, cê estuda.</p> <p>Foi no meio de um sonho louco que eu descobri essa bagunça, não sei o que eu faço, só escrevi uns traços. Passando a noite acordado, escrevendo com o mesmo braço.”</p>
<b>F</b>	<p>Música: Eu nasci a 10 mil anos atrás - Raul Seixas</p> <p>“ Eu nasci, a 150 anos atrás e não tem nada nesse mundo que eu não saiba demais.</p> <p>Aprendi a classificar os elementos pela ordem de seu agrupamento.</p> <p>Eu vi suas famílias, os seus períodos, pra ver seus números atômicos, eu vi.</p> <p>Eu vi isso tudo e agora ligações sim eu faço, eu faço!</p> <p>Ao meu professor eu agradeço, e agora de química eu entendo.</p> <p>Eu nasci, a 150 anos atrás e não tem nada nesse mundo que eu não saiba demais.”</p>
<b>G</b>	<p>Música: Ela Partiu - Tim Maia</p> <p>“ Ela surgiu, surgiu pra organizar os elementos, classificá-los em períodos ou famílias.</p> <p>Ela surgiu a 150 anos atrás, pra melhorar nosso conhecimento.</p> <p>Com ela a química chegou a maioridade. Mendeleiev que é pai da tabela periódica, Meyer quase foi mas não soube explicar o porquê da tabela. “</p>

Fonte: Autoria própria (2019)

Ao analisar as escritas observamos que os grupos mantiveram um foco maior em informações históricas, mas também não deixaram de destacar conceitos científicos presentes na estrutura do texto. Ao analisar a escrita do grupo E percebemos que os estudantes consideram relevante destacar o sonho de Mendeleiev, no qual ele sonhou com a organização dos elementos já descobertos na época, idealizando sua distribuição em uma ordem periódica.

O grupo A trouxe o fato de Mendeleiev deixar algumas lacunas em sua Tabela Periódica, pois os elementos não se encaixavam em seu padrão e que precisava achar uma explicação para isso. Outro ponto que o grupo considerou importante ressaltar foi que Mendeleiev foi o precursor da tabela periódica, sendo

o primeiro a pensar na organização dos átomos até então conhecidos, sendo dessa forma considerado o Pai da TP. Nessa mesma direção o grupo **C** ressalta que Mendeleiev teve grande contribuição na organização dos elementos, o que facilita o estudo dos mesmos.

O grupo **F** destacou em sua escrita os 150 anos que a TP está completando neste ano, trazendo conceitos importantes sobre sua organização, como a classificação dos elementos, famílias, períodos e número atômico. O grupo **G** também deu ênfase aos 150 anos que a tabela está completando, destacando que a mesma foi pensada como um meio de organização para os elementos, sendo classificados em famílias e períodos, também ressaltaram que Mendeleiev foi o pai da tabela e que Meyer só não foi o pai pois não soube explicar o porquê de haver tais lacunas em sua estrutura.

Já o grupo **B** trouxe mais informações sobre a Tabela Periódica atual, mostrando sua organização na atualidade, e a maneira como os átomos estão dispostos, não mais em ordem crescente de massa atômica e sim de número atômico. Por fim, ao analisar a escrita do grupo **D** percebemos que os estudantes colocaram as suas angústias referente a disciplina de química, considerando que a tabela é muito complexa, mas de extrema importância para o estudo e aprendizado de conceitos químicos.

Essas práticas retrataram que o uso do TDC em sala de aula qualifica a participação do estudante, pois o texto leva à relações com o seu dia a dia. Os termos químicos se tornam mais compreensíveis, pois apesar das dificuldades dos estudantes em compreender termos mais específicos da química, a aproximação do TDC com o cotidiano possibilita o uso desses termos e qualifica as relações conceituais. Ao elaborar as paródias dialogando com os mediadores e os colegas, os estudantes iniciaram um movimento de compreensão, pelo uso da linguagem química.

### Considerações Finais

Com a elaboração dessa atividade percebemos que no início os estudantes demonstravam pouco interesse na história da TP e quais foram os cientistas que contribuíram para a formação da tabela moderna que temos nos dias atuais contudo, no decorrer dos encontros os mesmos tornaram-se capazes de enxergar e reconhecer as necessidades de aprimorar o seu conhecimento, conseguindo assim interagir com os colegas e os bolsistas, expressando suas dúvidas em relação a leitura do TDC. A construção de paródias no processo de ensino aprendizagem em Química contribui como elemento importante na motivação dos estudantes para o estudo e para a relação afetiva entre os mesmos e o professor, constituindo-se de importantes fatores que podem contribuir para a apropriação da linguagem científica, auxiliando no processo de leitura e organização do conteúdo científico dos textos.

Tendo em vista a atividade didática desenvolvida, ressaltamos que fazer uso da linguagem química em sala de aula é condição inicial para promover a compreensão química, aliado a isso, oportunizar, em sala de aula, um diálogo mais contextualizado tornando o ensino muito mais significativo. Foi possível evidenciar que realizar relações do cotidiano com os conteúdos químicos qualifica o diálogo com os estudantes e o uso da leitura de TDC e de construção das paródias se mostraram uma alternativa para isso. Constatou-se também a importância de serem mantidas e/ou ampliadas as práticas de leitura e de produção textual em sala de aula como modo de auxiliar o professor a identificar o que e como o estudante está aprendendo para assim qualificar a sua prática de ensino.

### Referências

CHAVES, M. A. L. **Aprendizagem de química no Ensino na Educação Básica**: Uma sequência didática utilizando Textos de Divulgação Científica. 137f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica), Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2018.

COUTINHO, L. R. **Integrando música e química**: uma proposta de ensino e aprendizagem. 2014. 162 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014

FERREIRA, L. N. de A.; QUEIROZ, S. L. Utilização de Textos de Divulgação Científica em Salas de Aula de Química. In: CUNHA, M. B. da; GIORDAN, M. (Org.) **Divulgação Científica na Sala de Aula**. Ijuí, Ed. Unijuí, 2015, p. 131 – 160.

GIORDAN, Marcelo; CUNHA, M. B. (org.). **Divulgação Científica na Sala de Aula**: Perspectivas e Possibilidades. Ijuí, Ed. UNIJUI, 2015, p. 13 – 41.

MARQUES, M. O. **Escrever é preciso**: o princípio da pesquisa. 4. Ed. Ijuí: Ed. UNIJUI, 2001, 168p.

MARTINS, J. L. C.; WENZEL, J. S. A leitura de Textos de Divulgação Científica e a elaboração de perguntas como estratégia para a formação do leitor. In: XVII Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ). **Anais...** Rio Grande – RS, 2017.

STRATHERN, P. **O Sonho de Mendeleiev**: A verdadeira história da química. Tradução: Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2002.

## O ENSINO DE QUÍMICA NA OFICINA ‘ÁCIDO OU BÁSICO? EXPERIMENTE AQUI!’

Nívea Maria Rodrigues Farias<sup>1\*</sup>(IC), Eduarda Vieira de Souza<sup>1</sup>(IC), Fernanda Jardim Dias da Piedade<sup>1</sup>(IC), Letícia Leal Moreira<sup>1</sup>(IC), Eduardo Vargas Pereira<sup>2</sup>(FM), Aline Colvara<sup>2</sup>(FM), Alzira Yamasaki<sup>1</sup>(PQ), Fábio André Sangiogo<sup>1</sup>(PQ).  
*maria.rodrigues682@gmail.com*

<sup>1</sup>Laboratório de Ensino em Química (LABEQ). Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA). Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Campus Capão do Leão.

<sup>2</sup>Colégio Municipal Pelotense, Pelotas/RS.

*Palavras-Chave: Experimentação, Contextualização, pH e indicadores.*

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula.

**RESUMO:** O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma das ações elaboradas pelo subprojeto do grupo da Química do Pibid da Universidade Federal de Pelotas, ao relatar sobre a organização e alguns resultados da oficina intitulada “Ácido ou Básico? Experimente Aqui!”, desenvolvida em uma escola da rede pública de Pelotas/RS em um evento anual da escola denominado “Sábado em Foco”. Nessa oficina foram abordados os conteúdos de ácidos e bases, bem como a realização de um experimento sobre o tema abordado, com base em materiais do cotidiano. A atividade foi registrada em diário de bordo, pelos pibidianos, os quais também realizaram um questionário para avaliação da oficina aos participantes. Os resultados apontam que os alunos conseguiram estabelecer relações entre a teoria e a prática, evidenciando aprendizado a partir da oficina, além de revelar uma boa aceitação por parte dos alunos para esse tipo de atividade.

### INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi desenvolvido pelo grupo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), do subprojeto de Química, da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e tem por objetivo apresentar uma das ações desenvolvidas em uma oficina realizada no Colégio Municipal Pelotense (uma escola da rede pública da cidade de Pelotas), ao relatar sobre a organização e alguns resultados da oficina “Ácido ou Básico? Experimente Aqui!”.

De acordo com Salesse (2012, p 12) “O ensino tradicional é administrado de forma que o aluno saiba diversas fórmulas, decore reações e propriedades, mas sem relacioná-las com as formas naturais que ocorrem em seu meio”. Consequentemente, esse método de ensino pode ser responsável pela desmotivação dos alunos em aprender o ensino de Química, dificultando o processo de ensino e aprendizagem, inclusive por eles não verem relação dos conteúdos estudados com suas vidas e/ou com a sociedade (BRASIL, 1999). Essa problemática faz com que o grupo do Pibid busque alternativas mais capazes de motivar os estudantes, e possibilitando que estes consigam melhor relacionar o conhecimento científico com o cotidiano. Nessa busca de alternativas, a contextualização é um fator considerado essencial no ensino e na aprendizagem dos alunos nas aulas de aula, aproximando o conhecimento cotidiano com o conhecimento científico (LOPES, 1997).

Além da contextualização, outra alternativa para o ensino de Química é a experimentação. Com base nesses princípios, o grupo do Pibid/Química buscou desenvolver algumas das atividades, tornando suas oficinas mais dinâmicas e de melhor ensino e compreensão do conhecimento químico escolar (LOPES, 1997).

Segundo Salesse (2012, p. 17) “A experimentação no Ensino de Química, no processo de ensino-aprendizagem tem sua importância justificada quando se considera sua função pedagógica de auxiliar o aluno na compreensão de fenômenos e conceitos químicos”. Ou seja, a experimentação tem papel importante no processo de ensino e aprendizagem, pois aguça a curiosidade dos alunos, desperta o lado investigativo e observador dos indivíduos.

Pensando nisso, o grupo do Pibid decidiu desenvolver uma oficina que trouxesse um conteúdo de Química articulado com o cotidiano, de modo que eles possam perceber essa ciência no dia a dia, podendo,

inclusive, melhor entender, agir e transformar a realidade. Com base nisso, através da oficina, buscamos apresentar e discutir diferentes indicadores de pH naturais, com testes experimentais de basicidade e acidez de alguns produtos que fazem parte do dia a dia. Nas frutas escuras como jaboticabas, amoras e uvas, existe uma substância chamada antocianina, um pigmento natural, responsável pelas cores azul, violeta, roxo e rosa que, a partir da visualização, permitem uma análise sobre mudanças de coloração, conforme o pH apresentado em produtos e alimentos do cotidiano.

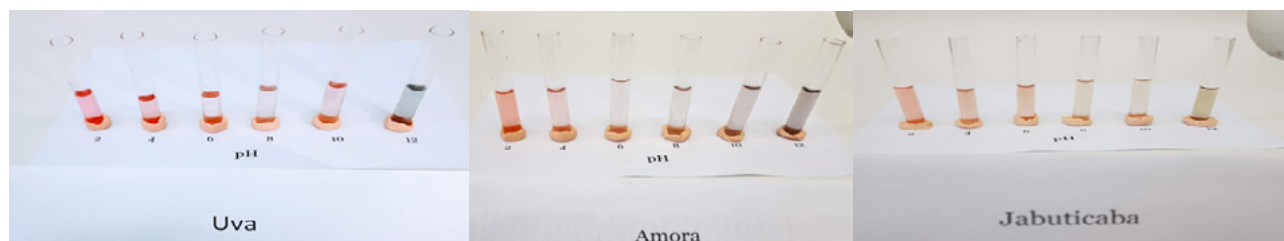
### Metodologia

Anualmente a escola parceira do Pibid Química realiza um evento intitulado “Sábado em Foco” que conta com diversas oficinas para os alunos da escola participarem, o qual foi realizado em novembro de 2018. Neste evento, o grupo Pibid Química, composto por 12 bolsistas e 4 voluntários, 02 supervisores e 02 coordenadores, dividiu-se em dois grupos, para desenvolver duas atividades/oficinas. Uma delas foi a Oficina “Ácido ou Básico? Experimente aqui!”.

A oficina foi planejada por meio de reuniões semanais realizadas pelo grupo de bolsistas, com os professores de Química da Universidade e os professores de Química da escola participantes do programa, e contaram com discussões, testes experimentais e uma simulação da oficina dias antes de desenvolvê-la oficialmente.

Foram criados slides acerca do tema, um roteiro do experimento que os alunos iriam desenvolver, 3 indicadores de pH naturais (de uva, jaboticaba e amora), os quais os alunos iriam utilizar para a realização do experimento, que foi desenvolvido com base no trabalho e na oficina realizada pelo grupo anterior do Pibid, bem como uma escala de pH dos indicadores naturais (Figura 1). O grupo não optou pelo extrato de repolho roxo, pois alguns dos alunos da escola já haviam conhecimento do seu uso, pois alguns professores já haviam feito essa atividade com algumas das turmas.

Figura 1: Escala de pH dos indicadores naturais (uva, amora e jaboticaba).



Além disso, foi elaborada ainda uma ficha avaliativa para os alunos responderem no término da atividade, contendo 5 perguntas referentes a avaliação da oficina (Quadro 1).

Quadro 1: Ficha avaliativa da Oficina

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE PIBID/QUÍMICA DA UFPEL			
Turma: _____	Série/Ano: _____	Idade: _____	Data: ___/___/2018
Avaliação da atividade: ( ) Insuficiente; ( ) Regular; ( ) Boa; ( ) Muito Boa; ( ) Excelente			
Pontos positivos:			
Pontos negativos:			



Esta atividade lhe foi útil na sua formação como estudante? Por quê? Cite aprendizagens.

Comentários e sugestões:

No dia do evento, realizamos a oficina em dois horários diferentes, para duas turmas, ambas para um total de 24 alunos cada, sendo eles de turmas de 1º ao 3º ano do Ensino Médio.

Nos organizamos de modo que os alunos pudessem entrar na sala e se deparassem com um ambiente bastante diferente do tradicional. Para dar início a oficina os alunos foram orientados a se dividirem em 4 grupos, para o melhor desenvolvimento da atividade. Para o primeiro momento da oficina houve um pequeno diálogo com os alunos, além de perguntas simples como, por exemplo, “é possível comer algo de caráter ácido?”, a fim de introduzi-los àquele contexto e tornasse aquela manhã mais dinâmica e prazerosa, bem como descobrir a percepção dos alunos referente ao tema abordado. Posteriormente começamos a explicação teórica com o auxílio da apresentação de slides. Na ocasião, falamos sobre pH, seus indicadores naturais e artificiais e compostos ácidos e básicos. Os alunos foram instruídos que em caso de dúvidas que nos interrompesse a qualquer momento.

O segundo momento da oficina foi destinado para a realização do experimento. O experimento visava a identificação da basicidade ou acidez de alimentos e produtos de limpeza do cotidiano dos alunos através de indicadores naturais de pH. Neste momento cada grupo recebeu um roteiro da atividade experimental, além disso também foram disponibilizados os indicadores de pH naturais, uma pinça, tubos de ensaio, escalas de pH (Figura 1) e os alimentos e produtos que seriam medidos o pH. Para que os alunos pudessem ter um contato ainda maior com a Química e com as aulas práticas, cada um recebeu uma luva e um óculos de proteção, para que assim pudessem saber, mesmo que de forma rasa, a importância dos equipamentos de proteção e dos cuidados durante uma aula prática. Deixamos claro que além do roteiro os alunos poderiam nos chamar para esclarecer eventuais dúvidas ao longo do experimento. Cada grupo foi orientado a anotar os resultados da atividade como coloração e pH para que pudessem ser discutidos posteriormente. Após os alunos completarem essas atividades, realizou-se de forma demonstrativa a utilização indicadores sintéticos (Azul de bromofenol, Alaranjado de metila, Fenolftaleína, Timolftaleína e Amarelo de alizarina), que resultou em uma mudança de coloração mais evidente e auxiliou na verificação das respostas dos testes.

Para a finalização da oficina os alunos responderam a ficha avaliativa da oficina (Quadro 1). Foram instruídos a não colocarem seus nomes, pois a ficha era uma forma de avaliar a oficina e o grupo do PIBID/Química, e não de avaliação dos alunos. Como forma de registo de oficina os pibidianos tiraram fotografias ao longo da atividade com a permissão dos alunos participantes. E, por fim, a análise da oficina se deu pelos registros das respostas do questionário do Quadro 1 e de anotações em diário de bordo pelos pibidianos.

## Resultados e Discussões

Os alunos de ambas as turmas em que a oficina foi desenvolvida receberam muito bem o grupo do Pibid. Os alunos participaram bastante de todos os momentos da oficina, do início ao final.

De modo geral observamos que os alunos atingiram os objetivos propostos na atividade ao responder aos questionamentos feitos durante a apresentação da prática (Figura 2), pois conseguiram identificar, por exemplo, se a banana é ácida ou básica através dos conhecimentos teóricos e práticos obtidos durante toda a atividade. O uso de indicadores sintéticos gerou várias expressões de surpresa, despertando a curiosidade e a vontade de aprender uma vez que a mudança na coloração é bem maior. Para nós, as exclamações foram as melhores evidências de que a atividade foi concluída com sucesso. Ou seja, os resultados apontam que o uso de indicadores sintéticos são importantes, pois permitem uma maior visibilidade referente a coloração. Os alunos acharam mais interessante a observação pelos indicadores sintéticos do que pelos naturais, pelo

fato de a mudança de coloração ser mais nítida, mesmo assim surpreenderam-se por poder fazer o próprio indicador, através de alimentos naturais.

Figura 2: Momento da apresentação teórica



O experimento dos indicadores naturais proporcionou discussões sobre o que é pH, pois a prática abordou a identificação de ácidos e bases através de indicadores naturais presentes em frutas como uva, amora e jaboticaba, que foram utilizadas no experimento. Ao acompanhar os diferentes grupos em sala de aula, percebemos que todos os grupos conseguiram verificar a basicidade ou acidez presente nos alimentos e produtos que são usados no cotidiano (Figura 3). Ou seja, na prática dos indicadores naturais os alunos puderam observar a mudança de coloração através desses indicadores de pH naturais.

Figura 3: Realização do experimento



Ao final da oficina, como forma de avaliação da atividade, os alunos expressaram suas opiniões e sugestões através de uma ficha de avaliação. Referentes a estas, obtivemos bons resultados, comentários positivos sobre o desenvolver das atividades. Para manter o anonimato dos alunos, as respostas foram codificadas da seguinte forma: A1, A2, A3, etc. A seguir alguns pontos colocados pelos alunos:

A1: *“Foi algo interessante que eu vi produtos que eu pensei que era básico, na verdade eles são ácidos. E a explicação foi bem completa para entendermos melhor.”*

A2: *“Foi uma experiência muito legal apresentação demos a diferenciar ácidos e básicos e notei o esforço do grupo da UFPel.”*

A3: *“Os bolsistas são compreensivos, atenciosos, divertidos e simpáticos.”*

A4: *“(…) quero cursar Química no IF.”*

A5: *“Me fez aprender mais e foi um ponto positivo para decidir minha formação.”*

A6: “(...) estarei fazendo o experimento em casa.”

A7: “Pessoal muito legal. Sucesso na carreira de vocês, acredito que serão ótimos professores.”

O único ponto negativo declarado por um aluno foi o uso de luvas que, segundo ele, era desnecessário. Além do mais, quando questionados sobre possíveis sugestões para próximas oficinas, obtivemos respostas como:

A8: “Acho que poderia levar esta atividade para outras escolas.”

A9: “Continuem do jeito que está, foi muito descontraído, foi mais legal do que eu imaginava.”

A10: “Abordar mais temas.”

Através das respostas dos questionários, bem como da discussão realizada após o fim do experimento, podemos concluir que a Oficina contribuiu para o ensino e aprendizagem dos alunos. Eles conseguiram estabelecer relações entre a teoria e a prática realizada. No caso da oficina, com base em práticas experimentais, foram abordados conceitos químicos que tivessem relação com o dia a dia dos alunos, o que facilitou a sua compreensão, além de mostrar para os alunos que a Química está presente em tudo ao nosso redor, que aqueles conceitos teóricos apresentados em sala de aula fazem relação com as suas vidas, mostrando outra visão da Química que estão acostumados, contemplando o exposto em Brasil (1999). Nesse contexto, Lewin e Lomascólo (1998) colocam que:

analisar resultados, quer dizer, encarar trabalhos de laboratório como ‘projetos de investigação’, favorece fortemente a motivação dos estudantes, fazendo-os adquirir atitudes tais como a curiosidade, desejo de experimentar, acostumar-se a duvidar de certas informações, a confrontar resultados, a obterem profundas mudanças conceituais, metodológicas e atitudinais (p. 148).

Ao considerar o exposto, identifica-se a potência de experimentais que fazem uma relação com o dia a dia, pois a atividade pode contribuir com o processo de ensino e com a motivação para aprendizagem, uma vez que estimula a uma maior participação dos alunos nas aulas e os coloca em um contato direto com a Química do cotidiano, despertando a curiosidade e auxiliando na formação de indivíduos mais interessados com a disciplina de Química e a compreensão da sua importância para a interpretação e ação na realidade cotidiana.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O acompanhamento da oficina demonstrou um interesse bem intenso por parte dos estudantes ao longo das atividades propostas. Também, com base nos questionários respondido pelos alunos ao final da atividade, entendemos os nossos objetivos foram alcançados com êxito ao longo do desenvolvimento da mesma, motivando e instigando a produção de conhecimento escolar (LOPES, 1997). Ler comentários positivos nos motiva a buscar sempre os melhores resultados e elaborar novas oficinas, agregando conhecimento e experiências a nossa formação como futuros professores.

Também percebemos, através da oficina, que a falta de reagentes adequados, a falta de laboratórios de ciências, não justifica a falta de aulas experimentais. Afinal, podemos fazer uma aula prática com materiais e reagentes que temos em casa, pois a oficina pode ser desenvolvida sem uso de indicadores sintéticos, com materiais alternativos e de baixo custo, que podemos encontrar no supermercado, da mesma maneira que a oficina foi desenvolvida e concluída com sucesso.

**AGRADECIMENTO:** O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia, Ministério da Educação. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, 1999.

LEWIN, A.M.F e LOMASCÓLO, T.M.M. La metodología científica em la construcción de conocimientos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 2, p. 147-510, 1998.

LOPES, Alice. Conhecimento escolar: inter-relações com conhecimentos científicos e cotidianos. **Contexto & Educação**. Ijuí, Unijuí, v. 11, n. 45, p. 40-59, 1997.

PAULA, Charlene de et al. **QUÍMICA E OS CONCEITOS DE EXPERIMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA**. In: 37º ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 37., 2017, Rio Grande. Ebook. Rio Grande: Furg, 2017. p. 1136 - 1145. Disponível em: <<https://edeq.furg.br/images/ebook/37edeqebook.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2019.

SALESSE, Ana Maria Teixeira. **A Experimentação no Ensino de Química**: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem. 2012. 39 f. Monografia (Especialização) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira: UTFPR, 2012. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4724/1/MD\\_EDUMTE\\_II\\_2012\\_21.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4724/1/MD_EDUMTE_II_2012_21.pdf)>. Acesso em: 02 jul. 2019.

## TABULEIRO PERIÓDICO: UMA ATIVIDADE LÚDICA NO ENSINO DE QUÍMICA

Suzana Rosa de Souza (IC)\*, Litielli de Lima Alves (IC), Bruna Gabriele Eichholz Vieira (IC), Ingrid Dutra de Ávila (IC), Jhonatas da Silva Nunes (IC), Matheus de Lima Rufino (IC), Fábio André Sangiogo (PQ)

Palavras-Chave: Ensino e aprendizagem, Jogo didático, Tabela Periódica.

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

**Resumo:** O presente trabalho é um relato de uma oficina desenvolvida por pibidianos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) intitulada Jogo do Tabuleiro Periódico no Ensino de Química. O jogo é baseado no “Banco Imobiliário” na qual teve por objetivo principal trabalhar o conteúdo de tabela periódica, de forma lúdica e educativa, proporcionando aos alunos maior motivação para a compreensão de conteúdos já estudados. Houve registro e análise da atividade com base em questionário entregues aos estudantes e diário de bordo dos pibidianos. A partir da oficina conseguimos identificar alguns conceitos químicos que já tinham sido abordados em sala de aula, bem como conceitos que eles apresentavam dificuldade de compreensão. Tendo em vista a desenvoltura da atividade, foi possível observar que ela possibilitou uma maior compreensão e/ou retomada de alguns conceitos químicos, bem como estimulou o raciocínio e a atenção dos alunos.

### Introdução

A educação é um fator fundamental para o desenvolvimento na sociedade. A utilização de estratégias didáticas para promover o ensino no qual busca a diminuição das dificuldades no processo de aprendizagem, possibilitando que os discentes se incluam no ambiente escolar, levando em conta suas diversidades (SILVA; SCHNETZLER, 2005).

Sobre as diferentes disciplinas escolares é comum ouvir na escola, pelos estudantes, que a disciplina de Química é considerada como uma das mais complexas, devido dificuldades existentes no processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos propostos na escola básica. Além disso, algumas práticas docentes tendem a seguir metodologias que não abrangem as diversidades dos alunos, dificultando o entrelaçamento dos discursos presentes nas aulas com o interesse por parte dos alunos, os quais estão em processo de produção de conhecimento escolar (LOPES, 1999).

Desta maneira o papel do professor como mediador é de total importância ao escolher metodologias que envolvam os estudantes a produzirem o conhecimento de forma coletiva, contribuindo com o processo de ensino e aprendizagem. Uma das metodologias que possibilita uma maior interação de professores e alunos são os jogos didáticos, os quais podem ser usados para diferentes disciplinas da educação básica e, portanto, podem abordar diversos conteúdos de Química, a exemplo: do trabalho de Silva *et al.* (2016) que investiga, por meio de aspectos lúdicos, alternativas que possibilitem a compreensão dos alunos sobre o conteúdo estudado; e de Miranda (2001) que defende o jogo como instrumento didático, o qual tem sido investigado, por meio de seus aspectos lúdicos, como alternativa que auxilia na contribuição e compreensão dos discentes sobre os conteúdos de química.

Ao considerar o exposto, o grupo do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid<sup>1</sup>) da área da Química da UFPel, escolheu o uso de jogos didáticos como estratégia de ensino para realizar planejar aulas de Química do Ensino Médio, tendo como temática do jogo a “tabela periódica”. Nesse cenário, esse texto objetiva trazer algumas discussões sobre jogos didáticos, em especial, no ensino da tabela periódica, bem como apresentar um relato sobre a atividade desenvolvida em turmas de uma escola pública de Pelotas/RS.

1 O Pibid é um programa do governo federal que visa estimular e valorizar a formação de professores para educação básica. O programa promove uma integração do ensino superior e o ensino básico, promovendo à inserção dos pibidianos nas escolas parceiras ao programa; afinal, um dos problemas na formação de professores é que eles enfrentam de modo mais abrangente o ambiente de sala de aula, muitas vezes, apenas depois de sua formação, sem ter uma adequada experiência para lidar com os problemas advindo da prática diária (RIGGO, 1999).

### Alguns Apontamentos Teóricos

Segundo Romano *et al.* (2017), o ensino de Química praticado nas escolas não está possibilitando ao aluno aprendizado suficiente para a compreensão dos conteúdos, visto que, por exemplo, no caso da tabela periódica, utiliza-se ainda o processo de memorização. No entanto, para tornar o ensino desses conceitos mais claros e acessíveis, muitos professores buscam utilizar diferentes ferramentas pedagógicas objetivando promover ensino de qualidade tornando a sala de aula mais agradável e atraente para os alunos por meio de modelos, figuras, ilustrações, jogos educacionais e experimentação investigativa. O jogo lúdico-educativo é uma forma do professor buscar essa motivação no aluno, despertando nele um maior desejo de compreender os conceitos químicos.

De acordo com Soares (2008, p. 7), o jogo didático apresenta duas funções: a Lúdica e a Educativa e ambas precisam estar em harmonia para que não se perca o propósito inicial da atividade.

Se uma destas funções for mais utilizada do que a outra, ou seja, se houver um desequilíbrio entre elas, provoca-se duas situações: não há mais ensino, somente jogo, quando a função lúdica predomina em demasia, ou a função educativa elimina toda a ludismo e a diversão, restando apenas o ensino.

Antes da aplicação do jogo, o mediador deve pensar no que ele quer que o aluno aprenda, afinal, realizações de jogos podem ser utilizadas como método de revisão, avaliação, ou até mesmo de reforçar o conteúdo estudado, uma vez que a metodologia chama a atenção do aluno, mas sempre com o cuidado de não ficar entre os extremos: no lúdico ou no educativo.

Ainda com base em Soares (2008), a utilização de jogos no ensino de Química pode ser dividida de duas maneiras: 1º) Desenvolvimento e Aplicação dos Jogos, Brincadeiras e Atividades Lúdicas; e 2º) Pesquisa, Coleta de Dados e Análise do Jogo, Brincadeira e Atividade Lúdica Aplicada. Sobre as atividades lúdicas organizadas pelo Pibid, temos alguns requisitos a serem atendidos e que são específicos do jogo do tabuleiro periódico: Delimitação de um espaço (no caso, o tabuleiro e a sala de aula); Avaliação da diversão e caráter lúdico (o jogo ser baseado em um “monopoly”); Presença de regras claras e específicas (as regras foram adaptadas de acordo com objetivo e o tempo de duração da oficina); o aluno como voluntário a participar do jogo (a participação dos alunos na oficina se deu por inscrições na própria escola); a coleta de dados e sua avaliação (registros durante a atividade e desenvolvimento de um questionário a ser respondido pelos estudantes participantes).

Conforme Campagne (1989, apud SOARES, 2008, p. 7) há critérios para que possa ser feita uma escolha adequada de jogos, brinquedos ou brincadeiras, podendo contribuir no processo educativo, dos quais se destaca: Valor experimental - na qual explora a manipulação de um espaço, ação ou brinquedo; Valor de estruturação - em que visa a liberdade do aluno dentro das regras específicas do jogo; Valor de relação - na qual incentiva o convívio social dos alunos durante o jogo e entre o ambiente como um todo; e Valor lúdico - que visa avaliar o jogo como um todo, abrangendo qualidades que estimulem o lúdico para não excluir a diversão.

No ensino de Química, em especial, no estudo da tabela periódica, muitas vezes, no ambiente escolar, é desenvolvido de modo sem que haja reflexões acerca dos fundamentos que constituem a tabela, “como a relação entre as propriedades dos elementos químicos e sua organização em forma de quadro” (RITTER; CUNHA; STANZANI, 2017, p. 359, apud ROMERO, CUNHA, 2018, p. 691). Nesse sentido, outros autores também destacam que o ensino da Tabela Periódica é trabalhado de forma isolada aos demais conceitos químicos (ROMERO, CUNHA, 2018). Lee *et al.* (2016, apud ROMERO, CUNHA, 2018) alertam para o fato de que os estudantes muitas vezes veem a aprendizagem da tabela periódica como uma tarefa chata e mecânica, diminuindo sua motivação para estudar e se aprofundar nas informações que a ferramenta os possibilita.

Segundo Chassot (2001), o discente necessita ser ativo em seu processo de ensino e aprendizagem, sendo que o ensino tem que ser uma construção entrelaçada entre professor e aluno, assim necessitando de

uma nova alternativa pedagógica. Em vista disso, os jogos didáticos são um dos parâmetros úteis para serem utilizados na construção dos conhecimentos em qualquer área de ensino, sendo que pode propiciar, nas aulas de química, a exemplo da abordagem de um jogo didático sobre a tabela periódica, o conhecimento amplo das representações e familiarização com a linguagem química, em particular quando se deseja desenvolver no estudante a capacidade de compreender os conceitos químicos e aplicá-los em contextos específicos (SILVA, et al, 2016). Assim, os jogos não são somente para o estudante compreender os conceitos químicos, mas também para se habituar com a linguagem científica que constitui a química e o contexto de seu ensino da escola.

## Metodologia

Esse trabalho foi organizado e desenvolvido a partir do jogo *Tabuleiro Periódico* (Figura 1) desenvolvido pelo Pibid Química da UFPel (NUNES, et al., 2018), o qual visa o desenvolvimento do ensino, em sala de aula, de aprendizagens de conhecimentos que envolvem a Química. A demanda veio da escola parceira do Pibid, de um evento realizado anualmente na escola, intitulado “Sábado em Foco”, que conta com diversas oficinas para alunos do ensino médio.

Figura 1: Ilustração do Tabuleiro Periódico



Fonte: NUNES, et al (2018, p. 49)

Nas reuniões do Pibid, o tema da tabela periódica corriqueiramente era mencionado pelos professores da escola como um conteúdo importante e que geralmente estudantes têm dificuldade e pouco interesse no estudo. A partir disso, decidiu-se por realizar o jogo expresso em Nunes, *et al.* (2018), desenvolvido pelo grupo do Pibid de anos anteriores da UFPel, com algumas adaptações nas suas regras, com vistas a possibilitar maior dinamicidade e compreensão para a atividade do evento na escola.

O “Tabuleiro Periódico” é um jogo baseado no chamado “Banco Imobiliário®”. Em geral, o objetivo é que um dos jogadores se torne o mais “rico” do grupo, monopolizando o “mercado imobiliário”, como por exemplo, alugando, vendendo e investindo com cuidado para não ir à falência. A metodologia se deu de uma forma que fosse interessante para o aluno e gerasse um aprendizado significativo a ele, por tanto, algumas das regras originais foram reformuladas visando uma melhor interação com a atividade proposta que teve como objetivo principal a aplicação do lúdico como forma de revisão e fixação dos conhecimentos dos alunos, uma vez que eles já haviam visto o conteúdo de tabela periódica. Cientes, também, de que o jogo didático, “pode ser desafiador e sempre vai gerar uma aprendizagem que se prolonga fora da sala de

aula, fora da escola, pelo cotidiano e acontece de forma interessante e prazerosa” (FALKEMBACH, 2016, p. 2).

A realização da atividade foi conduzida por 7 PIBIDIANOS do curso Química Licenciatura UFPel, supervisionada por professores da escola e da universidade, em um evento anual intitulado “Sábado em Foco” do Colégio Municipal Pelotense, localizada na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul. A oficina teve duração de 2h e 30min.

A reorganização da oficina se deu pelo número de 8 participantes (inscritos para a atividade, no dia do evento), na ideia de que os alunos trabalhassem em grupo. Os PIBIDIANOS organizaram-se de modo que havia: dois banqueiros; dois responsáveis pelas regras e desenvoltura do jogo; dois que cuidavam das respostas e de suas explicações; e um que ficou incumbido de explicar a base das regras, e fazer alguns apontamentos. Essa organização se deu para que houvesse maior controle no decorrer do desenvolvimento do jogo.

Assim como no Banco Imobiliário, para que os jogadores não vão à “falência” no Jogo Tabuleiro Periódico, é necessária a compreensão sobre a periodicidade química, possibilitando ao jogador responder corretamente às questões propostas do jogo, assim como sua interação com a tabela periódica e seus elementos químicos. Por se tratar de um jogo “monopoly” (atividade que envolve a negociação e venda de “casinhas”, no estilo do banco imobiliário), houve maior interesse entre os participantes. Na atividade, o desígnio de compra, venda e negociação de casas e indústrias envolvia características de elementos químicos da tabela periódica, além de algumas curiosidades que envolvem a química e personalidades de suma importância para a química de hoje.

Visando a avaliação da atividade desenvolvida, após a realização da oficina, os alunos preencheram um questionário como forma de avaliação do desenvolvimento da oficina, bem como sobre os pontos positivos, negativos, a utilidade da atividade na formação do estudante, além de comentários e sugestões. Os bolsistas também fizeram registros das atividades em diários de bordo, após a realização da atividade. Esses registros foram analisados, como modo de avaliar a atividade, a partir de leituras dos materiais empíricos e percepções dos bolsistas sobre os mesmos.

### **Análise e Discussão dos Resultados**

A atividade teve uma boa desenvoltura, porém o tempo de duração pareceu ser extenso para alguns alunos e para nósicineiros, de modo que a mesma acabou tornando-se um pouco cansativa, nos últimos minutos da mesma. Uma sugestão para próxima oficina seria a redução do tempo de atividade, quando há um número mais reduzido de alunos, para que tenha o cuidado de não haver o desnível entre as funções lúdicas e educativas como citado por Soares (2008).

Um ponto importante a ser destacado é que, durante a atividade, percebeu-se que alguns alunos não possuíam conhecimento ou não lembravam de conceitos básicos da Química, como sobre os modelos atômicos, pois não sabiam descrever seus modelos e as representações que ajudam a entender sobre as diferenças entre os elementos químicos presentes na tabela periódica. Além disso, os alunos desconheciam nomes de cientistas como *Lavoisier e Linus Pauling* e, alguns, por sua vez, sabiam características provenientes de modelos explicativos, no entanto não sabiam o nome do cientista da qual estava relacionado determinado assunto. Sobre essas dificuldades, os PIBIDIANOS atuavam como mediadores, apresentando-lhes informações e explicações de modo que os estudantes agregassem conhecimentos relacionados com a tabela periódica.

Segundo Krieger *et al.* (2018), existem dois fatores importantes na aprendizagem: a memória e a motivação. Segundo autores, é de suma importância os aprendizados terem significado na vida do aluno, assim como a motivação por parte do mediador e o desejo de aprender por parte do aluno. Na atividade, de modo geral, foi possível notar o interesse dos alunos em relação ao jogo, pois eles analisavam as cartas para responder corretamente e gerar lucros no futuro, e ao final do jogo eles estavam determinados a saber quem



ganhou, ao somar suas propriedades e dinheiros. Desse modo, gerou-se uma competição entre os mesmos, embora esse não fosse o objetivo, pois enfatizamos que o objetivo do jogo não era ter um ganhador, pois isso iria contra os valores citados por Campagne (1989, apud SOARES, 2008).

Tendo como base nos questionários, elencamos algumas falas representativas dos alunos, na qual se evidencia a eficácia de atividades diferenciadas no ambiente escolar, em que proporcionou, segundo estudantes, uma melhor didática e compreensão dos conceitos abordados. Assim, podemos destacar alguns pontos positivos da atividade, sobre o jogo e seu desenvolvimento: *“Uma grande interação social e aprendizagem sobre a tabela.”*; *“Gostei da mistura de monopoly com a química.”*; *“A temática do jogo é bem interessante, um jogo de raciocínio”*.

Além disso, os alunos foram questionados sobre a utilidade de atividades como a do tabuleiro periódico, e como a mesma poderia trazer contribuições na sua vida escolar. Visto isso, foi possível obter respostas como: *“Estimula o cérebro a relembrar o que aprendemos em sala de aula.”*; *“Aprendi coisas sobre a química que eu não sabia e que irá me ajudar daqui pra frente.”*; *“Com a atividade consegui saber várias informações que eu não conhecia, graças a respostas dos outros colegas.”*

Deste modo, analisou-se que a atividade proporcionou um significado na vivência escolar de cada aluno, recordando conhecimentos que os alunos já sabiam, além de propiciar a aprendizagem de novos conhecimentos. Podemos perceber também que os alunos gostaram do formato do jogo, pois é uma atividade que se relaciona com jogos do tipo monopoly, visto que é algo da vivência deles, além de estimular uma maior interação social com os colegas.

Assim, a partir desses dados, ressaltamos a importância das atividades lúdicas, pois proporcionam a (re)formulação de conceitos com novas propostas e informações a serem apresentadas, além de viabilizar uma maior interação entre os próprios alunos. E, portanto, fica explícito que o uso de ferramentas *lúdicas-educativas* para o estudo de química é algo que pode trazer resultados positivos, auxiliando na retomada e melhor compreensão dos conteúdos estudados, e sendo utilizado como método motivacional, pois houve interesse nos alunos por responder corretamente às perguntas feitas ou saber a resposta certa quando respondiam errado.

### Considerações Finais

Com a realização da oficina conseguimos alcançar nosso objetivo de trazer uma metodologia motivacional e alternativa de ensino para dentro da escola, possibilitando o reconhecimento do conhecimento químico de forma a entrelaçar o lúdico e o educacional. Isso proporcionou aos alunos o lúdico, a visibilidade e a compreensão de conteúdos já estudados, além de proporcionar a produção conhecimentos de alguns conceitos químicos vinculados com a tabela periódica, a exemplo dos modelos atômicos.

Além disso, a atividade conseguiu demonstrar aos pibidianos que há outras formas interessantes de se produzir o aprendizado, além de abordagens de ensino que os alunos estão acostumados. Afinal, na atividade, houve um trabalho coletivo entre os pibidianos e alunos, visto que, a cada pergunta retirada, havia discussão dos conceitos, facilitando a leitura e compreensão da Tabela Periódica, atraindo a atenção e interesse dos estudantes, o que denota o potencial de promoção do processo de ensino e de aprendizado de Química.

**Agradecimentos:** O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## Referências

CHASSOT, Áttilio I. **A educação no ensino de química**, Ijuí: Unijuí, 1990.

CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no ensino de química: Considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, maio 2019. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_2/07-PE-53-11.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf)>. Acesso em: 10 jul. 2012.

FALKEMBACH, Gilse A. M. O Lúdico e os jogos educacionais. **Revista Mídias na Educação**, 2016. Disponível em: <[http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura\\_1.pdf](http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf)>. Acesso em: 23 maio 2019.

KRIEGER, Maria da G. T. et al. **Psicodinâmica da Aprendizagem: Aprendizagem: Um objeto de estudo**. Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2018.

MIRANDA, S. **No Fascínio do jogo, a alegria de aprender**. **Ciência Hoje**, v.28, 2001, p. 64-66.

LOPES, Alice R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: UERJ, 1999.

NUNES, Jhonatas; SILVA, Vitoria S.; TERRA, Karla S.; PASTORIZA, Bruno S.; SANGIOGO, F. A. **Subprojeto Química do Pibid da Ufpel: ações e relato sobre o tabuleiro periódico**. In: LEITE, Vanessa C.; SANGIOGO, Fábio A.; FRISON, Lourdes M.B.; FERREIRA, André L. (Orgs.). **Pibid-UFPel: Iniciação à Docência sob o Olhar de Sujeitos de Diferentes Áreas do Conhecimento (e-book)**. São Leopoldo: Oikos, 2016, p. 1-10. Disponível em: <<http://oikoseditora.com.br/new/obra/index/id/10>>. Acesso em 10 de jul. 2019.

RIGGIO, M. A. **Conseqüências de um programa de cooperação no desenvolvimento da Educação Matemática na Bolívia**. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Rio Claro: Unesp, 1999.

ROMANO, Caroline G. et al. Perfil Químico: Um Jogo para o Ensino da Tabela Periódica. **Revista Virtual de Química**, São Paulo, v. 9, n. 3, p.1235-1244, jun. 2017. Disponível em: <<http://rvq.sbq.org.br/imagebank/pdf/v9n3a21.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

ROMERO, Adriano L.; CUNHA, Márcia B. Jogos Didáticos acerca da Tabela Periódica Publicados, no Período de 2010-2017, no Journal of Chemical Education. **Volare**, v. 3, Edição especial, p. 690-701, 2018.

SILVA, Lillyane Raissa Barbosa da et al. A importância do Uso de Jogos Didáticos e Suas Contribuições para o Ensino de Química. **III Conedu**, Natal, p.1-6, out. 2016. Editora Realize. Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV056\\_MD4\\_SA18\\_ID3179\\_16082016195444.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD4_SA18_ID3179_16082016195444.pdf)>. Acesso em: 16 jun. 2019.

SILVA, Rejane M. G.; SCHNETZLER, Roseli P. Constituição de Professores Universitários de Disciplinas sobre Ensino de Química. **Química Nova**, v. 28, n. 6, p. 1123-1133, 2005.

SOARES, M. H. F. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, métodos e aplicações. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, **Anais**. Curitiba - PR: Editora da UFPR, 2008. p. 1-12.

# A OFICINA ‘PROCURA SOLUÇÕES? TEMOS AQUI!’ EM AULAS DE QUÍMICA DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE PELOTAS

Litielli de Lima Alves (IC)\*, Suzana Rosa de Souza (IC)\*, Fernanda Jardim Dias da Piedade (IC), Aline Colvara de Almeida Pinheiro (FM), Alzira Yamasaki (PQ), Fábio André Sangiogo (PQ)

Palavras-Chave: Experimentação, Cotidiano, Ensino de soluções.

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula.

**RESUMO:** O presente trabalho é o relato da organização e dos resultados de uma oficina envolvendo atividades experimentais desenvolvida por pibidianos da área da Química da UFPel em uma escola municipal pública da cidade de Pelotas/RS, visando trabalhar o conteúdo de soluções no ensino de Química. O trabalho foi organizado com base na utilização dos três momentos pedagógicos, com o objetivo de abordar o conteúdo de soluções. Houve o acompanhamento da oficina com base em registros de diário de bordo dos bolsistas e questionário realizado com estudantes participantes. Os resultados indicam que a atividade possibilitou esclarecer dúvidas sobre o conteúdo que já havia sido previamente estudado com a turma, pela professora regente, promovendo interesse, participação e indícios de aprendizagem dos alunos.

## Introdução

Quando entramos em sala de aula, muitos alunos perguntam: “Por que temos que estudar Química?”, “Quando vou usar isso em minha vida?”. Essas perguntas fazem com que os professores pensem na complexidade das disciplinas que envolvem a Ciência, e a dificuldade que os alunos têm de relacionar os conteúdos de Química com seu cotidiano. Um dos conteúdos com bastante dificuldade se refere ao estudo de soluções.

Se tratando do conteúdo de Soluções químicas, a importância dada aos cálculos e aplicações de fórmulas torna-se um aspecto que contribui para o afastamento entre o conhecimento científico e as atividades diárias dos alunos, o que, em muitos casos, resulta na dificuldade de aprendizagem dos conceitos (NIEZER, 2012, p.12).

Apesar da disciplina de Química ser de suma importância para a formação básica de todo aluno, muitas vezes ela pode ser vista como desnecessária e de difícil entendimento. Afinal, a química é um componente curricular que abrange vários conceitos que os estudantes de ensino médio tendem a apresentar dificuldade na aprendizagem, por ter uma linguagem, simbologias e modelos explicativos específicos (MORTIMER, 2000) que, muitas vezes, também envolvem cálculos, como é o caso do conteúdo de soluções. No ensino de soluções:

É indiscutível sua importância no ensino de Química, considerando sua ampla aplicação, tanto nas atividades diárias e de funcionamento dos organismos vivos, como em processos industriais. Apesar de estar presente na vida das pessoas, seu estudo remete ao conhecimento prévio de outros conceitos químicos, bem como, à aplicação de fórmulas e equações vinculadas à noção microscópica dos processos químicos que acabam valorizando os aspectos quantitativos em detrimento dos aspectos qualitativos (ECHEVERRIA, 1996, apud NIEZER, SILVEIRA, SAUER, 2016, p. 429).

Sabendo disso, da compreensão do conteúdo a nível quantitativo como qualitativo, há necessidade de requerer um esforço dos alunos para compreender o nível macroscópico no qual se encontra esse conteúdo. Nesse sentido é importante que o professor encontre formas de explicitar o abstrato para facilitar o entendimento.

O conteúdo de Soluções, apresentado aos alunos no 2º ano do Ensino Médio, os conceitos são geralmente trabalhados em sala, com ênfase nos cálculos e aplicações de fórmulas, sem relações com as atividades da vida cotidiana. Tal fato acaba por valorizar os aspectos quantitativos do conteúdo, deixando para segundo plano os qualitativos, como afirma Echeverria (1996), moldando um conhecimento abstrato e incompreensível para o aluno (NIEZER, 2012, p. 11).

Ainda, cabe destacar que o conteúdo de soluções é importante, pois é possível relacionar outros conteúdos, como: misturas, ligações químicas, interações intermoleculares, entre outros, possibilitando a interação dos conteúdos com o seu cotidiano (ECHEVERRIA, 1993, NIEZER, 2012, p.31).

Visando abordar os problemas e discussões apresentados, podemos pensar em várias propostas de ensino, e uma delas é a experimentação. De acordo com Merçon (2003), as aulas experimentais são componentes fundamentais para a construção do conhecimento no processo de ensino e de aprendizagem e, segundo Giordan (1999), a experimentação desperta um forte interesse entre os alunos, que a atribuem um caráter motivador e lúdico.

Segundo Advard (2016), embora a realização de atividades experimentais nas aulas de Química seja uma excelente metodologia para o desenvolvimento cognitivo do aluno, ela deve, ao mesmo tempo, estabelecer relações entre a teoria e a prática a partir de questões investigativas que tenham consonância com o dia a dia dos estudantes.

De acordo com Taha *et al* (2016), não existe uma metodologia específica ou uma única forma de ensinar, é preciso um conjunto de metodologias capazes de fazer com que se construa um novo conhecimento, que no caso da Química, envolve apropriação de discursos e modos específicos de pensar. Desse modo é importante que, para abarcar essa especificidade, se faça uso de uma variedade de ferramentas didático-pedagógicas, e uma delas envolve a experimentação que pode ser usada como metodologia para compreender os fenômenos e transformações que acontecem no mundo.

A partir deste contexto, e da dificuldade que os professores da escola básica, autores deste trabalho, encontram para melhor explicitar o conteúdo de soluções para os alunos, foi realizada uma oficina sob o título 'Procura soluções? Temos aqui!' no âmbito do Pibid (Programa institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) no Colégio Municipal Pelotense, em turmas do 2º ano do Ensino Médio, em dois períodos (70 minutos) da aula de Química. A oficina teve o objetivo de abordar o tema soluções, por meio de preparo e diluição de soluções desenvolvidas no laboratório da escola, bem como aula expositiva e dialogada, procurando sempre relacionar a atividade com o cotidiano dos alunos, com base numa organização baseada nos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002).

Dentre os objetivos da oficina, com base em Mortimer, Machado e Romanelli (2000), buscamos vincular os três níveis de representação (macroscópico, submicroscópico e representacional) através de práticas experimentais que envolvem conteúdo de soluções, permitindo que estudantes possam ter a interpretação e a discussão da atividade experimental, compreendendo que a Química está presente no nosso cotidiano. A abordagem contempla o uso de representações, de fórmulas, aspectos qualitativos e quantitativos que permeiam o conteúdo de soluções, ao trabalhar o conceito de solução, soluto, solvente, solução concentrada e diluída, e realizar o preparo de uma solução e a sua diluição.

## Metodologia

A metodologia da oficina se deu por intermédio dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002; ABREU, FERREIRA, FREITAS, 2017), onde o primeiro momento pedagógico foi a problematização inicial, por meio de questões provocativas sobre o que alunos já sabiam do conteúdo de soluções, e foi seguida por algumas explicações conceituais, que também estão em sintonia com o segundo momento pedagógico. Ainda vinculado ao primeiro e segundo momento, a seguir, foi feito o preparo de um suco com diferentes concentrações, com o intuito de trabalhar a analogia, associando com conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas, de soluto, solvente e solução, de forma menos complexa e mais visual por estar relacionado com o cotidiano dos alunos. Isso com o intuito de melhor contemplar o tema sobre "Classificação de Soluções", e trabalhando o segundo momento pedagógico (a organização do conhecimento), ao abordar os conceitos de soluções, buscando a relação com o preparo do suco realizado no momento inicial, com as demais práticas experimentais: de preparo e diluição de soluções. O terceiro

momento pedagógico (a aplicação do conhecimento), contemplou o uso dos conhecimentos abordados, analisando se alunos entenderam o conteúdo ministrado, com o auxílio de um questionário.

Em síntese, a atividade ocorreu no Laboratório da escola e contou com aula expositiva e dialógica, com auxílio de práticas experimentais que contemplaram o preparo e a diluição de um suco, e da analogia do preparo do suco com o preparo e diluição de uma solução de permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ) 0,01 mol/L. Com isso, o objetivo da proposta da atividade foi estudar como se preparar uma solução, além de observar as diferentes classificações de soluções (saturada, insaturada, supersaturada, saturada com precipitado), e suas diferentes concentrações (na prática de preparo e diluição de soluções), vinculando a vivência do cotidiano dos alunos, a partir de uma atividade que facilitasse a compreensão dos alunos.

A atividade contou com o auxílio de 7 PIBIDIANAS. A oficina foi implementada em duas turmas do segundo ano e em ambas as turmas os alunos foram separados em 6 grupos, e nos organizamos de forma que houvesse uma PIBIDIANA por grupo, para auxiliar na realização das práticas experimentais.

Explicamos para os alunos os materiais e vidrarias que continham nas bancadas, bem como sua função, e pedimos para que cada grupo escolhesse um representante para buscar 40 mL da solução estoque de Permanganato de Potássio ( $\text{KMnO}_4$ ) de concentração conhecida (0,01 mol/L), que fora preparada de modo demonstrativo, e ensinamos a utilizar a pipeta graduada. A partir desses 40 mL da solução estoque, os alunos realizaram duas diluições com os volumes descritos nos roteiros, para poderem perceber a diferença de concentração dentre as soluções. Após as práticas, pediu-se que estudantes trouxessem para a frente da sala as soluções preparadas, formando uma escala crescente da concentração das soluções (Imagem 1).

Figura 1: Escala de diferentes concentrações  $\text{KMnO}_4$



Fonte: Registros dos autores.

Os estudantes também foram orientados de que, nos grupos, fizessem o cálculo do valor da concentração das diluições realizadas, como havia sido explicado no início da oficina. Esses cálculos foram entregues à professora regente da turma, os quais foram utilizados como forma de avaliação.

Ao final da prática, os alunos responderam um questionário, com vistas a identificar aprendizagens, pontos positivos, negativos e sugestões à oficina. Ainda, como modo de registro, as bolsistas realizaram anotações em diário de bordo. Esses materiais foram analisados, com vistas a avaliar a oficina, identificar aspectos que dizem sobre o processo de ensino e de aprendizagem.

## Resultados e discussões

O ensino de soluções com base nos três momentos pedagógicos possibilitou organizar a oficina 'Procura soluções? Temos aqui!'. Com base em observações e registros em diários de bordo, percebemos

que houve o envolvimento de ambas as turmas com a oficina, pois todos estavam dispostos e ansiosos para realizar a atividade e procuraram compreender as explicações fazendo perguntas quando ficaram com dúvidas. O interesse pela atividade permitia tirar dúvidas durante a sua execução, possibilitando a compreensão dos alunos sobre os conceitos explicados nas aulas de Química.

Com base nos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO 2002), a problematização inicial permitiu fazer relação entre conhecimentos iniciais dos estudantes e a relação com a analogia da produção de um suco. Na prática experimental, colocamos diferentes quantidades (massas) do pó do suco em uma quantidade de água e isso permitiu trabalhar com a organização do conhecimento, ao relacionar conceito de soluto, solvente e solução, bem como de uma mistura homogênea e heterogênea, com o cotidiano dos alunos, retomando conceitos já estudados e utilizando o preparo do suco como exemplificação no decorrer da oficina.

A partir da metodologia proposta, na aplicação do conhecimento, os alunos também fizeram cálculos das concentrações finais das diluições feitas por eles. Através da utilização das fórmulas e equações químicas, conseguimos explicitar e relacionar o nível representacional, teórico e fenomenológico estudado (MORTIMER, MACHADO, ROMANELLI, 2000). Afinal, na oficina, explicamos os conceitos químicos de soluções, exemplificando o conceito de solução com propriedades dos fenômenos observados, relacionando com o conceito de uma solução estoque, com os cálculos para o preparo de solução e de diluição.

O questionário serviu para avaliação da oficina, pois escritos dos estudantes destacam diversos pontos. Entre os pontos positivos, eles citaram: “Compreendi melhor a matéria e aprendi como utilizar alguns materiais”; “Atividade interessante promovendo a participação de todos”. Nas dificuldades, que indica alguns pontos entendidos como negativos, alunos citaram que: “A realização dos cálculos foi difícil em alguns momentos”; e “Algumas oficinairas tinham o tom de voz muito baixo”.

Ao perguntamos se a atividade foi útil na formação, alunos responderam que: “Sim, pois aprendemos novas fórmulas e o que é solução”; “Sim pois nunca tinha entrado em um laboratório de química”; “Muito útil primeiro fazer a solução com o suco”. Nos comentários e sugestões quase todos os alunos disseram que queriam “mais atividades práticas como essa”.

O questionário também possibilitou identificar indícios de aprendizagem (VIGOTSKI, 2008) sobre o conteúdo. Na questão sobre o que eles entendiam por solução, os alunos tiveram respostas, do tipo: “Entendo que é uma mistura homogênea constituída por duas ou mais substâncias, onde a que se dissolve é o soluto e a que dissolve é o solvente”; “Soluções são formadas por duas ou mais substâncias”; “Solução é aquilo onde há a mistura de dois elementos”. Ainda, com o objetivo de saber se os alunos entenderam o que foi apresentado na oficina, perguntamos a eles se as soluções eram só líquidas e pedimos um exemplo de solução, e como resposta obtivemos: “Não, pois existe solução de sólido + sólido”; “Não. Existem outras substâncias como: outro + cobre = Aliança”; “Não, existem soluções sólidas, gasosas, qualquer mistura homogênea”. Outra pergunta foi se eles sabiam o que ocorria no preparo de uma solução, e eles responderam que: “Ocorre um tipo de mistura”; “Sim, a mistura de duas coisas”; “Uma mistura”. E, na pergunta final, ao indagar se eles conheciam solução saturada e insaturada, eles disseram que: “Sim, porém tinha uma lembrança vaga”; e “Não, mas hoje soube”.

Ao analisar a oficina como um todo, ao considerar os registros expostos, observamos que alguns alunos não conseguiram compreender algumas explicações, devido ao baixo tom de voz de nós, pibidianas, porém os mesmos pediram explicações sobre o que não entenderam durante a atividade. Percebemos também que a resolução dos exercícios foi difícil para os alunos, pois tiveram dificuldade de entender e aplicar a fórmula para determinar o valor das soluções diluídas, ainda que os mesmos tivessem as informações para esse cálculo. Isso pode ser compreendido pelo fato de que a Química tem uma linguagem muito específica, com palavras, conceitos, fórmulas, equações e gráficos, o que torna difícil a circulação entre

os três níveis do conhecimento químico (MORTIMER, MACHADO, ROMANELLI, 2000). Entretanto, a análise dessas dificuldades, auxiliam os pibidianos no aprimoramento de oficinas e em futuras aplicações.

Os alunos foram bem participativos, e observamos que, de modo geral, eles pareceram ter conseguido entender o princípio básico que: se aumentar a quantidade de soluto em uma quantidade igual de solvente, a concentração da solução sofre um aumento (é mais concentrada), e que ao preparar uma solução a partir de uma solução estoque, ela fica menos concentrada. Durante a oficina, os alunos questionavam e socializavam compreensões em relação ao experimento, com o grupo e com as pibidianas, de modo a buscar informações e sanar dúvidas. Segundo relatos de estudantes, a construção dos conceitos foi de fácil compreensão para os alunos. No entanto, a participação dos mesmos foi essencial no desenvolvimento das atividades, na formulação de explicações e tentativas de reconstrução conceitual sobre misturas, solução, dissolução, concentração e diluição, pois ali as pibidianas identificavam dificuldades. Os alunos além de participativos, mostraram interesse na atividade, e tiveram um bom aproveitamento, embora não tenham explicitado respostas mais completas, especialmente sobre o preparo de uma solução, e o conceito de solução saturada e insaturada.

Apesar das respostas dadas nos questionários serem um recorte das que mais se repetiram, pois como a atividade foi feita em mais de uma turma foi inviável trazê-las na íntegra, podemos observar que com a realização da oficina alcançamos nosso objetivo, com base nos três momentos pedagógicos que contemplou atividades experimentais envolvendo o conteúdo de soluções (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002).

### Considerações finais

Com base nas observações das pibidianas e dos registros dos questionários respondidos pelos alunos, identificou-se a importância de investir em propostas inovadoras que preconizam abordagem de situações cotidianas, a prática experimental e a interação entre alunos e professor, para o ensino de Química. Notamos também que através da oficina, alguns alunos pareceram aprender e se interessar mais pelo conteúdo que já havia sido estudado, pois, como citado, alguns alunos tinham apenas uma vaga lembrança sobre os conceitos. Nesse quesito, a dinâmica dos três momentos pedagógicos, com o preparo inicial do suco, em analogia ao preparo e diluição de soluções, facilitou a compreensão de conceitos básicos relacionados com o conteúdo de soluções.

A partir disso, observou-se alguns indícios de aprendizagem, pois os alunos das duas turmas, de modo geral, conseguiram responder corretamente às perguntas do questionário final, mostrando apropriação no assunto e sendo capazes de citar exemplos trabalhados durante a explicação da oficina.

Concluimos que, através do *feedback* dos alunos, tivemos, como professores em formação inicial, um bom aproveitamento da oficina, pois conseguimos ensinar conhecimentos a eles, indo de encontro com nosso principal objetivo de despertar o interesse nos alunos em relação ao conhecimento químico, em específico o conteúdo de soluções. Em geral a oficina foi avaliada pelos alunos como muito boa, nos dando motivação para novos planejamentos de atividades de ensino, via iniciação à docência, antes mesmo de trabalhar o estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Química em que estamos matriculadas.

**AGRADECIMENTOS:** O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

### Referências

ABREU, J. B.; FERREIRA, D. T.; FREITAS, N. M. Os Três Momentos Pedagógicos como possibilidade para inovação didática. In. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. **Anais...**, Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

CANZIAN, Renato; MAXIMIANO, Flávio Antônio. Alterações nos sistemas em equilíbrio químico: análise das principais ilustrações presentes em livros **didáticos**. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, **Anais...** Brasília: UnB, 2010, p. 1 - 12.

CARMO, Miriam P.; MARCONDES, Maria Eunice R. Abordando Soluções em Sala de Aula – uma Experiência de Ensino a partir das Ideias dos Alunos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 37-41, 2008.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

ECHEVERRÍA, A. R. **Dimensão empírico-teórica no processo de ensino-aprendizagem do conceito**: soluções no ensino médio. 1993. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1993.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, v. 10, n. 10, p. 43, 1999.

MERÇON, Fábio. A experimentação no ensino de química. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais...** ABRAPEC, 2003. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/Arquivos/Painel/PNL016.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

MORTIMER E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**. v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.

NAVARRO, Marta. **As atividades práticas na aprendizagem significativa no ensino médio**. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_uel\\_qui\\_artigo\\_marta\\_navarro.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uel_qui_artigo_marta_navarro.pdf)>. Acesso em: 08 ago. 2019.

NIEZER, Tânia M.; SILVEIRA, Rosemari M.; SAUER, Elenise. Ensino de soluções químicas por meio do enfoque ciência-tecnologia-sociedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 15, n. 3, p. 428-449, 2016.

NIEZER, Tânia Mara. **Ensino de soluções químicas por meio da abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS)**. 2012. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

TAHA, Marli Spat, et al. Experimentação como Ferramenta pedagógica para o ensino de ciências. **Experiências em ensino de ciências**, v. 11, n. 1, p.138-154, 2016.

EDVARD, Junior E. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino da química no ensino médio. **Revista Tecnia**, v. 1, n. 1, 2016. p.74.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.



## PIBID E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO: O ENSINO DE SOLUÇÕES

Ana Lires O. da Silva<sup>1</sup>, Elisandra G. de Menezes<sup>2</sup>, Izabel Waszkiewicz<sup>3\*</sup>, Jonathan G. Fin<sup>4</sup>, Juliane Oliveira<sup>5</sup>, Judite S. Wenzel<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Licencianda do Curso de Química da Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Bolsista PIBIDquímica- CAPES [analires@outlook.com](mailto:analires@outlook.com)

<sup>2</sup>Professora da Educação Básica, supervisora do PIBIDquímica [elisandragmenezes@gmail.com](mailto:elisandragmenezes@gmail.com)

<sup>3</sup>Licencianda do Curso de Química da Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Bolsista PIBIDquímica- CAPES [izabel.waszkiewicz@hotmail.com](mailto:izabel.waszkiewicz@hotmail.com)

<sup>4</sup>Licenciando do Curso de Química da Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Bolsista PIBIDquímica- CAPES [jonathan.fin26@gmail.com](mailto:jonathan.fin26@gmail.com)

<sup>5</sup>Licencianda do Curso de Química da Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Bolsista PIBIDquímica- CAPES [julianeoliveira99@hotmail.com](mailto:julianeoliveira99@hotmail.com)

<sup>6</sup>Professora Doutora da Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, coordenadora do PIBIDquímica, [juditescherer@uffrs.edu.br](mailto:juditescherer@uffrs.edu.br)

*Palavras-Chave:* formação de professores, PIBID, Ensino de Ciências.

*Área Temática:* Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula.

**RESUMO:** Este trabalho possui como temática uma atividade de ensino que foi desenvolvida junto ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Por meio deste programa há a inserção dos licenciandos, na sala de aula, para assim, com a ajuda e de forma compartilhada com o professor supervisor elaborar e realizar aulas práticas, dialogar com os alunos, diversificar as metodologias de ensino e aprimorar sua vivência acadêmica em contexto escolar. Assim, destacamos uma aula prática sobre o conteúdo Soluções que foi realizada com uma turma de alunos do 2º do Ensino Médio de uma Escola Estadual do Município de Cerro Largo, RS, que atua como parceira junto ao PIBID. Destacamos que a compreensão do conceito de Soluções requer, o estabelecimento de diferentes relações com outros conceitos químicos. Também apontamos para a necessidade de dialogar acerca dos conhecimentos que os estudantes já possuem sobre o assunto. Por fim indicamos que o objetivo primordial da prática era o desenvolvimento do conceito de solução no sentido de promover as relações entre o cotidiano e o conhecimento escolar.

### O pibid e a formação docente

Inicialmente vamos apontar sobre como chegamos na prática da sala de aula que iremos relatar. Tal experiência foi possível devido a nossa participação no Programa de Iniciação a Docência (PIBID) junto ao *Campus* Cerro Largo- RS, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). O PIBI representa hoje, segundo SCHEIBE (2010), um grande movimento nas políticas públicas com vistas a suprir a defasagem de formação e de valorização do trabalho docente. O programa, ao conceder bolsas aos licenciandos e professores supervisores da educação básica e da universidade promove uma integração universidade e Educação Básica e valoriza o licenciando a seguir a carreira docente possibilitando à ele, o contato direto com a realidade da sala de aula. Nesse aspecto, com essa interação, o licenciando passa a compreender a sua identidade profissional desde o início da caminhada acadêmica, tendo em vista os inúmeros desafios e dificuldades que um professor enfrenta na atualidade.

E são nesses espaços de interações, de trocas de saberes que nós licenciandos somos instigados a auxiliar, por meio da mediação dos professores supervisores na elaboração de atividades práticas, de metodologias de ensino. Isso possibilita uma maior compreensão acerca do que é o processo de ensinar e aprender.

Assim destacamos que o principal objetivo do programa é aproximar a realidade da universidade com a escola, além da teoria e prática. Pensando nisso, ao trabalharmos, em sala de aula, a temática soluções, estivemos atentos a contextualização, buscamos trazer exemplos do dia a dia do estudante para dialogar acerca do conteúdo. Segundo Carmo e Marcondes (2008),

o PIBID é compreendido para a melhoria da formação inicial de professores como um espaço que possibilita a integração entre universidade-escola, oportunizando aos futuros professores o entendimento e a reflexão sobre a profissão docente e também sobre a realidade escolar, por meio do desenvolvimento de unidades didáticas que priorizam a inserção de diferentes materiais e abordagens didáticas inovadoras no ensino de ciências, defendidas pelas pesquisas sobre o ensino de ciências (MARCONDES, 2008, p. 40)

Nesse sentido, o programa desempenha um papel muito importante tanto na vida escolar dos alunos, tanto dos licenciandos e dos professores que acompanham as atividades. É preciso que os professores em diferentes estágios de formação compreendam o papel da escola, que segundo Maldaner (2000, p.155), desempenha um papel fundamental para o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores dos educandos.

Atuar como mediador em sala de aula e estar atento ao processo de ensino implica um novo perfil do professor, sendo ele um professor pesquisador, que acompanha, estuda, reflete e modifica suas práticas em sala de aula, segundo Maldaner (2013)

[...] é o professor que explicita suas teorias tácitas, reflete sobre elas e permite que os alunos expressem o seu próprio pensamento e estabeleçam diálogo reflexivo recíproco para que, dessa forma, o conhecimento e a cultura possam ser criados e recriados junto a cada indivíduo". (MALDANER, 2013, p. 30).

Daí apontamos que a vivência do PIBID possibilita a nós licenciandos uma compreensão inicial acerca do ser professor e sobre as reais necessidades do ensino. Outrossim em nosso grupo somos desafiados a escrever em diário de bordo e com isso, passamos a iniciar um processo reflexivo sobre as nossas práticas. Segue a descrição da prática de ensino que foi vivenciada e que se tornou objeto de reflexão para assim auxiliar no nosso processo formativo.

## CONTEXTO DA PRÁTICA

Como explicado anteriormente, a prática foi realizada com alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual que é parceira do PIBID na UFFS. Inicialmente, indagou-se sobre as concepções dos alunos acerca da temática Soluções, salientando onde podemos encontrá-las em nosso dia a dia.

Instigá-los a refletirem sobre a temática, possibilita o pontapé para início da aula, ou seja, identificar os conhecimentos prévios dos alunos, auxiliando na construção teórica, além de retomar os conceitos para a continuidade a aula.

Para auxiliarmos na construção do conhecimento científico dos alunos, deve-se reconhecer as relações que os mesmos fazem do conteúdo em questão. Qual a bagagem de conhecimentos que possuem, ou seja, qual o conhecimento prévio que possuem quando instigados a comentarem sobre o assunto.

Segundo Paredes e Guimarães (2012)

é importante que o professor conheça as concepções prévias dos alunos, uma vez que estas estabelecerão conexões entre os conceitos não somente com os já existentes, como com os advindos de novas informações e de novas relações sociais, o que requer por parte do aluno uma atividade mental. E é preciso que o professor atue como mediador, dialogando com os alunos acerca do conteúdo e explicitando relações com o cotidiano. (PAREDES, GUIMARÃES, 2012, p. 266)

Nardi, Bastos e Diniz, (2004), destacam que evoluir na forma de pensar não implica, o abandono de velhas concepções, mas a eliminação de certas qualidades da concepção inicial e a incorporação a esta de outras qualidades, o que permite ao aluno discriminar qual conceito ou representação são adequados para cada situação. Considera-se que essa reorganização conceitual não se trata de uma mudança de concepções, mas sim de um processo gradual que envolve um esforço próprio do aluno, refletindo a respeito de suas ideias e as articulando, ampliando-as, quando envolvido em interações com o professor e os colegas (Martínez, 1999). Ou seja, a reorganização conceitual leva a ampliar e qualificar a compreensão acerca de alguma temática.

Após o diálogo inicial buscamos elucidar algumas dúvidas de uma forma mais abrangente e redirecionamos o foco da aula para a demonstração das características e propriedades de diferentes tipos de Soluções. Pensando, na formação inicial e no ensino de Soluções, precisamos ter a convicção que podemos fazer diferente, fazer a diferença em sala de aula, trazer ao aluno nossa forma autêntica e diferenciada para tratar o assunto. Nesse sentido, o professor deve conhecer os conteúdos de sua disciplina, porém em sala de aula todos são aprendizes. A inserção em sala de aula, nos mostrou exatamente que devemos fazer com que os alunos compreendam os conceitos de forma prática, simples e interessante. E direcionar o aluno para uma reflexão produtiva de conceitos e vivências, tirando desses saberes seus entendimentos e experiências.

Após a compreensão inicial, a turma foi separada em grupos, para isso, o foco da aula foi centrado ao conteúdo de Soluções, para tanto, dialogamos acerca de algumas características das soluções, de serem um sistema homogêneo composto por no mínimo um solvente e um soluto. Para desafiar os alunos, solicitamos que pensassem em exemplos de soluções que encontram no seu cotidiano. Em seguida preparamos uma solução de álcool etílico e água, demonstrando por meio de cálculo que o solvente é a água por estar em maior quantidade.

Em seguida, desenvolveu-se o experimento sobre o coeficiente de solubilidade, e para introduzir o experimento, explicitou-se um pouco sobre a dissolução de sais iônicos em água, além de instigá-los a pensar se é possível dissolver uma quantidade infinita de sal em uma quantidade  $x$  de água. Segundo o que relatado, pode-se dizer que a quantidade máxima de sal dissolvida é o coeficiente de solubilidade, e que não é possível dissolver uma quantidade infinita de sal em água, pois restará um corpo de fundo, exemplificando por si que não irá dissolver totalmente.

Com a turma já dividida em quatro grupos, desenvolveu-se os seguintes testes que estarão explicitados no quadro abaixo, em que cada grupo deveria dissolver uma quantidade  $x$  de cloreto de sódio em 100 ml de água e relatando o que ocorreu.

Tabela 1 – Testes do coeficiente de solubilidade.

1º - Pesamos 5 gramas de cloreto de sódio em um béquer e adicionamos 100ml de água;
2º - Pesamos 34 gramas de cloreto de sódio em um béquer e preencheu-se com 100ml de água;
3º - Pesamos 37 gramas de cloreto de sódio em um béquer e acrescentou-se 100ml de água;
4º - Pesou-se 45 gramas de cloreto de sódio em um béquer e em seguida, adicionou-se 100ml de água quente.

Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, dialogamos sobre os resultados obtidos em cada grupo e demonstrar o coeficiente de solubilidade da água, sendo as soluções insaturadas, saturadas, saturadas com corpo de fundo e supersaturadas. Assim, pode-se observar que o coeficiente de solubilidade do cloreto de sódio é de 36g para cada 100ml de água pura e destilada a 25°C.

Após todas as abordagens experimentais, ressaltamos a interação dos alunos por meio dos questionamentos, da participação e do envolvimento destes, e também que em nenhum momento houve uma desvalorização da teoria, pelo contrário, é no espaço escolar que os alunos terão oportunidade de adentrar em um mundo científico, pelo contato com diferentes referenciais teóricos e pesquisas, além de momentos de discussão oportunizados por esse espaço.

Segundo Carmo e Marcondes (2008),

enquanto o aluno forma o seu pensamento teórico, vai-se desenvolvendo mentalmente, mediante a solução de problemas que suscitam a sua atividade mental. Com isso, assimila o conhecimento teórico e, também, as capacidades e habilidades relacionadas a esse conhecimento. Porém, um conhecimento adquirido por métodos apenas de transmissão e memorização não se converte em ferramenta cognitiva para lidar com vastos fenômenos e situações que ocorrem na vida prática. (CARMO, MARCONDES, 2008, p. 38)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do contexto apresentado, corroboramos Kinalski (2001), quando diz que o ponto principal para uma aprendizagem efetiva é a linguagem. Utiliza-se muito na Química o conceito de analisar e compreender o mundo, essa linguagem está relacionada aos conceitos espontâneos que Vigotski menciona em seus estudos, sendo esse físico ou material. Nesse sentido, no primeiro contato dos alunos com a Química, é interessante apresentar aos alunos, uma linguagem característica que aproxime os conceitos. Pensando nisso, muitos signos, símbolos, fórmulas, vão se constituindo ou interagindo, e então o processo do pensamento químico vai gradativamente evoluindo.

Para tanto, é necessário também que o professor faça referências a palavra Soluções em diferentes perspectivas, sendo assim, contribuindo tanto para a evolução do pensamento químico, como para o entendimento da temática. A relação teoria e prática precisa estar conectada com o desenvolvimento das capacidades intelectuais dos alunos, de maneira que evoluam para a quebra do senso comum, fortalecendo os conhecimentos científicos como instrumentos de reflexão e ação.

## REFERÊNCIAS

- CARMO, Miriam Possar do; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. **Abordando Soluções em Sala de Aula: uma Experiência de Ensino a partir das Ideias dos Alunos**. Química Nova na Escola, São Paulo, p.37-41, 28 maio 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br>>. Acesso em: 26 jun. 2019.
- SCHEIBE, L. **Valorização e formação dos professores para a educação básica: questões desafiadoras para um novo plano nacional de educação**. Educação & Sociedade, 31 (112), p. 981- 1000, 2010.
- MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores d química professor/pesquisador**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000.
- MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de Química**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013.
- PAREDES, Giuliana Gionna Olivi; GUIMARÃES, Orliney Maciel. **Compreensões e Significados sobre o PIBID para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e Química**. Química Nova na Escola, Paraná, v. 34, n. 4, p.266-277, 25 out. 2012. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br>>. Acesso em: 26 jun. 2019.
- NARDI, R., BASTOS, F., DINIZ, R, E, S, **Pesquisa em ensino de Ciências: contribuições para a formação de professores**. 5 ed. São Paulo. Escrituras, 2004. p. 7-55.
- MARTÍNEZ, O. J. M. **Algumas reflexões sobre as concepções alternativas e o campo conceitual**. Ensino de Ciências. v. 17, p. 93-107, 1999.
- KINALSKI, Alvina Canal. **Soluções: Tema central na elaboração do conhecimento químico escolar**. 160 f. Dissertação. Mestrado de Educação em Ciências, Universidade Regional do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2001.

# DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA “CHÁS” POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

William Antônio Brito Santos<sup>1\*</sup> (IC), Anelise Grünfeld de Luca<sup>2</sup> (PG) \*williansantos040@gmail.com

<sup>1,2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense - Campus Araquari

Rodovia BR 280 - km 27

*Palavras-Chave:* Chás. Sequência Didática. Estágio Supervisionado.

Área Temática: Relatos de Sala de Aula

**Resumo:** Este trabalho retrata o desenvolvimento de uma atividade de intervenção pedagógica aplicada por meio do estágio supervisionado no Instituto Federal Catarinense (IFC). A princípio buscou-se observar os saberes populares dos estudantes, a fim de que, partindo de um saber de cunho popular para eles, fora agregado conhecimento científico. Desse modo, foram estudados diversos autores que descrevem como melhor poderia ser trabalhado a temática “chás”, saber escolhido por meio de pesquisa quantitativa dos estudantes. A metodologia cooperativa *Jigsaw* foi desenvolvida e apresentou resultados favoráveis ao ensino e a aprendizagem da temática “Chás”. A intervenção pedagógica possibilitou aulas interessantes, divertidas, criativas e um intenso protagonismo dos estudantes: escolhendo o tema, participando das aulas efetivamente e valorizando os saberes populares.

## Introdução

O Estágio Supervisionado é indispensável quando se trata da formação de professores, os licenciandos vivenciam uma experiência única em sala de aula, colocando em prática metodologia ensinada nas aulas de didática ou até mesmo metodologias elaboradas a partir de pesquisas realizadas pelo estudante. Podemos evidenciar a importância desse momento de intervenção pedagógica quando Silva e Schnetzler (2008) afirmam:

Estágio supervisionado se constitui em espaço privilegiado de interface da formação teórica com a vivência profissional. Tal interface teoria-prática compõe-se de uma interação constante entre o saber e o fazer, entre conhecimentos acadêmicos disciplinares e o enfrentamento de problemas decorrentes da vivência de situações próprias do cotidiano escolar (SILVA; SCHNETZLER, 2008, p. 2175)

Assim sendo, o estágio supervisionado é um espaço e/ou um momento de privilégio profissional e acadêmico para os futuros professores, onde se aprende a ensinar, colocando em prática as metodologias diversas com vistas ao ensinar e ao aprender do estudante, considerando 400 horas de estágio supervisionado conforme a legislação brasileira.

O Estágio Supervisionado no curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Araquari é composto por quatro etapas, nos quatro últimos semestres do curso, onde o licenciando tem a oportunidade de entrar em sala de aula para vivenciar a prática docente supervisionada por um professor da área. A organização do Estágio Supervisionado no curso de Licenciatura em Química do IFC- Campus Araquari que foi vivenciada desde 2018 compreendeu: Estágio Supervisionado I, o estágio de observação, foi observado além da escola, aulas de química nas três séries do Ensino Médio, registradas em um diário de campo que serviu como guia para elaborar o projeto na etapa seguinte. Em sequência o Estágio Supervisionado II, momento de desenvolvimento do projeto de pesquisa para a intervenção pedagógica, para esta etapa foi pensado um tema que pudesse ser desenvolvido considerando os saberes populares. O Estágio Supervisionado III, é a próxima etapa onde se vivencia a práxis de ensino, nesse momento é posto em prática o projeto de intervenção pedagógica desenvolvido no estágio anterior.

Posto isto, o presente trabalho trata de uma prática de socialização das vivências da intervenção pedagógica desenvolvidas no Estágio Supervisionado III, nesse momento serão apresentados somente resultados parciais, pois os dados coletados estão em análise, visando à elaboração do artigo final que evidencia a conclusão do Estágio Supervisionado IV. O objetivo na elaboração do projeto de intervenção

pedagógica foi valorizar o saber que o estudante traz para a escola, fazendo de esse saber, como enunciou Chassot (2008), uma energia de ativação para o ensino de Química, ou seja, o saber popular do aluno serviu como ponto de partida no ensino de Química; tudo isso objetivando uma aprendizagem significativa.

A aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura cognitiva do aprendiz, ou seja, a aprendizagem significativa acontece quando o aprendiz associa uma nova informação a conceitos relevantes preexistentes na sua estrutura cognitiva, considerando que o conhecimento do senso comum está inserido nessa estrutura. Pelizzari (2002) afirma que:

A aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio. Ao contrário, ela se torna mecânica ou repetitiva, uma vez que se produziu menos essa incorporação e atribuição de significado, e o novo conteúdo passa a ser armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva (PELIZZARI, A. *et al.*, 2002).

Nesse sentido, Venquiaruto, Dallago e Del Pino (2014) salientam que os conhecimentos populares são encontrados em grande parte com a população mais idosa e podem ser extintos se não houver a disseminação desses conhecimentos aos mais jovens. Desse modo há uma grande importância ao se pensar como os esses saberes podem ser trabalhados no ambiente escolar.

Este trabalho não tem o objetivo de analisar o saber popular e sim valorizar o estudante traz em sua bagagem que é tão pouco prestigiado. No processo de ensino e aprendizagem é necessário considerar como ponto de partida os conhecimentos prévios do estudante, considerando que estes, constituem-se muitas vezes de saberes populares, específicos de cada região, podendo ser uma comida, bebida, modo de produção, artesanato, arte e entre outros artefatos culturais. Considera-se que os saberes populares refletem o conhecimento prévio, podendo auxiliar o professor na sua prática pedagógica (CARVALHO *et al.*, 2007).

O presente trabalho tem como objetivo articular o saber popular e o científico escolar por meio de uma sequência didática que abordou a temática “chás”, desenvolvido em uma intervenção pedagógica no 3º ano do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio no Instituto Federal Catarinense (IFC) – Campus Araquari.

## Metodologia

A intervenção pedagógica foi desenvolvida em três encontros, sendo que nos dois primeiros foi utilizada a metodologia cooperativa *Jigsaw* (LEITE *et al.*, 2013) e no terceiro encontro ocorreu a socialização dos conhecimentos apropriados. Inicialmente foi aplicado dois questionários com 41 Estudantes, com a finalidade de escolher o tema que seria estudado relacionado aos saberes populares. O tema escolhido pelos Estudantes foi a “química dos chás”.

Em seguida, foi desenvolvida a Metodologia Cooperativa *Jigsaw* organizada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1994). No primeiro encontro, foram apresentados em slides, os resultados dos dois questionários diagnósticos aplicados aos Estudantes, desenvolvidos em aulas distintas. Neste momento, foi exposto o tema escolhido pela maioria dos Estudantes. Na primeira fase da metodologia *Jigsaw*, a turma foi dividida em 7 grupos de 5 pessoas e 1 grupo com 6. Cada grupo respondeu um questionário de proposições sobre “Mito ou Verdade” a respeito dos chás.

Ainda em grupos, os Estudantes escolheram entre vários tipos de chás: camomila, erva-doce, erva-cidreira, erva mate, canela e Hortelã e sobre estes, realizaram uma pesquisa bibliográfica a partir dos seguintes temas: História dos chás; Composição química dos chás; Interações e implicações no organismo; Métodos de extração dos principais componentes; Formas de preparo dos chás. Os resultados desta

pesquisa foram apresentados em forma de uma exposição, aberta à visita de outros estudantes do IFC como proposta de avaliação final e encerramento do processo de intervenção pedagógica.

No segundo encontro, foi realizado um debate sobre as respostas das proposições da aula anterior, o intuito era socializar e discutir a respeito das possíveis soluções quanto a atividade desenvolvida. Os Estudantes que tinham acesso à internet no celular pesquisavam as respostas das proposições para verificar se era verdadeiro ou falso. Após esse momento, foi dado prosseguimento a segunda parte da metodologia cooperativa *Jigsaw*, foram formados 5 grupos de especialistas para trabalhar 5 subtemas em relação ao chá de erva-doce. Já que foi o único chá, dentre os mais votados, que não foi escolhido.

Em seguida foi distribuído um tema (dentre esses: História dos chás; Composição química dos chás; Interações e implicações no organismo dos chás; Métodos de extração dos principais componentes; Formas de preparo dos chás) para cada grupo especialista, eles pesquisaram a respeito e depois retornaram aos seus grupos bases para socializar o conteúdo da pesquisa, escrevendo um relatório sobre o que aprenderam após a socialização. Também foi desenvolvida uma dinâmica: análise sensorial, para identificação dos chás (camomila, erva-doce, erva-cidreira, erva mate, canela, hortelã, limão e maçã).

### Resultados parciais

Os dados coletados durante a intervenção pedagógica ainda estão sendo analisados, apresentamos aqui resultados parciais relacionados ao protagonismo dos Estudantes no decorrer dos encontros. A metodologia *Jigsaw* promoveu a participação ativa dos Estudantes: discussão em grupo, escolha e pesquisas sobre o tema, apresentação e sistematização, enfim, mobilizou aspectos motivacionais e cognitivos. Salienta-se que os estudantes foram identificados: E1, E2, E3 sucessivamente. É possível perceber os pontos positivos declarados:

A proposta foi muito boa, aprender de um jeito diferente do convencional onde o tema foi escolhido por nós (por meio dos questionários), a execução de tudo foi feita por nós e essa liberdade de fazer do nosso jeito e as aulas se moldarem a turma é ótimo. As dinâmicas foram legais e as aulas não foram entediantes. (E1)

A proposta foi ótima! Pudemos interagir entre nós e tratar de um assunto que trás um grande bem estar, sem contar que foi muito bom ver a química aplicada nos saberes populares. (E2)

As aulas por um lado trouxeram uma visão da química orgânica no nosso cotidiano, o que dificilmente se vê nas aulas normais da disciplina, as tornando mais interessantes, além de a preparação e execução da feira do chá ser uma nova experiência dentro do quesito de tema de trabalhos, que no fim se mostrou gratificante. (E3)

Os estudantes apresentaram em seus escritos aspectos relevantes sobre a intervenção pedagógica e principalmente sobre o desenvolvimento da metodologia cooperativa que promove atitudes, procedimentos e o fazer do aluno, inserindo-o no processo de ensino e aprendizagem. Oliveira et al (2017, p. 278) afirmam que “a aprendizagem cooperativa é uma metodologia de ensino e de aprendizagem em que os estudantes são figuras centrais no processo educativo e trabalham em grupos para construir conhecimentos”.

As palavras utilizadas pelos estudantes: *aprender de um jeito diferente, interagir entre nós, visão da química orgânica no nosso cotidiano*, exprimem significados e sentidos para a aprendizagem. A interação discursiva proporcionadas nos grupos foi imprescindível para os entendimentos da química dos chás, relacionada aos saberes populares, indicada na resposta de E4.

Achei uma proposta muito boa e diferente, desde os minis questionários apresentados e discutidos em sala de aula no início das atividades, até as apresentações realizadas pela turma, sendo possível aprender e discutir sobre os mais diversos saberes, tanto o saber científico, quanto o próprio saber popular. (E4)

A aprendizagem mobilizada durante a intervenção pedagógica possibilitou agregar novos conhecimentos e curiosidades sobre os chás, favorecendo o confronto de ideias a partir dos conhecimentos

prévios do grupo. Pois “a dinâmica adotada pelo método *Jigsaw* permite que os Estudantes exponham suas ideias e seus conhecimentos prévios, confrontando-os com as ideias dos colegas de grupo” (OLIVEIRA et al, 2017 p. 278). Isso foi explicitado na resposta de E5: “*achei muito legal, apesar de estarem “fora do cronograma”, pois nos agregaram novos conhecimentos e nos despertaram uma curiosidade por cada chá*”.

### Considerações parciais

Até o presente momento por meio dos resultados parciais, é possível evidenciar avanços na aprendizagem proporcionados pela metodologia cooperativa e pela escolha do tema indicado pelos estudantes. A intervenção pedagógica possibilitou aulas interessantes, divertidas, criativas e um intenso protagonismo dos estudantes: escolhendo o tema, participando das aulas efetivamente e valorizando os saberes populares.

A proposição de metodologias que possibilitem o desenvolvimento do trabalho em grupo, a promoção de habilidades interpessoais assim como a discussão e construção de argumentos e contra-argumentos sobre temas relevantes e promotores de aprendizagem contribuem para o desenvolvimento integral do aluno (OLIVEIRA et al, 2017)

### Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015**. 2015. Disponível em [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&category\\_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&category_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192), acessado em Agosto 2019.
- CARVALHO, A. F. P. DE (2007). **Utilização de Conhecimento de Senso Comum no Planejamento de Ação de Aprendizagem Apoiado por Computador**. 2007. 257 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – UFSCar, São Carlos.
- CHASSOT, Attico. Saberes primevos fazendo-se saberes escolares. In: CHASSOT, Attico. **Sete escritos sobre a educação e ciência**/ Attico Chassot. São Paulo: Cortez, 2008. p. 197-222.
- DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.
- LEITE, Ilaiáli Souza et al. Uso do método cooperativo de aprendizagem *Jigsaw* adaptado ao ensino de nanociência e nanotecnologia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 35, n. 4, out. 2013.
- OLIVEIRA, Brenno Ralf Maciel et al. Chocoquímica: construindo conhecimentos acerca do chocolate por meio do método de aprendizagem cooperativa *Jigsaw*. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 3, p.277-285, 2017. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160085>.
- PELLIZZARI, A. et al. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Revista Psicologia, educação e Cultura, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2002.
- PPCS- Projeto Pedagógico de Curso Superior/ Licenciatura em química. Araquari: IFC, 2014.
- SILVA, R. M. G. e SCHNETZLER, R. P. Concepções e ações de formadores de professores de química sobre o estágio supervisionado: propostas brasileiras e portuguesas. **Química Nova**, v. 31, n. 8, p. 2174-2183, 2008.
- VENQUIARUTO, Luciana Dornelles; DALLAGO, Rogério Marcos; DEL PINO, José Claudio. **Saberes populares fazendo-se saberes escolares: um estudo envolvendo o pão, o vinho e a cachaça**. Curitiba: Appris, 2014. 134 p.



# A IMPORTÂNCIA DA MOTIVAÇÃO EDUCACIONAL PARA A FORMAÇÃO DO ALUNO: RELATOS DE UMA OBSERVAÇÃO PRIMÁRIA

Angélica Avila de Azeredo<sup>1\*</sup> (IC), Thaygra Severo Bernardes<sup>1</sup> (PG), Everton Bedin<sup>1</sup> (PQ)(FM) E-mail: *angelica.azeredo@rede.ulbra.br*

<sup>1</sup>Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro: São José, Canoas-RS, CEP: 92425-900

Palavras-Chave: *Motivação, Ensino de Química, Estágio Docente.*

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula.

**Resumo:** Este artigo foi desenvolvido a partir da observação de uma estagiária no ambiente escolar, tendo como foco a prática docente direcionada, em um viés de motivação, aos alunos da 3ª série do ensino médio. Considerando que estes estão na última etapa da educação básica e, assim, estão se preparando para prestar vestibular e se inserir no mercado de trabalho, acredita-se ser importante à metodologia motivacional. Neste sentido, para a coleta de dados, a estagiária em química observou 16 horas/aula em duas turmas de 3º ano de escola municipal de Triunfo. Após a observação e descrição dos dados em um diário de bordo, a estagiária aplicou um questionário aos alunos, instigando-os a pensar sobre seu futuro e direcionando-os várias possibilidades para continuar seus estudos. Com base nos dados, percebe-se uma desmotivação nas turmas e que apenas 39% dos alunos que as compõe pretendem dar continuidade aos estudos.

## Introdução

Este artigo, além de trazer uma discussão de como é o cotidiano de turmas do terceiro ano do ensino médio da cidade de Triunfo/RS, apresenta possibilidade e formas de como o professor pode trabalhar e motivar os alunos a partir da realidade local. Ademais, reflete sobre a importância do professor para a construção do saber do aluno, principalmente o educando que frequenta o terceiro ano do ensino médio, pois este está iniciando a jornada para ingressar no mercado de trabalho e escolher sua profissão.

Este desenho é importante na medida em que se entende que os alunos, ao se depararem com o término de seus estudos na educação básica, começam a questionar: “Que profissão eu vou seguir?”; “Qual a minha importância na sociedade?”; “De que forma eu vou contribuir para o mundo?”. O aluno precisa compreender e perceber a sua importância para a sociedade. O professor, além de lecionar, deve ser orientador e constantemente observar quaisquer problemas que os alunos estão enfrentando no âmbito pessoal, a fim de possibilitar-lhe auxílio e compreensão.

Afinal, frequentemente a mídia noticia acerca do crescimento da depressão na juventude contemporânea, sendo a escola um local importantíssimo para averiguar tamanha fatalidade, principalmente entre os jovens, pois nela o aluno interage com outras pessoas e inicia sua vivência em sociedade. Assim, o professor pode instruir o aluno no seu desenvolvimento emocional, auxiliando-o para além da aprendizagem de conceitos e códigos científicos.

Destarte, em meio essa turbulência de ações emocionais, o professor precisa pensar e planejar em como abordar o conteúdo de química de forma prazerosa ao aluno, instigando a crescer e aprender cientificamente.

Neste contexto, o licenciando em Química, enquanto estagiário, pode se inserir em sala de aula para aprender praticamente sobre a própria formação. Afinal, este mundo novo para o estagiário é cheio de situações que, grosso modo, farão parte de sua vida profissional. Assim, entende-se que esta etapa de inserção de estagiário na educação básica, mesmo por meio da prática de observação, contribui para a construção da identidade profissional docente, pois, como afirma Nóvoa (2007), a construção da identidade docente é uma construção sustentada pela adesão a determinados princípios e valores e pela ação e autoconsciência.

## Aportes Teóricos

A eficácia na aprendizagem do aluno em relação ao ensino de Química se deve a práticas e metodologias bem elaboradas, as quais vinculam o cotidiano do aluno as práticas da sala de aula; a contextualização como marca inicial da atividade docente. Para tanto, pode-se trabalhar com práticas simples, mas eficientes na relação com o cotidiano do aluno. Um exemplo para a 3ª série do ensino médio é a utilização de indicador ácido-base por meio do extrato do repolho roxo para trabalhar a acidez e a basicidade das funções orgânicas.

O professor deve motivar o aluno a pesquisar, a ler, a escrever e a aprender, despertando-lhe a vontade de estudar. Todavia, na maioria das vezes, os professores estão desmotivados e não instigam o aluno, utilizam apenas o quadro negro como recurso didático ou, como afirma Bedin (2019, p. 102), “se concentram em cálculos matemáticos e memorização de fórmulas e nomenclatura de compostos, sem a validação de fenômenos e conceitos”.

Segundo o pensamento de Nicola e Paniz (2017), existem diversos meios e recursos para tornar a aula mais atrativa, e que, desde que sejam bem utilizados, contribuem para que aluno tenha interesse pelo conteúdo trabalhado e construa conhecimentos. Entretanto, a maioria dos professores não utiliza estes recursos, às vezes por falta de tempo ou por não considerarem a importância desta aprendizagem. Todavia, entende-se que estes problemas não são especificamente dos professores, mas, como destaca Bedin (2019, p. 102), “é uma característica dos cursos de formação de professores, pois reforçam a aprendizagem passiva pelo formato expositivo das aulas”.

Como aponta Gedrat (2007), para o crescimento e principalmente a motivação do aluno, este necessita essencialmente: observar, experimentar, comparar, relacionar, analisar, levantar hipóteses e argumentar. Se o professor não promove o crescimento do aluno, ele se acha incapaz de crescer, tanto no âmbito social quanto no futuro profissional.

A partir das ideias de Guimarães, Bzuneck e Sanches (2002) percebe-se que é importante que o docente discuta com os alunos as metas e objetivos que eles pretendem focar, a fim de que os sujeitos possam perceber as habilidades e competências que devem mobilizar. Afinal, ao longo do ano letivo, é importante que o professor direcione o educando aos objetivos relacionados com sua carreira profissional.

Assim, como destaca Santos (2013), a motivação para estudar e aprender química por esses alunos pode ser alcançada, dada ênfase a elaboração de um material didático que seja potencialmente significativo, permitindo a integração entre o conhecimento prévio do aluno, o chamado subsunçor (Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel), e a nova informação apresentada pelo professor, que juntos produzirão um conhecimento potencialmente significativo.

Ainda, conforme afirma Santos (2013), a utilização de materiais didáticos elaborados para potencializar a integração entre o subsunçor e a apresentação da nova informação apresentada pelo professor, produz um conhecimento potencialmente significativo. Todavia, Neto e Carvalho (2008) afirmam que:

Percebe-se um currículo de química divergente das propostas defendidas pela comunidade de pesquisadores em Educação Química, que consideram nos processos de construção do conhecimento escolar a inter-relação dinâmica de conceitos cotidianos e químicos, de saberes teóricos e práticos, não na perspectiva da conversão de um no outro, nem da substituição de um pelo outro, mas, sim pelo diálogo capaz de ajudar no estabelecimento de relações entre conhecimentos diversificados, pela constituição de um conhecimento plural capaz de potencializar a melhoria da vida. (NETO; CARVALHO, 2008, p.02)

Através da ideia de Neto e Carvalho (2008), pode-se ter a concepção de que as escolas se preocupam com a quantidade de conteúdo e esquecem-se da qualidade do desenvolvimento/aplicação dos mesmos. O

professor é sobrecarregado a transmitir inúmeros conteúdos, mas não consegue ensinar, com qualidade, a metade daquilo que passa no quadro.

Neste sentido, Bedin e Del Pino (2017) destacam que um ensino propedêutico banaliza a formação do aluno, ainda mais em escolas centradas na ideia preliminar de currículo, onde os conteúdos mínimos específicos servem para preparar o aluno à formação profissional ou a ingresso em nível superior. A escola está preocupada com o currículo e não com o aprendizado do aluno; logo, acredita-se ser necessário que a escola incorpore “ações de formação integral para que consiga desenvolver senso crítico, interpretar fenômenos de sua vivência e resolver problemas de seu cotidiano” (BEDIN; DEL PINO, 2018, p. 298).

### Metodologia da Pesquisa

Desenvolveu-se a pesquisa em uma escola estadual de ensino médio no município de Triunfo, região metropolitana do Estado do Rio Grande do Sul, por meio de observações em sala de aula no segundo semestre do ano de 2018. A pesquisa se desenvolveu em duas turmas de terceiro ano do ensino médio, em um total de quatro períodos por semana nas aulas de química.

Em todos os dezesseis períodos de observação a estagiária não interferiu em nenhum momento nas aulas da professora titular. As turmas tinham aproximadamente 25 alunos matriculados. Uma turma era composta em sua maioria por jovens e a outra continha, em sua grande parte, alunos mais adultos. As turmas eram nomeadas de 311 e 312, respectivamente.

Para a observação, a estagiária se posicionou ao fundo da sala para ter uma melhor visão da turma e da professora, buscando não atrapalhar a aula. A professora titular observada possui formação em Licenciatura em Ciências Biológicas, entretanto leciona a disciplina de Química. O prédio da escola é antigo e está passando por reforma; logo, os alunos foram deslocados para outra parte da escola, em salas diferentes das habituais.

A coleta de dados foi registrada em diário de bordo durante todo o período de observação.

### Resultados e Discussão

Ao observar turmas de terceiro ano do ensino médio, notou-se que os alunos apresentam uma imensa dificuldade no aprendizado. Ao se analisar a forma como é ensinada esta ciência, entende-se o porquê dessa dificuldade. Há falta de interesse por parte dos alunos, uma ação não contextualizada da professora e, talvez o mais gritando, falta de domínio do conteúdo, talvez por esta ser formada em uma área que não é a lecionada.

Acerca da observação realizada junto à professora titular da disciplina de Química, as técnicas utilizadas por ela durante o período de observação constam no Quadro 1:

Quadro 1: Técnicas utilizadas pela professora titular durante a Observação

Observação	Turma 311 e 312
1ª aula	Conteúdo de Funções Orgânicas no quadro negro.
2ª aula	Exercícios impressos sobre Nomenclatura de Compostos Orgânicos.
3ª aula	Ácidos e Bases nos Compostos Orgânicos no quadro negro.
4ª aula	Exercícios Impressos sobre Ácidos e Bases.

Analisando-se o quadro 1, pode-se perceber que a professora utilizou apenas o quadro negro, não realizando nenhuma prática ou outro tipo de metodologia. Todavia, a professora era firme em suas atitudes, demonstrando controle da sala de aula e da turma. Em nenhum momento a docente contextualizou os conteúdos abordados com os cursos técnicos que a cidade oferece de forma gratuita, o que potencializaria a aula, o interesse do aluno e o desenvolvimento do conteúdo.

Ainda em relação ao quadro 1, percebe-se que a atividade corriqueira e tradicional da professora ocorreu nas 16 horas/aula observadas, ou seja, em ambas as turmas a professora não mudou sua metodologia. Este processo, muitas vezes, leva os alunos a não buscarem conhecer, de forma mais abrangente, a química. Além disso, em nenhum momento a docente motivou seus alunos para seguirem estudando; ela não falou do polo petroquímico existente na cidade e nem os instigou a uma pesquisa sobre.

Neste sentido, acredita-se ser importante que o professor mostre ao aluno que ele não é apenas mais um em sala de aula, mas que é um sujeito que, em meio a competências e habilidades, poderá desenvolver ações de cidadania plena em seu futuro.

Assim, se percebe a grande importância da formação continuada de professores, não só para ter domínio no conteúdo de Química, mas para qualificar o processo de ensino a partir de prática pedagógica fundamentadas no contexto e no interesse do aluno. Afinal, de acordo com Bedin (2019, p. 102), “o trabalho do professor de química não deve se limitar a transmitir conteúdos e significados de símbolos e fórmulas, mas favorecer as atividades psico-cognitivas dos estudantes”.

O professor deve traçar objetivos de aprendizagem para o aluno, apresentando o conteúdo com aplicações de atividades, com a construção do processo de aprendizagem e com a habilidade do exercício da autoridade. Destarte, sabe-se que “o ensino de química deve estar entrelaçado e contextualizado ao conhecimento da realidade do educando, favorecendo momentos em que este possa atuar como autor na construção dos próprios saberes” (BEDIN, 2019, p. 103).

No processo de aprendizagem do aluno, é necessário que o professor estimule a motivação do mesmo, pois esta é um impulso que faz com que o sujeito proceda para atingir seus objetivos. Portanto, o professor é um fator muito importante, pois este deve impulsionar o aluno, com o objetivo não só de concluir o ensino médio, mas de possibilitá-lo a continuar estudando, fazendo cursos, como os técnicos, por exemplo.

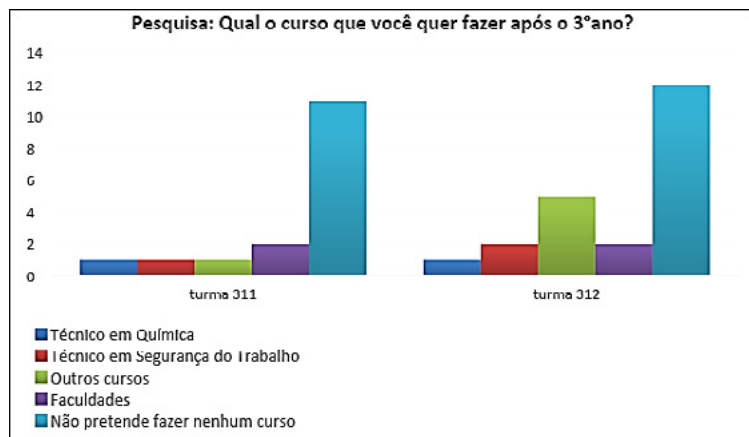
Este fato é importante porque os professores “podem e devem explorar a poderosa força motivacional advinda da motivação” (BORUCHOVITCH; BZUNECK, 2004, p. 54). Isto é, “as ações do professor em situações de aprendizagem estão diretamente ligadas com padrão motivacional de seus alunos na medida em que podem favorecer um ambiente social controlador ou promotor de autonomia”. (BORUCHOVITCH; BZUNECK, 2004, p. 54).

Após os registros das observações, os alunos foram questionados sobre qual o desejo e as expectativas em relação a sua continuidade nos estudos. Com estas respostas, a estagiária conseguiu perceber o quanto estes alunos estão (des)motivados para seguir em uma carreira profissional. Para tanto, cada aluno respondeu a seguinte questão: “Qual o curso você pretende fazer no ano que vem?”: (a) Técnico em química; (b) Técnico em Segurança do Trabalho; (c) Outros cursos; (d) Graduação; (e) Nenhum curso.

É necessário destacar, antes da análise das respostas, que a cidade de Triunfo/RS tem uma grande fonte de economia, que é o III Pólo Petroquímico, que emprega profissionais que possuem cursos como técnico em química ou técnico em segurança do trabalho, que são oferecidos de forma gratuita pela prefeitura da cidade.

O total de alunos que respondeu a pesquisa foram 16 alunos na turma 311 e 22 alunos na turma 312. Na Figura 1, têm-se as respostas obtidas em cada uma das turmas, totalizando o número de alunos respondentes.

Figura 1: Preferências dos alunos sobre o que cursar após o Ensino Médio



Fonte: dados da pesquisa, 2019.

Analisando-se o gráfico, nota-se a desmotivação dos alunos em relação a sua carreira profissional. Na turma 311, apenas 5 alunos pretendem seguir uma carreira, de um total de 16 alunos, em percentagem, 31,25%. Já na turma 312, apenas 10 alunos de um total de 22, em percentagem 45,45%, desejam prosseguir estudando, almejando futuramente uma melhor profissão ou melhor cargo.

Diante do descrito, questiona-se: por que esses alunos que concluem o ensino médio não se interessam em fazer um curso que o município oferece de forma gratuita? Talvez, uma das razões seja a falta de motivação não só por parte dos professores, mas das condições das famílias destes alunos. Todavia, pode-se questionar: como o professor pode incentivar esse aluno? Talvez, uma forma seja no sentido de fazer este um pesquisador; pensar, se relacionar com os colegas e buscar informações mais significativas em sua sociedade. É preciso mostrar ao aluno que ele é capaz, valorizando suas iniciativas e suas conquistas; o professor deve exaltar o progresso do aluno.

Neste viés, acredita-se que a pesquisa seria o meio mais específico de o aluno entender o que ocorre ao seu redor, relacionar com a química e com as profissões que seu contexto tem a oferecer. Afinal, “na concepção da educação pela pesquisa, o aluno passa a ser o centro, o sujeito e o professor, o orientador, e é este último quem propicia ao aluno ser o sujeito e o centro do processo ensino-aprendizagem” (SILVA, 2007, p. 37), ou seja, direciona-o para o melhor caminho possível após o término da educação básica.

O segredo do bom ensino é o entusiasmo pessoal do professor, que vem do seu amor a ciência e aos alunos. Esse entusiasmo pode e deve ser canalizado, mediante planejamento e metodologia adequados, sobretudo para o estímulo e entusiasmo dos alunos pela realização, por iniciativa própria, dos esforços intelectuais e morais que a aprendizagem exige. (SANTOS, 2010, p. 02)

Com base na ideia de Santos, pode-se perceber que o docente deve ter entusiasmo e ser dedicado à docência, a fim de que transmita este entusiasmo ao educando, para que ambos tenham motivação no ambiente em que juntos aprendem e se constituem.

### Considerações Finais

Verificou-se que a observação realizada em sala de aula ofereceu uma pequena amostra do cotidiano de turmas de terceiro ano do ensino médio, principalmente no que se refere a prática pedagógica da professora titular de química. Este espaço permitiu à estagiária entender um pouco sobre a relação da professora com os alunos, a relação deste com a motivação e, essencialmente, a relação com o conteúdo de química.

Neste caso, a professora era enérgica em suas atitudes, porém não motivou os alunos em nenhum momento, seu recurso didático foi apenas o quadro negro e apresentava dificuldades em relação ao conteúdo

de química. Talvez, diante de tal cenário, buscou não conversar com os alunos em relação a assuntos fora do contexto da sala de aula, o que acabou não oportunizando a estes ideias e concepções em relação ao futuro pós-término do ensino médio.

Ademais, em relação a apresentação dos dados, onde tem-se a desmotivação dos alunos em relação ao futuro profissional, percebe-se a necessidade de a escola trabalhar no sentido de mobilizar nestes jovens o desejo pelo trabalho, pois, quiçá, dentro destas turmas possa haver sujeitos com aptidão e interesse às ciências.

## Referências

BEDIN, E. Filme, experiência e tecnologia no ensino de ciências química: uma sequência didática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, 2019.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Concepções de professores sobre situação de estudo: rodas de conversa como práticas formadoras. **INTERFACES DA EDUCAÇÃO**, v. 8, n. 22, p. 154-185, 2017.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Situação de Estudo como artefato para a qualificação metodológica na formação inicial de professores de química: um caso específico das Rodas de Conversa. **Educar em Revista**, v. 34, n. 69, p. 293-309, 2018.

BEJA, A. C.; REZENDE, F. Processos de construção da identidade docente no discurso de estudantes da licenciatura em química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 2, p. 156-178, 2014.

BORUCHOVITCH, E. A motivação para aprender de estudantes em cursos de formação de professores. **Educação**, v. 31, n. 1, p. 30-38, 2008.

DA SILVA, E. L. **Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores**. 2007.

DE LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista espaço acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.

DOS SANTOS, W. L. P. et al. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. **Ensaio pesquisa em educação em ciências**, v. 8, n. 1, p. 1-14, 2006.

GEDRAT, D. C. **Didática: Organização do trabalho pedagógico**, Canoas: Editora ULBRA, 2007.

GUIMARÃES, S. E. R.; BZUNECK, J. A.; SANCHES, S. F. Psicologia educacional nos cursos de licenciatura: a motivação dos estudantes. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 6, n. 1, p. 11-19, 2002.

NETO, C. O. C.; CARVALHO, R. C. P. S. Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina. **Anais PIBIC, UESPI**, 2008.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

SANTOS, A. O., et al. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia plena**, v. 9, n. 7(b), 2013.

SANTOS, S. C. O processo de ensino-aprendizagem e a relação professor-aluno: aplicação dos “sete princípios para a boa prática na educação de Ensino Superior”. **REGE Revista de Gestão**, v. 8, n. 1, 2010.

## EXPERIMENTO INVESTIGATIVO DE CALIBRAÇÃO DE VIDRARIAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PIBID

Mylena Larissa de Araujo<sup>1</sup> (IC), Nayara Stanski Tkaczyk<sup>2</sup> (IC) Anelise Grünfeld de Luca<sup>3</sup> (PQ), Suellen Cadorin Fernandes (PQ)<sup>3</sup>

BR 280 KM 27, Instituto Federal Catarinense.

*Palavras-Chave: PIBID, experimentação, investigativa.*

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

**RESUMO:** Este trabalho apresenta um relato de experiência de uma atividade desenvolvida com o quarto ano do curso Técnico em Química do Instituto Federal Catarinense - *Campus* Araquari por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Foi desenvolvido um experimento investigativo de calibração de vidrarias e objetivou aos alunos elaborar um roteiro da aula prática, executar o experimento e produzir um relatório com os dados obtidos na realização do experimento. A experimentação investigativa, permite ao aluno discutir, refletir, ponderar e explicar fenômenos, compreendendo não apenas conceitos, mas diferentes formas de pensar e falar sobre o mundo por meio da ciência. Ao longo da atividade houve confronto de ideias e reflexão sobre os dados obtidos, gerando justificativas que proporcionaram intenso debate resultando em momentos significativos de aprendizagem mútua.

### Introdução

O presente relato apresenta a experiência de duas bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID Química que desenvolveram uma atividade experimental, onde foi proposto um desafio aos alunos do quarto ano do Técnico em Química do Instituto Federal Catarinense - *Campus* Araquari, na disciplina de Química Analítica Quantitativa: realizar a calibração de algumas vidrarias específicas.

Percebe-se que há um afastamento entre a instituição formadora dos professores com a escola básica, na qual futuramente trabalharão. Conforme aborda Canário (1998, p.16) o distanciamento entre a formação dos professores e as realidades escolares “(...) é a principal responsável pela sua ‘ineficácia’, decorrente da ausência de um sentido estratégico para a formação” .

A partir disso, há o interesse em conhecer políticas públicas no Brasil que promovem a integração dos acadêmicos de licenciatura nas escolas públicas, assim como apontam Ambrosetti *et.al* (2013, p.153):

“(...) que vêm tentando aproximar os diferentes espaços de formação e promover a inserção dos alunos de licenciatura em escolas públicas, ainda durante a formação inicial. Essa prática estreita as relações entre teoria e prática, sugerindo novas possibilidades de formação, com maior articulação entre os espaços de aprendizado da docência”.

Com a intenção de proporcionar ao licenciando essa relação teórica/prática e incentivar o acadêmico pelo magistério, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) vem justamente com a intenção de:

“(...) promover uma mudança de cultura da formação de professores no Brasil por envolver ações em prol da valorização e do reconhecimento das licenciaturas para o estabelecimento de um novo status para os cursos de formação e como política de incentivo à profissão de magistério” (PAREDES; GUIMARÃES, 2012, p.266).

Portanto considera-se que o PIBID faz parte de “um grande movimento nas políticas públicas com vistas a suprir a defasagem de formação e de valorização do trabalho docente” (Scheibe, 2010, p. 996), essencialmente pela concessão de bolsas para os acadêmicos de licenciatura como incentivo para que haja a construção da identidade profissional desde o começo do curso e que possibilite a inserção destes no mundo profissional do magistério (PAREDES; GUIMARÃES, 2012).

A experimentação no ensino de química é de suma importância para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos sendo defendida por diversos pesquisadores. De acordo com Giordan (1999) é de conhecimento de professores o fato de a experimentação estimular o interesse dos

alunos de diversos níveis de escolarização. Entretanto Gil-Pérez et al. (1999 *apud* Ferreira et al 2010), coloca que as atividades de laboratório costumam ser orientadas por roteiros predeterminados do tipo “receita”, e para a realização dos experimentos os alunos devem seguir uma sequência linear, passo a passo, na qual o professor ou o texto determinam o que e como fazer. Quando o experimento é realizado dessa forma, o raciocínio e o questionamento dificilmente estão presentes, a experimentação apresenta um aspecto automatizado que induz à percepção equivocada e empobrecida da atividade científica.

A maneira que um experimento vai ser desenvolvido está relacionada com o objetivo da atividade prática. De acordo com Barberá e Valdés (1996 *apud* Souza et al 2014) há três objetivos principais para as atividades práticas: (1) desenvolver técnicas e habilidades práticas (através de exercícios); (2) propor ao aluno o contato com determinado fenômeno natural (através de experiências); e (3) dar ao aluno a oportunidade de trabalhar com questões abertas e se posicionar como o cientista que resolve um problema (através de investigações). Nos cursos Técnico em Química apenas o primeiro objetivo costuma ser contemplado, este é essencial para a formação técnica e profissional dos alunos, contudo além de estar formando técnicos pretende-se favorecer a formação do cidadão.

A experimentação investigativa como proposta a aprendizagem de química vem sendo realizada e discutida por diversos autores. Para Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2008) a experimentação investigativa, subsidia a discussão, a reflexão, as ponderações e as explicações, de modo que o aluno compreenda não apenas os conceitos, mas diferentes formas de pensar e falar sobre o mundo por meio da ciência.

Sasseron (2017) se refere ao ensino por investigação como ações e atitudes que permitem mais que o simples *fazer*; mas também o *compreender*. Os autores apontam alguns aspectos que devem ser observados durante a realização de uma atividade investigativa, o principal é o papel do professor, como problematizador dos conteúdos conceituais, promovendo a resolução de problemas, por meio do uso da linguagem científica escolar. Outro ponto é a importância das interações que ocorrem em sala de aula, entre elas: a argumentação, a interação professor-aluno, aluno-aluno, aluno-objeto, entre tantas outras que interferem na forma que os alunos realizam tais atividades.

O envolvimento dos alunos em aulas de Ciências onde há investigação científica foi observado em um trabalho realizado pelo educador norte-americano Milton Pella (1969 *apud* Sasseron, 2017), que analisou aulas experimentais e manuais de laboratório de Ciências do Ensino Médio. Seu trabalho teve como objetivo identificar os graus de liberdade intelectual que o professor propicia aos alunos por meio de atividades experimentais. Os graus de liberdade tem ligação a uma postura de autonomia dos alunos em relação a suas ações na prática experimental. As ideias de Pella podem ser descritas tal qual aparece na tabela abaixo (Tabela 1):

Tabela 1: Graus de Liberdade dos Estudantes Durante Atividades Experimentais

	Grau I	Grau II	Grau III	Grau IV	Grau V
Problema	P	P	P	P	A
Hipóteses	P	P	P	A	A
Plano de trabalho	P	P	A	A	A
Obtenção de dados	A	A	A	A	A
Conclusão	P	A	A	A	A

Fonte: Milton Pella (1969 *apud* SASSERON; MACHADO, 2017 p. 28)

Ressalta-se que na Tabela 1, a letra P está atribuída a ação ou proposição do professor, e a letra A, às ações ou proposições dos alunos. Em atividades que apresentam o grau de liberdade I, os alunos apenas coletam os dados e compete ao professor a proposição do problema, o levantamento das hipóteses para a



sua resolução, a apresentação do plano de trabalho e a conclusão a partir dos dados fornecidos pelos alunos. O grau de liberdade II mostra que os alunos podem coletar dados e escrever conclusões; porém o problema, as hipóteses e o plano de trabalho são disponibilizados pelo professor.

O grau de liberdade III traz uma mudança significativa na função dos alunos na experimentação; passando a discutir sobre o todo planejamento e a execução do experimento. O protagonismo dos alunos ascende às questões práticas, procedimentais, argumentativas e construção dos resultados. As atividades de grau de liberdade IV caracterizam-se por atividades em que o aluno só recebe o problema do professor e ficam responsáveis por todo o trabalho intelectual e operacional. Já as atividades cujo grau de liberdade é V caracterizam-se pelo fato de os próprios alunos elaborarem o problema que pretendem investigar, sendo também os responsáveis pelo planejamento e pelas ações que os levam à solução de problema.

Considerando esses pressupostos teóricos, duas bolsistas do PIBID desenvolveram um experimento investigativo de calibração de vidrarias, com alunos do quarto ano do curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio, e objetivou a elaboração de um roteiro de aula prática, a execução do experimento e a produção de um relatório apresentando os dados obtidos. Nesse ínterim, acredita-se perceber por meio das interações discursivas proporcionadas pela experimentação investigativa, a compreensão dos conceitos de calibração, erros de medida, Algarismos significativos e arredondamentos e medidas de dispersão que haviam sido estudados anteriormente.

## Metodologia

Para realizar a intervenção por meio da experimentação investigativa as bolsistas do PIBID utilizaram três aulas de 45 minutos.

Inicialmente foi apresentado a importância da calibração de vidrarias através da leitura da notícia “Vigilância Sanitária interdita laboratório em Araçoiaba da Serra após denúncias de irregularidades” (G1 Sorocaba e Jundiá, 2018) com a finalidade de debater as consequências da falta de calibração de vidrarias e equipamentos. Também os estudantes foram informados sobre a diferença entre calibração acreditada e calibração rastreada.

Após a explicação, os alunos receberam um desafio: realizar a calibração das vidrarias, para isso deveriam elaborar o próprio roteiro e o relatório como atividade final. Em seguida formaram dez equipes, sendo estas compostas por nove trios e um quarteto. Destas equipes, seis trabalharam com a balança analítica e quatro com a balança semi-analítica. Ainda foi delimitado aos alunos quais vidrarias seriam utilizadas: balão volumétrico, pipeta volumétrica e bureta de 25 mL.

Em outra aula foi realizado o experimento de calibração de vidrarias, onde cada equipe executou a atividade experimental a partir do roteiro elaborado na aula anterior, testando suas hipóteses discutindo entre os pares suas ideias e apresentando dúvidas às bolsistas do PIBID e à professora supervisora.

Por fim, na aula seguinte finalizaram a escrita do relatório em grupo, questionando as bolsistas do PIBID e à professora supervisora como um processo reconstrutivo da escrita, considerando a questão problema: como realizar a calibração de vidrarias.

Os relatórios do experimento foram analisados considerando a metodologia, os resultados obtidos e a discussão dos resultados.

## Resultados e Discussão

Os resultados discutidos neste trabalho serão apresentados considerando três momentos de todo o processo do experimento de calibração de vidrarias: elaboração do roteiro, execução do experimento e entendimentos dos alunos quanto ao tema descritos no relatório.

Na elaboração do roteiro foi possível evidenciar por meio das interações discursivas possibilitadas pela metodologia utilizada que a experimentação investigativa promoveu um olhar mais atento para as dificuldades dos alunos, tendo em vista que os procedimentos não foram apresentados como “receita”, o planejamento realizado foi decidido pela equipe, o que gerou questionamentos. Algumas perguntas e constatações que surgiram durante a elaboração do roteiro: “Existe um balão com o volume padrão?”, “Posso utilizar a balança?”, “Vamos utilizar proveta para fazer as medições”? Os questionamentos movimentaram orientações para a realização da calibração das vidrarias, possibilitando a mediação das bolsistas.

Um aspecto salientado é a importância de repetir o procedimento de calibração das vidrarias em triplicata, isso proporcionaria o cálculo da média, considerando pequenas quantidades de líquido presente nas paredes das vidrarias que são perdidas, resolvendo desta forma dúvidas de alguns alunos.

Finalizando a escrita dos roteiros, alguns alunos expressaram um procedimento diferente do usual para medir o volume das vidrarias, utilizando o princípio de Arquimedes. A professora supervisora apresentou o procedimento padrão, ressaltando que dependendo do lugar, tem-se um protocolo diferente. Outra dúvida que surgiu entre algumas equipes foi quanto a pesagem da pipeta e da bureta e a professora supervisora explicou que a medida deve ser feita de acordo com a utilização da vidraria. Por exemplo, o balão é utilizado para armazenar o volume e a pipeta e a bureta são utilizadas para transferir o volume, por isso a massa da pipeta não é relevante.

Na execução do experimento no laboratório, os alunos testaram suas hipóteses, discutindo as ações que não foram adequadas, conforme o protocolo de calibração de vidrarias. Percebeu-se que algumas dúvidas apresentadas em sala de aula na escrita do roteiro se repetiram durante a execução do experimento, estes momentos possibilitaram explicação do fenômeno, argumentação e contra-argumentação, “mobilizando” avanços na aprendizagem, refletindo a escrita do relatório.

Sobre os entendimentos dos alunos quanto ao tema, descritos no relatório, percebeu-se que estes consideraram as discussões ocorridas ao longo da escrita do procedimento e da execução do experimento, bem como os conceitos estudados na disciplina de Química Analítica Quantitativa. Foi possível perceber a apropriação do conhecimento por meio das tabelas que apresentaram as medições realizadas em triplicata ou em alguns relatórios até mesmo em quintuplicata, e também por meio dos cálculos de dispersão apresentados.

O método de calibração da bureta, foi o que apresentou maior discrepância entre as equipes, considerando o procedimento padrão indicado pela professora supervisora. Contudo, foi possível perceber através da discussão dos resultados que as equipes compreenderam a necessidade da construção de uma curva de calibração para uma vidraria graduada.

Por meio da leitura do roteiro elaborado pelos alunos é possível destacar que todas as equipes conseguiram executar o seu procedimento, que indicou acertos e erros, considerando o protocolo de calibração. Contudo, é importante salientar que houve confronto de ideias e reflexão sobre os dados obtidos, gerando justificativas que proporcionaram intenso debate entre: alunos – alunos, alunos- professora supervisora, alunos- bolsistas do PIBID, bolsistas do PIBID – professora supervisora, resultando em momentos significativos de aprendizagem mútua.

Observa-se que as equipes indicaram fontes de erros, mas pensando na aprendizagem constituem-se aspectos que foram refletidos, discutidos e reconstruídos considerando a apropriação de conhecimentos científicos. Além disso por se tratar de uma turma do último ano de um curso Técnico em Química, percebeu-se uma escrita bastante técnica, demonstrada através da impessoalidade e da preocupação dos estudantes com os fatores que poderiam influenciar nas medições realizadas, como podem ser observados através das figuras 1, 2 e 3.

Figura 1: Descrição do procedimento presente em um dos relatórios

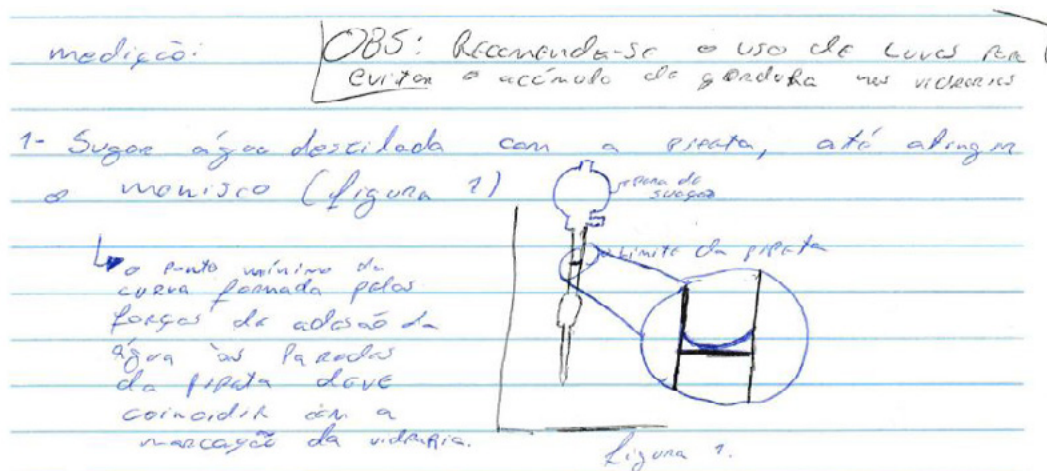


Figura 2: Fator que pôde contribuir para erros de medidas no experimento

Durante o procedimento de calibração da bureta, foi observado um vazamento constante na torneira de precisão da bureta, desta forma, mesmo quando a torneira era fechada esta continuava despejando água, gerando assim um erro quanto ao volume presente no erlenmeyer e consequentemente um erro na concepção da calibração da bureta.

#### 5.4.4 Densidade

As medições realizadas para formular as tabelas de densidade utilizam água pura, que seria uma água livre de quaisquer outros elementos. Já a água utilizada em prática estava apenas destilada, ou seja, possui presença de outros materiais mas não possui sais. Desta forma, entende-se que o valor da densidade para as determinadas temperaturas de água destilada terão alguma diferença quando comparadas com a água pura. O que acarretará em determinado erro na densidade e nos demais cálculos realizados.

#### 5.4.5 Impurezas na vidraria

Um dos possíveis erros debatidos durante a prática foi a movimentação das vidrarias sem o devido cuidado, principalmente em relação à sujeidade da mão dos integrantes do grupo, que ao tocar na vidraria poderiam deixá-la oleosa, causando alterações no peso desta e consequentemente nos demais cálculos. A fim de evitar este erro realizou-se o uso de luva de látex, para que as sujidades da mão não gerassem alterações significativas na análise.

Figura 3: Fontes de erro identificadas por uma das equipes

#### \* Erros

- \* Contato da pele com a superfície da vidraria
- \* Resto de água nas paredes da vidraria
- \* Calibração da bureta, pois por ser uma vidraria graduada se faz necessário a calibração realizada em etapas (em intervalos, 5 em 5 mL / 10 em 10 mL, etc.)
- \* Imperfeições na balança
- \* As vidrarias foram pesadas vazias apenas uma vez, podendo conter, entre uma pesagem e outra, gotículas de água da pesagem anterior.

Quanto ao experimento realizado, ressalta-se que apresentou o grau de liberdade IV, conforme mencionado na Tabela 1. Os estudantes foram responsáveis pela elaboração de hipóteses, do plano de trabalho, pela obtenção de dados e pela conclusão. As aproximações e distanciamentos no desenvolvimento do experimento considerando como uma experimentação investigativa é possível destacar: a elaboração do roteiro, o protagonismo dos alunos, as interações discursivas foram percebidas como aproximações. Quanto

aos distanciamentos da proposta de experimentação investigativa as bolsistas e a professora supervisora impuseram quais vidrarias seriam calibradas e induziram ao método da densidade, descartando por exemplo, o princípio de Arquimedes, como sugeriu uma equipe.

### Considerações Finais

A experimentação investigativa se mostrou uma importante ferramenta em uma disciplina técnica do curso Técnico em Química. Neste contexto é importante que a experimentação contribua para o desenvolvimento de técnicas e habilidades práticas dos alunos, o que foi possível perceber ao longo da execução do experimento. Contudo, além da técnica, os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar com uma questão aberta e se posicionar como cientistas na resolução de um problema, formulando hipóteses e elaborando um plano de trabalho. Por meio do método de experimentação investigativa os alunos não receberam uma receita para realizar o procedimento, então puderam discutir suas ideias e conhecimentos prévios em interações discursivas que geraram contra-argumentação que contribuíram para reconstrução de significados e construção da aprendizagem.

### Referências

AMBROSETTI, Neusa Banhara et al. Contribuições do PIBID para a formação inicial de professores: o olhar dos estudantes. **Educação em Perspectiva**, Viçosa, v. 4, n. 1, p.151-173, jun, 2013.

CANÁRIO, Rui. Escola: o lugar onde os professores aprendem. *Psicologia da Educação*, v. 6, p. 9-27, 1998.

FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; OLIVEIRA, Ricardo Castro de. **Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada**. *Química Nova na Escola*, São Paulo - Sp, v. 32, n. 2, p.101-106, maio 2010.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo E.; FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney. **Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências**. *Química Nova na Escola*, São Paulo - Sp, v. 1, n. 30, p.34-41, nov. 2008.

G1 Sorocaba e Jundiá. **Vigilância Sanitária interdita laboratório em Araçoiaba da Serra após denúncias de irregularidades**. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/noticia/2018/07/21/vigilancia-sanitaria-interdita-laboratorio-em-aracoiaba-da-serra-apos-denuncias-de-irregularidades.ghtml>>. Acesso em: 03 abr. 2019.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Revista Química Nova na Escola*, v. 10, Nov. 1999.

PAREDES, Giuliana Gionna Olivi; GUIMARÃES, Orliney Maciel. Compreensões e Significados sobre o PIBID para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo - Sp, v. 34, n. 4, p.266-277, nov. 2012.

SASSERON, Lúcia Helena; MACHADO, Vitor Fabrício. **Alfabetização científica na prática: Inovando a forma de ensinar Física**. São Paulo: Livraria da Física, 2017. 87 p. (Professor Inovador).

SCHEIBE, L. Valorização e formação dos professores para a educação básica: questões desafiadoras para um novo plano nacional de educação. *Educação & Sociedade*, 31 (112), p. 981- 1000, 2010.

SOUZA, Paulo Vitor Teodoro de et al. **Densidade: Uma Proposta de Aula Investigativa**. *Química Nova na Escola*, São Paulo - Sp, p.1-5, jun. 2014.

## RESGATE DE SABERES POPULARES, RESSIGNIFICANDO O CONHECIMENTO CIENTÍFICO EM QUÍMICA

Luana Deon <sup>1</sup>(IC)\*, Clóvia Marozzin Mistura <sup>2</sup>(PQ)

<sup>1</sup>128317@upf.br

<sup>2</sup>clovia@upf.br

Palavras-Chave: saber popular, ensino, química

Área Temática: Saberes e Cultura

**Resumo:** o presente trabalho relata uma atividade desenvolvida em uma escola pública e sua importância como metodologia alternativa no processo de ensino aprendizagem. A atividade proposta foi o resgate dos saberes populares das comunidades onde os(as) estudantes estão inseridos(as). Esse projeto foi proposto inicialmente na disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências-Química no Curso de Licenciatura em Química da Universidade de Passo Fundo (UPF) e posteriormente foi adaptado e aplicado em uma escola pública com estudantes da 1ª série do Ensino Médio. A atividade consta do resgate de saberes populares, assim os(as) estudantes tiveram um período para resgatar em suas comunidades, saberes empíricos, testar a aplicação destes saberes e após, informalmente, devolver o conhecimento científico aplicando conhecimentos de Ciências/Química para a explicação dos fenômenos observados. A avaliação foi realizada através de produção de memória e material explicativo. Através de questionamentos realizados posteriormente à apresentação da atividade, pode-se constatar que o projeto foi bem aceito pelos(as) estudantes, pois foi uma forma dos(as) estudantes serem protagonistas da construção do conhecimento e consequentemente perceberem onde pode-se aplicar os conceitos científicos discutidos nas aulas de Química.

### INTRODUÇÃO

A proposta de resgatar os saberes populares e aplicar o conhecimento científico foi pensada e discutida em sala de aula na disciplina de Química, com o intuito que os(as) estudantes percebessem a importância da aplicação dos conhecimentos científicos e a presença da química no dia a dia. O planejamento e discussões iniciais ocorreram em atividades pedagógicas na disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências-Química do Curso de Química Licenciatura da UPF.

O objetivo dessa pesquisa foi desenvolver o resgate dos saberes populares envolvendo a presença da ciência/química no cotidiano dos estudantes, e que esse fosse exposto através de um vídeo com a explicação científica de cada saber popular.

Os saberes primevos (populares) são repassados de geração para geração (CHASSOT, 2008), ou ainda através de meios de comunicação como a *internet*. Esses saberes populares são identificados desde a higiene, limpeza, na música e na culinária. Mesmo com todas as transformações tecnológicas e avanços científicos não foi possível extingui-los dos grupos culturais, pois a presença dessas crenças são repassadas nas comunidades até o dia de hoje (BARBOSA, et al., 2004; SILVA e MILARÉ, 2018; CHASSOT, 2014).

E quanto a proposta do trabalho sobre o resgate dos saberes populares, se deve primeiramente a presença no dia a dia dos estudantes e em geral a desvalorização desses saberes por apresentarem um conhecimento empírico. Mas ao contrário do que são rotulados por muitos, os saberes populares, foram utilizados para a alfabetização científica e observar aonde os conteúdos aprendidos podem ser aplicados no dia a dia dos estudantes (CEOLIN; CHOSSOT; NOGARO, 2015).

### METODOLOGIA

A proposta buscou o resgate de saberes populares, sendo realizada pelos(as) estudantes de uma escola pública, na 1ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual Carneiro de Campos situado na cidade de Serafina Corrêa. A docente solicitou para os(as) estudantes que se dividissem em grupos, de no máximo 4 pessoas. Como tarefa trimestral foi solicitada a produção de um vídeo, esse deveria conter um saber popular,

ser escrito, planejado e gravado pelos(as) estudantes e os conceitos e conteúdos deveriam ser aplicados na explicação do fenômeno relativos ao saber popular.

Houve um momento de orientação realizado pela professora para exemplificar os saberes populares explanando a presença do conhecimento do senso comum e quais os conceitos que poderiam ser discutidos em química a partir do saber popular. Os(as) estudantes se deram conta da diversidade de conceitos que poderiam ser aplicados e da presença da química no dia a dia nestes momentos de diálogo. Segundo o que está nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), (1997):

O aprendizado que tem seu ponto de partida no universo vivencial comum entre os alunos e os professores, que investiga ativamente o meio natural ou social real, ou que faz uso do conhecimento prático de especialistas e outros profissionais, desenvolve com vantagem o aprendizado significativo, criando condições para um diálogo efetivo, de caráter interdisciplinar, em oposição ao discurso abstrato do saber, prerrogativa do professor. Além disso, aproxima a escola do mundo real, entrando em contato com a realidade natural, social, cultural e produtiva, em visitas de campo, entrevistas, visitas industriais, excursões ambientais. Tal sistema de aprendizado também atribui sentido imediato ao conhecimento, fundamentando sua subsequente ampliação de caráter abstrato.

A seguir, apresentaram-se os questionamentos propostos para os(as) estudantes após o trabalho de discussão sobre o Resgate dos Saberes Populares:

- Ao ser lançada a ideia da construção do vídeo em que deveria ser relacionado algum saber popular com o conhecimento científico em química, qual foi a principal dificuldade encontrada?
- O conhecimento químico utilizado na explicação do fenômeno escolhido foi desenvolvido e constituído com facilidade ou pela complexidade remeteu estudos e leituras mais trabalhosas?
- Esse trabalho foi uma atividade que se mostrou importante para a concretização do aprendizado em química?
- Para você, essa atividade proposta pela professora foi relevante para a construção do conhecimento em química?
- Se tiver alguma sugestão ou crítica ao modelo utilizado nesta atividade, sinta-se à vontade para dar a sua opinião sobre a mesma.

Os questionamentos serviram para a professora observar o que poderia ser melhorado na proposta, identificar se a mesma foi motivadora para os(as) estudantes e se foi válida para a construção e aplicação dos conhecimentos.

As respostas foram agrupadas pela professora pela similaridade entre as mesmas.

Quanto aos questionamentos, buscou-se não induzir as respostas e os mesmos ficaram à vontade para responder segundo suas vivências.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir são apresentadas as respostas dos(as) estudantes na ordem com os questionamentos indicados acima:

A principal dificuldade relatada pelos grupos na construção dos vídeos foi a complexidade em encontrar explicações cientificamente aceitas e coerentes sobre alguns saberes, conseguir relacionar esta explicação de maneira clara e objetiva e ainda de encontrar *material de acesso livre* que ajudasse na explicação científica.

Já no questionamento em que retrata sobre o conhecimento científico utilizado na explicação, se o mesmo foi construído com maior dificuldade e remeteu a estudos e leituras trabalhosas, descrevem que devido à escassez de materiais confiáveis, isso demandou um processo bastante trabalhoso de pesquisa e leitura de *sites*, livros e outros materiais.

Sobre a indagação feita sobre como a atividade se apresenta como importante na concretização do aprendizado, os(as) estudantes citam a importância da atividade para conseguirem compreender alguns dos fenômenos que estava ocorrendo. E ainda destacam, o quanto foi importante para identificar a presença da química na vivência e a importância que essas atividades diferenciadas apresentam para que as aulas não sejam repetitivas fazendo com que o envolvimento dos(as) estudantes seja facilitado e que possam se aprofundarem nos assuntos.

No questionamento sobre qual a relevância que a atividade apresentou para a construção do conhecimento em química, descrevem que a proposta foi relevante, pois conseguiram observar e compreender os fenômenos, e a presença da química no dia a dia, em que muitos relatam que não haviam percebido o quão presente a química está no mundo material.

Sobre as sugestões ou críticas quanto a proposta da atividade observou-se que os(as) estudantes relatam como uma experiência bastante válida. A importância que a inserção de trabalhos com essa metodologia, para que aconteça à apropriação do conhecimento científico e esses trabalhos tornam o conteúdo mais interessante e assim apresentem maior prazer em aprender, sugerindo que atividades como esta sejam aplicadas mais vezes. E ainda sobre as sugestões, alguns estudantes sugerem que a professora deve explicar os fenômenos químicos e a aplicação do conhecimento científico antes da gravação do vídeo, para que ocorra um maior entendimento do saber popular, o que facilitaria para a explicação no momento da produção.

Através das respostas dos(as) estudantes, foi possível identificar, o quão positivo foi a execução da proposta, tanto para docente e discentes. E por meio dessa atividade, oportuniza um trabalho em que seja resgatado saberes primevos (CHASSOT, 2016) que se fazem presente na vivência dos estudantes e que eles consigam aplicar conceitos que são construídos e discutidos na sala de aula, e assim os estudantes consigam perceber a importância e a aplicabilidade desses conceitos estudados em Química.

E, ainda, isso remete a importância que essas metodologias diferenciadas apresentam como características para que as aulas não aconteçam no modelo clássico e somente tradicional de ensino, pois isso acarreta a perda do interesse em aprender (CRUZ e OLIVEIRA, 2016). Assim, no ensino em que ocorre a transmissão do conhecimento, torna os sujeitos passivos, isso faz com que os(as) professores(as) não busquem atividades diferenciadas, em que o(a) estudante seja o protagonista da aula, que os conteúdos repassados não estejam relacionados com o contexto que está inserido (LEÃO, 1996).

E, ainda, em se tratando de ensino aprendizagem, a importância que o professor apresenta para que os estudantes sintam prazer em estar na escola, na sala de aula. Em que isso é destacado por Maldaner (2003 p. 30), a importância que o professor/pesquisador tem em sua sala de aula, em suas aulas:

É aquele capaz de refletir a respeito de sua prática de forma crítica de forma crítica, de ver a sua realidade de sala de aula para além do conhecimento na ação e de responder, reflexivamente, aos problemas do dia-a-dia nas aulas. É o professor que explicita suas teorias tácitas, reflete sobre elas e permite que os alunos expressem o seu próprio pensamento e estabeleçam um diálogo recíproco para que, dessa forma, o conhecimento e a cultura possam ser criados e recriados junto a cada indivíduo.

Sendo assim, verifica-se a importância que tanto o(a) professor(a) quanto o(a) estudante juntos conseguem desempenhar de aprender e ensinar. E ainda, com esses trabalhos em que os(as) estudantes são protagonistas, o poder de fazer com que se posicionem quanto à capacidade crítica e a curiosidade seja o elemento principal para que esses trabalhos aconteçam de maneira positiva. O(a) formador(a) democrático(a) não pode recusar-se ao dever de fortalecer a capacidade crítica, a curiosidade e a independência. Uma das principais tarefas é de trabalhar com os(as) educandos(as) com rigorosidade metódica de aproximar os conteúdos com o que pode ser acessível (FREIRE, 2015, p. 28).

Por isso, deve-se partir da vivência, em que o conhecimento tenha significado científico, e para que isso aconteça, o planejamento é algo indispensável, somente assim vai-se conseguir que os(as) estudantes entendam os conhecimentos básicos e as habilidades para enfrentar os desafios da vida (LIBÂNEO, 2003).

Os vídeos gravados com os telefones móveis dos(as) estudantes foi assistido pela turma em conjunto para as críticas e sugestões. Abaixo seguem as Figuras 1 e 2 que apresentam um quadro de dois dos trabalhos apresentados.

Figura 1: A química presente na música.

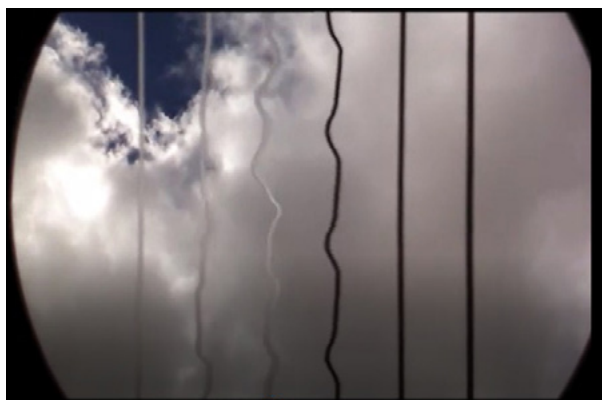
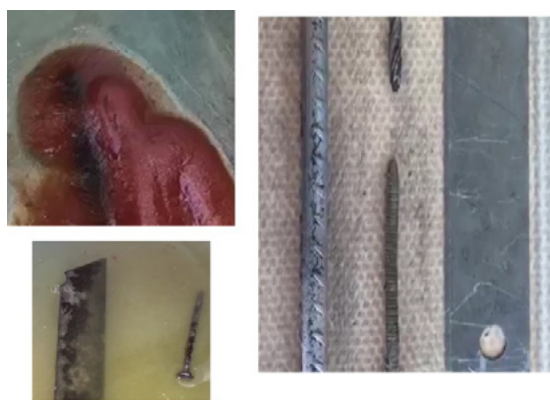


Figura 2 Remoção de ferrugem com limão e ketchup.



Quadro 1: Saber popular e conceito aplicado

Saber Popular	Conceito
Sabão caseiro	Reação de saponificação/ transformação química
Utilização de limão e <i>ketchup</i> para remoção de ferrugem	Reação de oxirredução
A química presente na música	Liberação de hormônios
A presença de cloro na água	Classificação de reações inorgânicas
Detergente	Polaridade e interação das moléculas
Pasta de dente para a limpeza de sola de tênis amarelada	Fórmula química, formação de gás carbônico
Bicarbonato de sódio e vinagre na limpeza de sola de tênis amarelada	Reação de neutralização
Vinagre na remoção de manchas	Características dos ácidos
Receita de bolo	Reação com liberação de gás carbônico

Autor: de própria autoria

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na execução do projeto, observou-se que no primeiro momento, os(as) estudantes tiveram dificuldade de identificar a presença da explicação científica e especificamente química nos saberes populares que tinham escolhido.

Pode-se dizer que o resgate de saberes populares foi uma experiência de grande importância tanto para o crescimento profissional como pessoal e científico, pois através dos questionamentos e dos resultados dos trabalhos realizados conseguiu-se perceber a aplicação dos conceitos aplicados na vivência dos(as) estudantes. E também, a oportunidade de analisar a relevância que esse trabalho teve para os locais de origem de cada saber, pois os mesmos foram envolvidos na construção coletiva deste desafio didático.



Uma característica positiva encontrada também foi a opção da aplicação desse trabalho na disciplina em Química onde fez-se um resgate de saberes populares e a conexão com a realidade em que o(a) estudante está inserido(a) e que este vai para além da escola.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, M. A. *SABER POPULAR: sua existência no meio universitário*. Revista Brasileira de Enfermagem. Brasília (DF), 2004 nov/dez. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reben/v57n6/a17.pdf>>. Acesso em 01 jul. 2019.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) do Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: 1997.
- CEOLIN, I.; CHASSOT, A. I.; NOGARO, A. Ampliando a alfabetização científica por meio do diálogo entre saberes acadêmicos, escolares e primevos. Revista Fórum Identidades. Ano 9. V. 18. mai - ago. de 2015.
- CHASSOT, A. A pesquisa de saberes primevos catalisando a indisciplina. In: AZEVEDO, J.C.; REIS, J.T. (Orgs.). O ensino médio e os desafios da experiência: movimentos da prática. São Paulo: Fundação Santillana e Moderna, 2014. p. 115-133.
- CHASSOT, A. Saberes primevos fazendo-se saberes escolares. IN: Sete escritos sobre educação e ciências. São Paulo: Cortez, p. 197-222. 2008.
- CHASSOT, A. Das disciplinas à indisciplina. Appris Editora e Livraria, 2016. 205 p.
- CRUZ, S. L.; OLIVEIRA, V. G.S. Alfabetização Científica e Ecológica do Estado Físico-Químico da Água: Comportamento Socioambiental, Dimensões Ecológicas E Saberes Primevos. In: Anais do SICASA e ANPPAS Amazônia. Anais. Manaus(AM) UFAM/ANPPAS, 2016. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/IVSICASA/33621-ALFABETIZACAO-CIENTIFICA-E-ECOLOGICA-DO-ESTADO-FISICO-QUIMICO-DA-AGUA-COMPORTAMENTO-SOCIOAMBIENTAL-DIMENSOES-ECO>>. Acesso em: 04 ago. 2019.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 51. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2015. 143 p.
- LEÃO, D.M. M. *Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista*. Cadernos de Pesquisa, nº 107, p. 187-206, julho/1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2019.
- LIBÂNEO, J. C. Didática como campo investigativo e disciplinar e seu lugar na formação de professores no Brasil. In: OLIVEIRA, M. R. N.S.; PACHECO, J. A. (Orgs.). *Currículo, didática e formação de professores*. 1ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.
- MALDANER, O. A. *A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores*. 2. ed. Ijuí: Ed. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2003.
- SILVA, L. A. R; MILARÉ. T. *Os significados e a natureza dos saberes populares: reflexões e possibilidades no ensino de ciências*. Ensaios Pedagógicos (Sorocaba), v.2, n.3, set. - dez. 2018, p.95-104. Disponível em: <<http://www.ensaiospedagogicos.ufscar.br/index.php/ENP/article/view/99>>. Acesso em: 04 jul. 2019.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA COM USO DE LABORATÓRIOS ONLINE

ALEXANDRO LIMA GOMES (FM)<sup>1</sup>

*alexandro.gomes@ifsc.edu.br*

*Palavras-Chave: Laboratórios Online. Ensino de Química. Tecnologias de Informação e Comunicação.*

**Área Temática:** Tecnologias de Informação e Comunicação

**RESUMO:** Com o desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), surgem alternativas para atividades práticas. Os laboratórios online permitem que experimentos estejam ao alcance de professores e alunos, a qualquer momento. Este trabalho explorou os laboratórios online e suas potencialidades na abordagem do conteúdo densidade, utilizando laboratórios remotos e virtuais. Estas ferramentas foram integradas em uma sequência didática investigativa (SD), disponível em um ambiente virtual de aprendizado, e aplicadas em turmas de Ensino Médio do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Câmpus Araranguá. Após a realização das atividades, foram aplicados questionários, para avaliação dos laboratórios online e da SD. Na observação das respostas, verificou-se uma tendência positiva em relação a todas as percepções analisadas, além de relatos de experiência satisfatórios. Conclui-se que o uso de laboratórios online, integrados a SD investigativas, contribuíram para um melhor entendimento do conceito de densidade, motivando o aluno e facilitando seu aprendizado.

### Introdução

Os avanços tecnológicos verificados nas últimas décadas tiveram reflexos marcantes e transformadores na sociedade, e o processo escolar não deixaria de sofrer seus efeitos. A tecnologia, aliada aos processos educacionais surge como uma forma de auxílio no campo pedagógico. Para o indivíduo moderno, é uma competência saber lidar com as tecnologias, e a escola deve estar preparada para fornecer esta capacidade. Esta revolução tecnológica torna a informação descentralizada e mais acessível, visto que os dispositivos móveis deixaram de ser privilégio de poucos.

As atividades práticas apresentam importância na significação de conceitos dentro das Ciências. Entretanto, nem sempre esta característica está contemplada na formação de Ensino Básico, por falta de estrutura, recursos ou capacitação docente. E de que forma as tecnologias podem auxiliar o professor para que atividades experimentais façam parte da sua prática pedagógica? A Internet disponibiliza um grande número de alternativas didáticas que, com as devidas adaptações às realidades de cada cenário escolar, podem ser utilizadas a fim de promover o desenvolvimento do processo cognitivo. Nestas possibilidades estão, por exemplo, vídeos, sites, atividades interativas, ferramentas de compartilhamento de conteúdo e os laboratórios online, este último sendo objeto deste estudo.

Os laboratórios online incluem simulações (laboratórios virtuais), onde é possível reproduzir qualquer tipo de experimento, sem restrições e experimentos reais (laboratórios remotos), cuja interação é intermediada por uma TIC, onde o aluno pode manipular materiais e equipamentos reais em local diferente do que se encontra.

Com base neste panorama, o presente trabalho visa identificar o impacto nos processos de ensino e de aprendizagem de laboratórios online, tendo como público-alvo alunos do Ensino Médio. Para isto, as aulas foram estruturadas na forma de sequências didáticas de caráter investigativo com integração de laboratórios online. O impacto no aprendizado foi medido por questionários, para obtenção de subsídios para responder o seguinte problema: “Pode a experimentação online, mediada por TIC, constituir-se em ferramenta facilitadora da aprendizagem na área da Química?”.

### Fundamentação Teórica

A Química, tradicionalmente, caracteriza-se por ser uma ciência cujos fundamentos estão baseados em uma essência experimental. As atividades práticas despertam interesse no aluno, independente do nível

de escolarização. Giordan (1999) associa sentimentos como motivação, ludicidade e vinculação aos sentidos, o que para alguns professores revela um aumento da capacidade de aprendizado. Entretanto, a forma de inseri-las no processo de aprendizagem deve ser avaliada com cuidado. De uma forma geral, conforme Ferreira et. al. (2010), as experiências são roteirizadas, seguindo uma sequência linear de ações, sem espaço para questionamentos e raciocínio. São preparadas para que nada dê errado e serve simplesmente para corroborar leis e teorias trabalhadas em sala de aula.

Uma forma de integrar atividades práticas em um contexto de aprendizado pode ser em uma sequência didática (SD). Conforme Zabala (2011, p. 18), compreende um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim, conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. Esta SD permite que o aluno construa seu conhecimento a partir das respostas obtidas nas ações propostas, em uma perspectiva investigativa. Esta é uma tendência dentro da área do ensino de Ciências, no que é denominada de Sequências Didáticas Investigativas (SDI) (GIORDAN; GUIMARÃES; MASSI, 2012).

A investigação como método de ensino tem como premissa um questionamento inicial, desencadeando uma série de ações pedagógicas que permitirão que o estudante consiga respondê-la satisfatoriamente. Além disso, criam-se situações para que o aluno desenvolva o pensamento crítico e reflexivo (SANTANA; CAPECCHI; FRANZOLIN, 2018).

Neste processo investigativo, as atividades práticas são relevantes, e a falta de espaços para a experimentação pode ser suprida usando laboratórios online. Conforme Zutin (2010), os laboratórios online podem ser divididos em dois grupos principais: simulações de software (laboratórios virtuais) e laboratórios compostos por equipamentos de hardware reais (laboratórios remotos). O contato entre ambos é mediada por uma TIC.

Conforme Silva (2006), um laboratório remoto é constituído de um experimento real, controlado remotamente por um usuário geograficamente distante dele. Como interface, um computador (ou outra TIC) e a internet fazem a intermediação. Para a observação do experimento em tempo real, é necessário uma câmera de vídeo (ROCHADEL, 2013).

Os laboratórios virtuais são simuladores que apresentam o modo operacional de equipamentos e mecanismos de um laboratório (SILVA, 2006). Estes softwares mostram na tela do dispositivo objetos que imitam as características físicas de objetos reais, sendo altamente atraentes para os jovens estudantes, pois se apresentam como videogames, que permite aos participantes, explorar e interagir com os elementos existentes neste espaço virtual (LUENGAS; SANCHEZ; GUEVARA, 2017).

Heradio (2016) apresenta outras vantagens do uso de laboratórios online: i) disponibilidade: podem ser utilizados a partir de qualquer lugar a qualquer momento, assim, eles podem apoiar os alunos geograficamente separados, que além de estão condicionadas a diferentes fusos horários; ii) acessibilidade para pessoas com deficiência; iii) visibilidade: sessões de laboratório podem ser vistos por muitas pessoas ou mesmo gravado; iv) segurança: pode ser uma alternativa melhor para laboratórios práticos para a experimentação perigosa.

## **METODOLOGIA**

A proposta do trabalho foi a utilização de laboratórios online, integrados em sequências didáticas investigativas, no ensino de Química em turmas de 1º ano dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio em Vestuário e Eletromecânica do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) - Câmpus Araranguá (totalizando 95 alunos), abordando o conteúdo densidade.

A sequência didática investigativa foi construída de acordo com as diretrizes propostas pelo projeto Go-Lab (Global Online Science Labs for Inquiry Learning at School). Esta metodologia investigativa parte do

pressuposto que a informação não é oferecida diretamente aos alunos, mas precisa ser extraída de uma interação com um fenômeno no mundo real ou com um modelo do fenômeno (DE JONG; SOTIRIOU; GILLET, 2014).

O material didático produzido foi disponibilizado para os alunos em um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) denominado InTecEdu (Programa de Integração de Tecnologia na Educação), sendo um conjunto articulado de projetos de pesquisa e de extensão que estão sendo desenvolvidos de forma processual e contínua desde 2008 pelo Laboratório de Experimentação Remota (RExLab), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Araranguá.

A escolha dos laboratórios online teve como ponto de partida as bases tecnológicas constantes na grade da disciplina de Química dos cursos técnicos integrados referente ao conteúdo densidade, abordado dentro da temática “Ligações Químicas e Propriedade dos Materiais”. Também teve como parâmetro características como de livre acesso, ou seja, ferramentas gratuitas e adequadas à faixa etária do público-alvo.

Foram selecionados, assim, dois laboratórios online: “*Archimedes’ Principle*”, remoto, sobre a flutuabilidade de corpos em água e “*Sua joia é verdadeira?*”, virtual, para a determinação da densidade de metais.

O laboratório remoto “*Archimedes’ Principle*” é um experimento real que se encontra na Universidad de Deusto, localizada na cidade de Bilbao, na Espanha. O experimento foi descrito no artigo “*Archimedes Remote Lab*”, de Javier García-Zubía et. al. (2015). O laboratório virtual “*Sua joia é verdadeira*” é uma simulação produzida pelo Laboratório Didático Virtual (LabVirt), integrante do projeto “Escola do Futuro”, da Universidade de São Paulo (USP).

A SDI foi estruturada em cinco etapas: orientação, contextualização, experimentação, discussão e conclusão. Na etapa de orientação, procurou-se apresentar ao aluno a problematização e os objetivos da atividade, mostrando situações do dia a dia em que o conceito densidade e suas consequências estão presentes.

Na etapa de contextualização, foram apresentadas informações sobre os problemas a serem resolvidos, possibilitando a construção de hipóteses. Foram destacados aspectos teóricos sobre os tipos de materiais (cerâmicos, poliméricos e metálicos) e a sua relação com as ligações químicas. Abordou-se também a importância, dentre estas propriedades, da densidade.

A etapa denominada “Investigação” foi dividida em duas partes: na primeira o tema foi a flutuabilidade (conceito importante para a compreensão do conceito de densidade), sendo disponibilizado o laboratório remoto “*Archimedes’ Principle*” e as orientações para sua utilização e elaboração do relatório sobre o experimento. Na segunda parte da etapa de Investigação, foi disponibilizado o laboratório virtual “*Sua joia é verdadeira?*”, cujo objetivo é determinar a densidade de metais constituintes das joias.

A etapa de Discussão ocorre ao longo de toda a aplicação da SDI, tanto em sala de aula quanto no fórum “Compartilhando impressões”. O fórum ficou disponível durante todo o período das aulas e propunha a discussão através do seguinte questionamento: “Qual laboratório (remoto ou virtual) lhe chamou mais a atenção? Por quê? Foi fácil ou difícil a utilização?”.

Na etapa Conclusão, o objetivo era sintetizar fatos e conceitos, relacionando-os com situações do dia a dia. Para finalizar, foi proposto um questionário para avaliar o aprendizado ao longo da SDI.

Para avaliar a SDI, foram aplicados dois questionários. O primeiro, denominado “Questionário de avaliação da utilização de laboratórios on-line integrados a sequências didáticas investigativas” objetivou avaliar a impressão dos alunos do uso dos laboratórios online. Foram 20 questões baseadas na escala Likert de cinco pontos.

O segundo, denominado “Questionário de Opinião”, foi estruturado com perguntas abertas procurando identificar o ponto de vista dos alunos quanto aos pontos fracos e fortes sobre o uso das ferramenta, além de solicitar sugestões e o relato da sua experiência individual.

## RESULTADOS

O primeiro questionário, cujo objetivo era avaliar especificamente os laboratórios remoto e virtual, foi dividido em quatro subescalas: usabilidade, percepção do aprendizado, satisfação e utilidade. Conforme Heck (2017), podemos assim definir estas subescalas: i) usabilidade: associada à facilidade de uso da ferramenta; ii) percepção da aprendizagem: indica se a aprendizagem do aluno foi modificada para melhor; iii) satisfação: se o aluno alcançou motivação para a execução das atividades; iv) utilidade: se o uso dos laboratórios online pode contribuir na sua organização do estudo, por estar acessível a qualquer tempo e local; e se está convencido que o experimento remoto é um experimento real.

Para facilitar a análise das subescalas, foi determinado o escore médio para cada uma delas. A subescala percepção de aprendizagem teve o escore mais elevado, o que (4,16), o que representa que um dos objetivos, a melhora no aprendizado com o uso dos laboratórios online, foi alcançado. O segundo escore mais elevado foi referente a utilidade (4,11), expressando a facilidade do acesso aos laboratórios online a qualquer momento, permitindo uma melhor organização nas rotinas de estudo do aluno.

Em seguida encontra-se a usabilidade, com escore médio de 3,91, no que pode-se inferir que os alunos encontraram facilidade no acesso aos laboratórios online, sem dificuldade no seu manuseio, com informações claras e com tempo suficiente para realizar as atividades solicitadas. A subescala satisfação apresentou escore médio de 3,74, apontando para a conclusão que o uso dos laboratórios remotos apresenta grande potencial didático-pedagógico, entretanto questões operacionais como a qualidade da Internet, estabilidade dos servidores, além de um item frequentemente levantado pelos alunos que é a fila de espera para realizar o experimento remoto, uma vez que ele pode ser acessado apenas por um usuário por vez.

Com relação ao Questionário de Opinião, foi solicitado aos alunos que apresentassem pontos fortes e fracos na SDI, bem como sugerir melhorias e relatar sua experiência com a ferramenta.

Sobre os pontos fortes, a principal indicação é sobre a possibilidade de realizar as atividades em qualquer local e tempo. Outras observações foram a respeito da metodologia contribuir no real aprendizado dos alunos e o uso das tecnologias no ensino. Já sobre os pontos fracos, o principal foi referente à fila de espera para a realização do experimento remoto. Outros aspectos observados foram o tempo de utilização do laboratório remoto, de quatro minutos, o travamento algumas vezes, de alguma página por sobrecarga de usuários, algumas dificuldades de acesso em smartphones, além de questões operacionais.

Sobre as sugestões de melhoria para a SDI, foram avaliadas questões técnicas (realizar melhorias no servidor, para suportar mais pessoas utilizando ao mesmo tempo), sobre a interface (melhorar o visual e deixar as configurações mais simples; melhorar a forma de acesso e ter um espaço no próprio site para fazer a anotação; colocar menos links, que o deixaria menos confuso), sobre os experimentos (aumentar o tempo para a resolução de experimentos) e acessibilidade (melhorar o uso para celulares).

Quanto aos relatos da experiência dos alunos com a SDI, pode-se observar um número significativo de impressões positivas. Os alunos compreenderam que as tecnologias de informação e comunicação apresentam potencial para a educação, fugindo do panorama comum do ensino e lhes imputando o papel de protagonistas no processo de aprendizagem. Torna a aula mais atrativa, possibilitando conexões com o dia a dia do aluno, tanto na compreensão dos fenômenos quanto na aplicação de tecnologias.

Retorna-se, então, ao questionamento inicial: pode, assim, a experimentação online, mediada por TIC, ser uma ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem na área da Química?

Com base nos resultados apurados por esta pesquisa, a resposta é afirmativa, baseada nas impressões positivas que estas ferramentas imprimiram na opinião dos estudantes, seja pela motivação pelo ineditismo do uso das ferramentas, bem como pela aplicação das TIC no ensino. Neste panorama, os resultados dos questionários, bem como das notas das avaliações comprovam a utilidade dos laboratórios online no ensino, ressaltando o caráter investigativo da proposta e contextualizado em uma sequência didática.

A análise das notas (somatório das notas parciais das atividades propostas na SDI) percebe-se que 67 (70,53%) dos 95 estudantes alcançaram a nota média das avaliações (acima de 6,0), e que 50 (52,63%) do total tiveram nota acima de 8,0, de um máximo de dez pontos. Este fato está em consonância com os resultados positivos provenientes dos questionários de avaliação dos laboratórios online integrados à SDI. Observou-se também que os alunos que tiveram notas abaixo de 6,0 (29,47%) deixaram de fazer uma ou mais das atividades.

### CONCLUSÃO

O avanço acelerado das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no cotidiano reflete, sem dúvidas, nos processos educativos. A escola, como instituição, não pode ficar alheia a esta realidade, e precisa revisar seus procedimentos para que as tecnologias estejam inseridas nas suas metodologias, sem, contudo, recair na armadilha de simplesmente transpor a forma tradicional para os meios eletrônicos e virtuais.

Este trabalho teve como objetivos verificar o uso de laboratórios online no ensino de Química, bem como selecionar e aplicar estas ferramentas em turmas de Ensino Médio de uma escola pública, integradas a uma sequência didática, com posterior avaliação desta aplicação por meio de questionários.

O uso dos laboratórios online se mostraram produtivos referentes ao ensino do tema densidade. Fazendo-se uso de uma perspectiva investigativa, a sequência didática utilizada despertou o interesse dos alunos, pois tiveram o papel de protagonismo no seu processo de aprendizagem, além do uso de recursos tecnológicos, aproximando a escola do seu universo cotidiano.

A contextualização dos conteúdos trabalhados com a realidade foi outro ponto positivo, pois possibilitou ao estudante relacionar os conteúdos clássicos aos fenômenos do dia a dia e às suas experiências pessoais, permitindo assim uma melhor significação dos conhecimentos adquiridos.

### REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Censo Escolar da Educação Básica 2017 – Notas Estatísticas. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/censo\\_escolar/notas\\_estatisticas/2018/notas\\_estatisticas\\_Censo\\_Escolar\\_2017.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2018/notas_estatisticas_Censo_Escolar_2017.pdf)>. Acesso em 28 dez. 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.

FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; OLIVEIRA, Ricardo Castro de. Ensino experimental de Química: uma abordagem investigativa contextualizada. Química Nova na Escola, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

GARCÍA-ZUBÍA, Javier et al. Archimedes remote lab. In: Experiment@ International Conference (exp. at'15), 2015 3rd. IEEE, 2015. p. 93-94.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. Química nova na escola, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

GIORDAN, Marcelo; GUIMARÃES, Yara AF; MASSI, Luciana. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, v. 8, 2011.

HERADIO, Ruben et al. Virtual and remote labs in education: A bibliometric analysis. *Computers & Education*, v. 98, p. 14-38, 2016.

LUENGAS, Lely A.; SÁNCHEZ, Giovanni; GUEVARA, Juan Carlos. Laboratorio Virtual: Herramienta pedagógica de apoyo en el proceso de enseñanza–aprendizaje. Corporación Centro Internacional de Marketing Territorial para la Educación y el Desarrollo. Corporación CIMTED Sello Editorial: Corporación Centro Internacional de Marketing Territorial para la Educación y Desarrollo, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2SgMUI0>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

ROCHADEL, Willian. Rexmobile: Integrando Experimentação Remota Na Educação Básica. 2013. 140 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, SC, 2013.

SANTANA, Ronaldo Santos; CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes; FRANZOLIN, Fernanda. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 3, 2018.

SILVA, Juarez Bento da. A utilização da experimentação remota como suporte a ambientes colaborativos de aprendizagem. 2006. 196 f. Tese (doutorado) – PPGEGC – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC, Florianópolis. 2006.

ZUTIN, Danilo Garbi et al. Lab2go — A repository to locate educational online laboratories. *IEEE Educon 2010 Conference*, [s.l.], p.1741-1746, abr. 2010. IEEE. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5492412>>. Acesso em: 25 nov. 2018.

# TECNOLOGIA NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: A CONSTRUÇÃO DE UM APLICATIVO PARA SMARTPHONES

Larissa Sarapio<sup>1</sup> (FM), Stefana Baumgarten<sup>2</sup> (FM), Fábio Lorenzi da Silva<sup>1</sup> (FM), Vinícius Vendrúsculo<sup>1</sup> (FM), Marcus Eduardo Maciel Ribeiro<sup>2</sup> (PQ)

\* profmarcus@yahoo.com.br

Instituto Federal Sul-rio-grandense, Campus Venâncio Aires, Av. das Indústrias, 1865 - Universitário, Venâncio Aires - RS, 95800-000

Instituto Federal Sul-rio-grandense, Campus Novo Hamburgo, Rua Pinheiro Machado, 205 - Industrial, Novo Hamburgo - RS, 93320-490

*Palavras-Chave: Aprendizagem de Química, Ensino Médio, Tecnologia.*

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação

**RESUMO:** Este trabalho relata o desenvolvimento de um projeto de pesquisa desenvolvido no âmbito do curso Ensino Médio Integrado em Técnico em Informática em um campus do Instituto Federal Sul-rio-grandense. O objetivo da pesquisa é desenvolver um aplicativo para smartphones que sirva como ferramenta de apoio à aprendizagem de conteúdos curriculares de Química para estudantes do ensino médio a partir da análise dos Planos de Ensino das disciplinas de Química do Ensino Médio Integrado e do Proeja deste campus. O aplicativo está em fase de desenvolvimento do processo de programação e já apresenta algumas funcionalidades como, por exemplo, a escolha da sub-área da Química que o estudante deseja pesquisar, já com as propostas de telas concluída.

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas as tecnologias propiciaram modificações nos parâmetros de informação e de produção de conhecimento na sociedade. Se anteriormente todas as informações eram contidas em enciclopédias, as novas tecnologias facilitaram o acesso e o compartilhamento de qualquer informação. O uso dessas tecnologias no âmbito educacional oferece a oportunidade ao estudante de demonstrar conhecimentos que já domina, encontrar novas informações e desenvolver um aprendizado criativo e motivador, além de aumentar a interação e participação entre estudantes e educadores.

Ainda que a inserção dessas tecnologias na educação seja lenta, percebe-se que há crescente interesse em integrar as tecnologias ao método tradicional de ensino, no qual destacam-se os aplicativos para dispositivos móveis que promovem a aprendizagem. No século XXI nota-se destaque para os princípios de gamificação e de tecnologia adaptativa que oportunizam aos estudantes meios diversificados de aprendizado, bem como oferecem potencialidades para o ensino por meio da ampliação da facilidade de acesso a conteúdo pedagógico e da comunidade de aprendizagem interativa e colaborativa. Esses princípios, apesar de ausentes em muitos aplicativos direcionados ao aprendizado, ainda podem ser incorporados a fim de intensificar os seus objetivos em relação ao ensino.

O ensino da disciplina de Química abrange conteúdos diversos e pode ser dividida, entre outras dimensões, em Química Orgânica e Química Inorgânica. Cada subárea dessa disciplina possui conteúdos que necessitam explicações de formas distintas para sua compreensão.

Para tanto, os aplicativos, juntamente com educadores, por meio da contextualização teórica e prática da disciplina, auxiliam estudantes na construção de conhecimentos tanto dentro quanto fora da sala de aula. Tal como afirma Ribeiro et al. (2016, p. 245), “a facilidade de acesso a computadores e outros recursos pessoais, como tablets e smartphones, tem permitido aos estudantes, quase sempre fora do ambiente escolar, possibilidades de modificação em sua forma de aprender”. Assim, as tecnologias permitem exercer o aprendizado e adquirir conhecimento em qualquer lugar. Dessa forma, devido aos benefícios da integração do ensino do educador com os aplicativos, o objetivo da pesquisa é *desenvolver um aplicativo que sirva como ferramenta de apoio à aprendizagem de conteúdos curriculares de Química para estudantes do ensino médio*. Espera-se ainda que o aplicativo, que ainda está em desenvolvimento, seja de fácil compreensão, e que possa ser utilizado em ambientes formais e não formais de ensino. O aplicativo é desenvolvido por



estudantes do Ensino Médio Integrado, curso de Técnico em Informática, de um campus do Instituto Federal Sul-rio-grandense, orientadas por um professor da área da informática e outros dois da área de Química.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nessa seção serão contextualizadas questões sobre a dificuldade que estudantes possuem com a aprendizagem em Química, além de também trazer explicações sobre o conceito e aplicação de gamificação e tecnologia adaptativa e de como esse avanço tecnológico pode contribuir no processo de ensino das escolas brasileiras.

### 2.1 Aplicativos na educação: aliados no processo de ensino-aprendizagem

Uma tecnologia disponibilizada na plataforma Play Store, denominada AppProva, que tem por função auxiliar estudantes e escolas na preparação de avaliações realizou um levantamento de acertos por área a partir das notas do Enem e diagnosticou que Química está entre as três disciplinas com menores taxas de acerto do exame, estando em 26% entre 2009 e 2014. Assim, pode-se ter uma visão da dificuldade encontrada na aprendizagem de conteúdos desta disciplina e, até mesmo, do desinteresse de parte dos estudantes que pode ter como justificativa as propostas pedagógicas do professor (RIBEIRO, 2019).

Em uma pesquisa realizada por acadêmicos da Universidade Estadual do Piauí sobre as dificuldades da aprendizagem de Química no ensino médio de algumas escolas da região, foram coletados dados que afirmam que 53,6% gostam apenas um pouco da disciplina; 21,8% não gostam da disciplina e, somente 24,5% gostam de fato da disciplina. De acordo com esses pesquisadores, esses números podem refletir a forma como o conhecimento de Química é levado às escolas de maneira que, em muitas ocasiões, tanto o professor quanto os estudantes gostam do que estão fazendo ou aprendendo, o que pode resultar em um processo educativo de menor qualidade.

O aumento do acesso aos dispositivos móveis tem impulsionado mudanças na forma de produção e compartilhamento de informações. Tais tecnologias, quando utilizadas em ambiente escolar, propiciam transformações no processo de ensino-aprendizagem, facilitando o entendimento entre professores e estudantes, além de melhorar a compreensão dos conteúdos didáticos de cada disciplina. Na disciplina de Química, o uso desses dispositivos pode proporcionar maneiras mais simples e interativas para a aprendizagem de conteúdos, haja vista que a visualização e a manipulação dos mesmos permitem compreendê-los mais facilmente.

Entre os aplicativos já existentes para o ensino-aprendizagem de Química, disponíveis gratuitamente na Play Store estão: Resumão de Química, Tabela Periódica 2018, Química Completa e Fórmulas Químicas. Esses aplicativos apresentam conteúdos didáticos completos, por meio de resumos detalhados, atividades que englobam questões do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e de demais vestibulares, além de jogos presentes no aplicativo Resumão de Química e de informações discriminadas dos elementos químicos no aplicativo Tabela Periódica 2018. No entanto, tais meios de conhecimento não possuem conceitos de gamificação e tecnologia adaptativa, desestimulando o usuário na realização das atividades propostas nos aplicativos.

Desse modo, o uso dessas tecnologias é uma alternativa a essa desestimulação, pois potencializam o aprendizado, assim como adaptam-se às reais necessidades de cada estudante. Além disso, oportunizam um ambiente interativo e atrativo, engajando o mesmo na compreensão dos conteúdos e fidelizando-o ao aplicativo.

### 2.2 Tecnologia Adaptativa: um olhar sobre as necessidades de cada estudante

A utilização de tecnologia adaptativa na educação permite ao professor a integração da tecnologia aliada à prática pedagógica, possibilitando a personalização da aprendizagem, realizar decisões de acordo

com o ritmo de cada estudante, bem como permite o acompanhamento da aprendizagem por parte do educador que recebe instantaneamente feedback dos resultados. Dessa forma, de acordo com os resultados o mesmo tem a oportunidade de auxiliar nas dificuldades de cada estudante e valorizar o sucesso dos mesmos. De acordo com Lima (2007, p. 17),

Um sistema é dito adaptativo (adaptatividade) se é capaz de modificar suas características automaticamente de acordo com as necessidades do usuário. Modificações no comportamento do sistema dependem da maneira que o usuário interage com o mesmo. Desta forma, o sistema é quem inicia e executa as modificações apropriadas para o usuário.

Assim, o sistema que contém tecnologia adaptativa traça caminhos de acordo com o conhecimento, a trajetória e as necessidades do estudante. Desse modo, conforme esses aspectos, o sistema traz ao usuário questões de níveis coerentes com o desempenho do estudante no sistema. Segundo Junior et. al (2007, p. 7) o nível da questão apresentada ao estudante é selecionado ao nível de habilidade do mesmo. Desta maneira, em seu percurso, o sucesso na resolução das questões resulta em próximas questões com maior nível de complexidade em relação às anteriores. Ao decorrer das atividades, relatórios são gerados para serem analisados por estudantes e professores, além de avaliações diagnósticas. Conforme Lima (2007, p. 72) a avaliação diagnóstica não deve se prender a um “rótulo” fixo, mas sim a um conjunto de indicações a partir do progresso de aprendizagem do estudante. Assim, flexibiliza o ensino do estudante, permitindo que o mesmo experimente diversos módulos de aprendizagem.

Portanto, a tecnologia adaptativa aliada a metodologia do educador possibilita maiores ganhos no ensino-aprendizagem, tal como oportuniza ao estudante outros meios de conhecimento e auxilia-o na aprendizagem de acordo com suas dificuldades e necessidades na disciplina. Outro aliado no processo de aprendizagem motivando e envolvendo o estudante ao ensino é a gamificação.

### 2.3 Gamificação na educação: tecnologia em prol da aprendizagem

A gamificação é o processo de implementar mecânicas de jogos em diversas áreas da sociedade. Com a sua utilização é possível possibilitar ao usuário um ambiente interativo, que gere engajamento e motivação. Dessa maneira, conforme SUTTER (2010 apud TEICHNER, 2015, p. 106), a gamificação se divide em três princípios básicos: “1) contextualização da atividade em questão, 2) ênfase ao senso de progresso e 3) atendimento aos desejos e prazeres do sujeito [...]”. Dado isto, é importante salientar que a gamificação se concretiza somente com a adoção consciente e integrada desses três princípios, visto que através dos mesmos ela recria situações reais em ambientes virtuais.

Assim, a gamificação possui potencialidades de aplicação nos muitos campos de atuação humana, como no campo educacional. Tendo em vista que esse campo necessita continuamente de novas estratégias de ensino-aprendizagem, a gamificação se insere como um caminho em busca de estratégias que incentivem estudantes a procurarem conhecimento, conseqüentemente, aumentando o interesse dos mesmos e a demanda por ambientes que possuam tais estratégias. Desafios, feedbacks imediatos, pontuação, conquistas, troféus, recompensas e criação de identidades, são exemplos de estratégias que motivam o estudante ao aprendizado.

De acordo com Rivero et.al. (2012) os jovens do século XXI possuem grande afinidade com videogames. Desse modo, é importante utilizar a capacidade dos jogos devido ao interesse que despertam nos jovens, aspecto fundamental no processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, articulando o método do professor com os jogos é possível que os estudantes tenham várias possibilidades de meios de conhecimento e aprendizado, além de uma significativa motivação para aprender.

Em meio a era digital e aos desafios em engajar estudantes em sala de aula, a gamificação é uma alternativa de aprendizado para educadores e estudantes. Tal mecanismo de engajamento, impacta

positivamente professores e estudantes construindo uma interação maior entre eles, bem como estimula a motivação e a participação dos estudantes, aumentando a capacidade de aprendizado.

### 3. CAMINHO METODOLÓGICO

Inicialmente, identificaram-se os conteúdos curriculares das disciplinas Química I e Química II dos cursos técnicos integrado e do Proeja, a partir da análise dos Plano de Ensino do IFSul Campus Venâncio Aires. Após a identificação dos conteúdos curriculares, pesquisou-se em repositórios virtuais, aplicativos gratuitos voltados aprendizagem de Química, a fim de conhecer as características técnicas epistemológicas dos mesmos.

Posteriormente, foram elaborados documentos com auxílio dos professores de Química integrantes do projeto, nos quais ocorreu a explanação dos conteúdos identificados nos Planos de Ensino. Através da documentação, realizou-se o planejamento das funcionalidades, a construção do banco de dados, prototipagem das telas demonstrando o layout do aplicativo, tela de cadastro para questões e conteúdos sendo monitorada pelo administrador e por meio deste, o quiz que fora sustentado a partir do cadastro das informações.

A partir disso, iniciou-se a programação do aplicativo no ambiente Android Studio. Nessa etapa, ainda em andamento, estão sendo desenvolvidas telas e suas funcionalidades, bem como o Quiz que atuará aprimorando conhecimentos ao usuário, trazendo também meios de ajudá-lo nas áreas que não possui tanta facilidade, onde estamos trabalhando para encontrar estratégias que o ajude, incentivando-o e principalmente, fazendo-o aprender cada vez mais com formas descontraídas e eficaz.

Para o desenvolvimento, serão utilizados conceitos de gamificação e tecnologia adaptativa, com a finalidade de facilitar a interação com o usuário, personalizando as suas necessidades no aprendizado da disciplina.

Ao longo do desenvolvimento serão realizados testes pela equipe técnica e pelos professores colaboradores da área de Química. Posteriormente, como forma de validar o aplicativo desenvolvido e identificar possíveis melhorias, serão realizados testes pilotos com professores e estudantes, como também existirá possibilidades de levar a proposta para feiras de ciências, com o intuito de agregar cada vez mais o aplicativo que está em andamento.

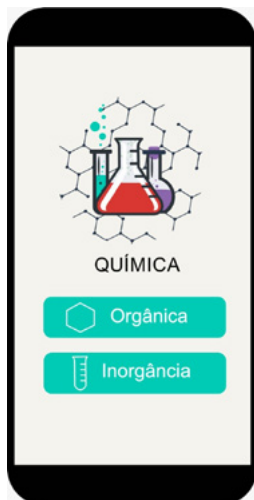
Após, o aplicativo será divulgado para demais professores e estudantes, como também será disponibilizado gratuitamente em repositórios virtuais de livre acesso para a plataforma Android, com intuito de cumprir seu objetivo principal.

### 4. PRIMEIROS RESULTADOS OBTIDOS

Para o desenvolvimento do aplicativo, fez-se inicialmente a prototipagem, na qual o aplicativo foi dividido em duas etapas: orgânica e inorgânica. Até o presente momento, ocorre o desenvolvimento da etapa orgânica do aplicativo.

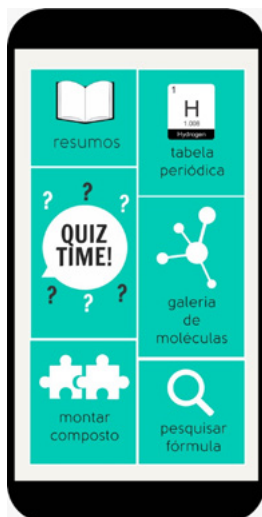
Na figura 1 se encontra a tela inicial do aplicativo, na qual o usuário opta por uma das subáreas de Química: orgânica ou inorgânica, de acordo com as suas necessidades.

Figura 1: tela inicial do aplicativo



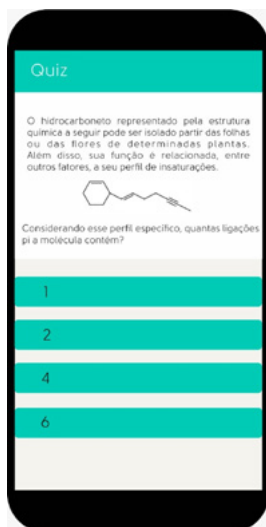
Em seguida, o usuário será levado ao menu principal como ilustra a figura 2, assim, podendo escolher dentre as opções disponíveis.

Figura 2: menu de opções do aplicativo



Caso o usuário escolha a opção QUIZ, o mesmo responderá questões relacionadas ao Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e a outros vestibulares. Um exemplo de questão está apresentado na figura 3. Dentre as opções disponíveis no menu principal, está presente a tabela periódica, que exibirá os elementos químicos. No momento em que o usuário clicar sobre o elemento desejado, terá acesso através de outra tela as informações detalhadas deste elemento.

Figura 3: modelo de exercício disponível



No atual momento, nos encontramos com o Quiz em construção, já se tem como definido o teste prévio, este que testa o conhecimento que o aluno possui sobre o assunto antes de direcioná-lo para o quiz, além disso estamos trabalhando em uma solução que dê a opção tanto para o professor selecionar o assunto que este necessita trazer a aula com a utilização do App, quanto a opção de um sorteio de conteúdos e perguntas que o aluno poderá utilizar no caso de estar utilizando o quiz por conta própria.

Espera-se que, no desenvolvimento do Quiz, os princípios de Gamificação e de Tecnologia Adaptativa sejam incorporados como forma de melhorar a interação com o usuário, além de auxiliá-lo em suas necessidades na disciplina. Ademais, planeja-se desenvolver juntamente com essa etapa a tabela periódica. A partir do momento em que o aplicativo estiver finalizado será disponibilizado gratuitamente nos repositórios de livre acesso, como Play Store e Galaxy Apps. Espera-se que, no desenvolvimento do Quiz, os princípios de Gamificação e de Tecnologia Adaptativa sejam incorporados como forma de melhorar a interação com o usuário, além de auxiliá-lo em suas necessidades na disciplina. Além disso, planeja-se desenvolver juntamente com essa etapa a tabela periódica. A partir do momento em que o aplicativo estiver finalizado, será disponibilizado gratuitamente nos repositórios de livre acesso, como Play Store e Galaxy Apps.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do avanço tecnológico percebido nos últimos anos, vê-se a importância dos aplicativos como plataformas virtuais de ensino-aprendizagem, haja vista que estimulam o interesse dos estudantes e os apresentam formas diversificadas de aprendizagem, engajando-os na execução de atividades, como também na busca por conhecimento.

O presente projeto ainda está em fase de desenvolvimento. Nesta fase, conforme mencionado nos resultados esperados, há o desenvolvimento das telas do aplicativo, além do banco de dados aonde serão armazenadas os conteúdos, questões e outras informações necessárias ao aplicativo. Este banco de dados está sendo remodelado para atender os requisitos do aplicativo.

Dessa forma, pretende-se com o aplicativo, atingir o maior número de pessoas e permitir que estas se beneficiem das potencialidades que o mesmo irá dispor, promovendo a aprendizagem de conteúdos curriculares da disciplina de Química. Sendo assim, o aplicativo será de grande importância para professores e estudantes, nos momentos de ensino e aprendizado, facilitando a comunicação entre os mesmos e aumentando o engajamento do estudante.

## REFERÊNCIAS

- CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C.A. A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. **Anais...** 2009.
- FARDO, Marcelo Luis. **A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem**. 2013. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- HAVIARAS, Mariana; MACHADO, Márcia Regina; TEIXEIRA, Karyn. **Plataforma adaptativa**: possibilidades de interação. 2015. XII Congresso Nacional de Educação, - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2015.
- JUNIOR, Claudio Cura; SANTOS, Danilo Nunes; PIMENTEL, Edson Pinheiro; BONARO, Enio, SILVA, Ricardo Mandaji; OMAR, Nizam. Uma ferramenta adaptativa de avaliação da aprendizagem, baseada no perfil cognitivo e metacognitivo do estudante. **Revista de Informática Aplicada**, v. 3, n. 2, p. 1-11, 2007.
- LIMA, Graciela Cristina Bernardes. **AdaptHA**: ambiente para autoria e ensino adaptativo. 2007. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - UFRGS, 2007.
- MELO, Rafaela da Silva; CARVALHO, Marie Jane Soares. Aplicativos educacionais livres para mobile learning. 2014. 6f. XI Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e XII Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online. **Anais...** Porto Alegre, 2014.
- NICHELE, Aline Grunewald; SCHLEMMER, Eliane. **Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química**. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre, 2014.
- RIBEIRO, Marcus Eduardo Maciel. **Comunidades de prática na formação de professores**: a compreensão do interesse dos estudantes por aulas de Química. Joinville: Clube de Autores, 2019.
- RIVERO, Tiago. S.; QUERINO, Emanuel. H. G.; STARLING-ALVES, Isabella. Videogame: seu impacto na atenção, percepção e funções executivas. **Revista Neuropsicologia Latinoamericana**. Québec, Vol 4. n. 3. p. 38-52, 2012.
- TEICHNER, Octávio Telles. Refletindo sobre a Gameficação e suas possibilidades na educação. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**. Itapetininga, Vol. 2, n. 3, p. 102-111, 2015.

# O USO DE SIMULAÇÕES PARA ESTUDO DE ESTEQUIOMETRIA NO ENSINO MÉDIO: O RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA

Janessa Aline Zappe (FM)

jalinez@hotmail.com

Escola Estadual de Ensino Médio Ruy Barbosa, Novo Cabrais – RS

Universidade Federal de Santa Maria – Campus Cachoeira do Sul.

*Palavras-Chave: sequência didática, tecnologias, ensino de Química.*

**Área Temática:** Tecnologia da Informação e Comunicação

**RESUMO:** A estequiometria estuda as quantidades de reagentes e produtos envolvidos em uma reação química. As dificuldades de aprendizagem desse conteúdo estão relacionadas ao raciocínio proporcional. Dessa forma, considerando a importância das tecnologias no ensino de Química e as dificuldades relacionadas à aprendizagem de estequiometria, nesse trabalho, descreve-se uma experiência didática que busca inserir simulações do portal PhET nas aulas e analisar as avaliações feitas pelos alunos. A simulação utilizada foi "Reagentes, produtos e excesso" e as questões da avaliação retomaram os exercícios da simulação. Aponta-se a importância do professor, que precisa explicar estratégias de como resolver os exercícios dados na simulação, da avaliação, a fim de avaliar as ações didáticas e replanejar as aulas.

## INTRODUÇÃO

A estequiometria (do grego, *stoicheion*, elemento; *metron*, medida) é o estudo sobre as quantidades de substâncias consumidas e produzidas nas reações químicas. Dessa forma, fornece um conjunto de ferramentas que são utilizadas no estudo da Química e que tem diversas aplicações, como na medição das concentrações de ozônio na atmosfera e na abordagem de diferentes processos para converter carvão em combustíveis gasosos (BROWN et al., 2016).

O estudo das relações quantitativas é uma parte importante dos conteúdos de Química no Ensino Médio e além dos cálculos estequiométricos, compreende cálculos com mols e números de partículas, aplicação das leis dos gases, cálculo de concentração de soluções, ajuste de equações químicas e equilíbrio químico (POZO; GÓMES CRESPO, 2009).

O estudo da estequiometria é baseado em massas atômicas, fórmulas químicas e na lei da conservação da massa (BROWN et al., 2016). Dessa forma, é preciso "relacionar de modo quantitativo as dimensões microscópicas do mundo real e o nível microscópico no qual interpreta os processos e estabelece as teorias sobre a matéria" (POZO; GÓMES CRESPO, 2009, p. 169).

Relacionado à aprendizagem de estequiometria, uma das maiores dificuldades apontadas por Pozo e Gómes Crespo (2009) é o desenvolvimento do raciocínio proporcional: "o aluno, para aplicar as leis quantitativas da Química e resolver problemas que envolvam cálculos matemáticos, precise estabelecer estratégias mais ou menos complexas que permitam organizar os passos sucessivos para encontrar uma solução" (p. 170).

A fim de facilitar o processo de ensino e aprendizagem, associando os níveis microscópico, macroscópico e representacional da Química, propõe-se o uso de tecnologias no ensino, que compreende o uso de informática, do computador, da internet, da hipermídia, da multimídia, de ferramentas de educação a distância, que podem melhorar o processo de educação (MASSETO, 2012).

O presente trabalho traz o relato da experiência de inserir tecnologias, como as simulações relacionadas ao conteúdo de estequiometria, nas aulas de Química de uma turma de 2º ano do Ensino Médio e a apresentação dos resultados da avaliação dos alunos.

## METODOLOGIA

As aulas sobre o conteúdo de estequiometria foram desenvolvidas com uma turma de alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da região central do Rio Grande do Sul. A sequência didática englobou um conjunto de atividades ordenadas, estruturas e articuladas para a realização de objetivos educacionais (ZABALA, 1998).

Na primeira etapa da sequência didática, que englobou oito horas-aula, foram explicados aos alunos os seguintes tópicos: conceito de mol; cálculo da massa molar; balanceamento de equações; estabelecimento de relações estequiométricas, além de serem resolvidos exercícios.

Na segunda etapa, que envolveu cerca seis horas-aula, os alunos trabalharam com objetos de aprendizagem disponíveis no portal PhET. O portal PhET Simulações Interativas da Universidade de Colorado Boulder foi fundado em 2002 pelo Prêmio Nobel Carl Wieman e oferece simulações gratuitas de matemática e ciências, buscando envolver os alunos em um ambiente intuitivo e a aprendizagem através da exploração e da descoberta (PhET, 2019).

As simulações utilizadas em aula foram: “Balanceamento de equações químicas” e “Reagentes, produtos e excesso”. A primeira delas é foco dos estudos de Silva (2018) e Rocha (2018), que analisaram possibilidades de aprendizagem de estudantes do Ensino Médio a partir do uso dessa alternativa.

Após os alunos explorarem as simulações, o professor explicou no quadro as etapas da resolução necessária para acertar no jogo.

A terceira etapa foi avaliar as possibilidades de aprendizagem dos alunos da turma. De acordo com Ramos e Moraes (2011), a avaliação é intrínseca ao processo de ensinar e aprender: consiste na “realização de ações, pelo professor e pelos alunos, com vistas ao acompanhamento ativo da evolução das aprendizagens relevantes e significativas, que contribuam para o desenvolvimento (...)” (RAMOS; MORAES, 2011, p. 313).

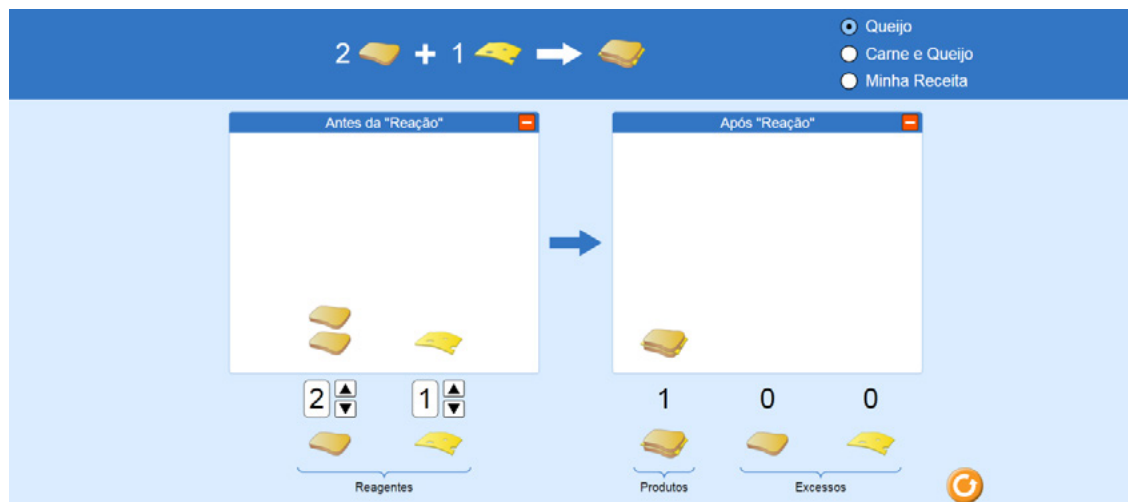
A simulação “Reagentes, produtos e excesso”, bem como os exemplos de questões aplicadas na avaliação e os resultados dos alunos, são descritos na próxima seção.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objeto de aprendizagem utilizado é intitulado “Reagentes, produtos e excesso”. Aparecem três opções de navegação: “Sanduíches”, “Moléculas” e “Jogo”. Na primeira opção (Figura 1), pode-se escolher com quais ingredientes se quer fazer os sanduíches: “queijo”, “carne e queijo” ou “minha receita”, sendo que na última opção, as quantidades dos ingredientes da receita podem ser modificadas. A partir das quantidades de reagentes/ ingredientes (que no caso, pode ser pão, carne ou queijo), é possível verificar quantos sanduíches são formados e se sobram reagentes. As imagens das fatias de pão, queijo e carne podem também ser ocultadas na simulação.



Figura 1: Layout da simulação Reagentes, produtos e excesso, opção “Sanduíches”.



Na segunda opção – “Moléculas”, aparecem três opções de reações: síntese da água e da amônia e combustão do metano. As quantidades de moléculas de reagentes podem ser modificadas e, a partir dessas quantidades e da proporção da reação, visualiza-se a quantidade de moléculas de produtos formados e o excesso de moléculas de reagentes, se for o caso (Figura 2).

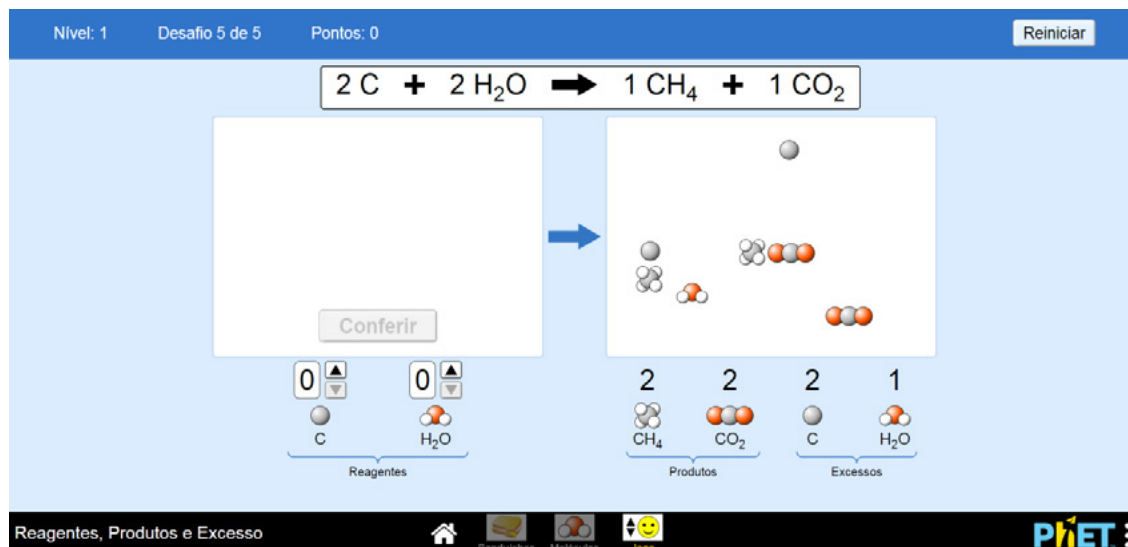
Figura 2: Layout da simulação Reagentes, produtos e excesso, opção “Moléculas”, Faça água.



Na terceira opção – “Jogo”, pode-se escolher entre os níveis (1, 2 ou 3) e também se deseja exibir todas as informações, ocultar as moléculas ou ocultar números.

No nível 1, são dadas as quantidades de moléculas de produtos formados e o excesso de moléculas reagentes e solicita-se ajustar as quantidades iniciais de moléculas de reagentes necessárias, considerando a proporção da reação. Após o ajuste, pode-se conferir o resultado e pontua-se, em caso de acerto (Figura 3).

Figura 3: Layout da simulação Reagentes, produtos e excesso, opção “Jogo”, nível 1.

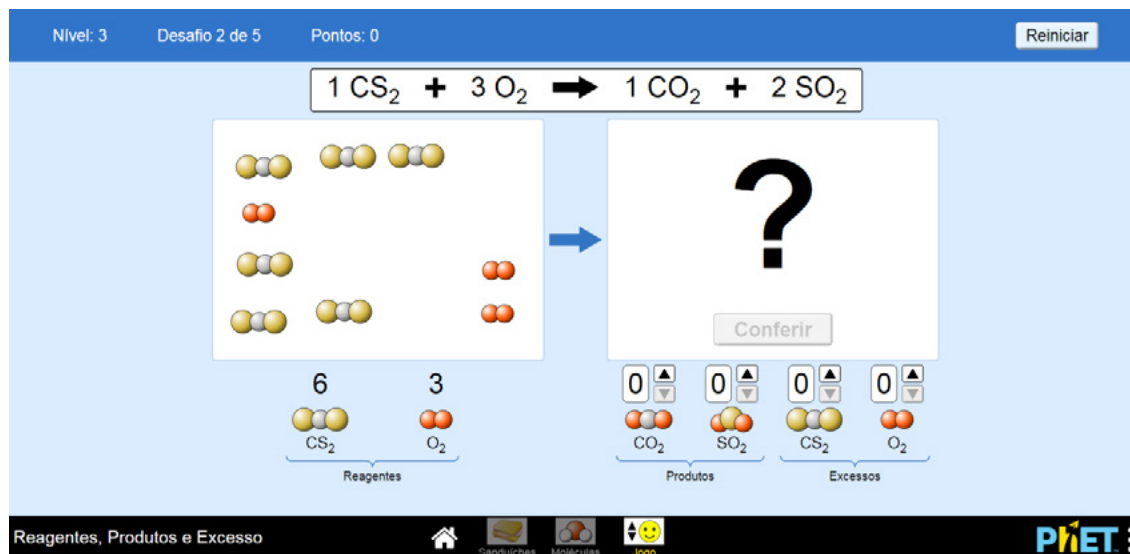


Na figura 3, aparece o *layout* do nível 1 do jogo da simulação:

- Na primeira etapa, é necessário identificar a equação química balanceada, que explica que 2 moléculas de C reagem com 2 moléculas de H<sub>2</sub>O, formando 1 molécula de CH<sub>4</sub> e 2 moléculas de CO<sub>2</sub>.
- Na segunda etapa, identifica-se a quantidade de moléculas de produtos formados e o excesso: 2 moléculas de CH<sub>4</sub> e 2 moléculas de CO<sub>2</sub> e excesso de duas moléculas de C e uma molécula de H<sub>2</sub>O.
- Na terceira etapa, identificam-se quantas moléculas de reagentes são necessárias para formação dessa quantidade de moléculas de produtos: compreende-se, a partir do raciocínio proporcional, que a quantidade de moléculas de reagentes deve ser o dobro do que as de produtos, ou seja, 4 moléculas de C e 4 moléculas de H<sub>2</sub>O.
- Na quarta etapa, soma-se, a essas quantidades de moléculas de reagentes, o excesso de moléculas. Dessa forma, o resultado é: 6 moléculas de C e 5 moléculas de H<sub>2</sub>O.

Nos níveis 2 e 3, solicita-se que o jogador complete a quantidade de produtos e o excesso, a partir da quantidade de reagentes designada na simulação (Figura 4).

Figura 4: Layout da simulação Reagentes, produtos e excesso, opção “Jogo”, nível 3.



Com relação à figura 4, por exemplo, os estudantes precisam executar as seguintes etapas:

- Na primeira etapa, compreende-se a proporção envolvida na equação química: 1 molécula de  $\text{CS}_2$  reagirá com 3 moléculas de  $\text{O}_2$  produzindo 1 molécula de  $\text{CO}_2$  e 2 moléculas de  $\text{SO}_2$ .
- Na segunda etapa, identificam-se as quantidades de moléculas de reagentes disponíveis na situação estudada: no exemplo, 6 moléculas de  $\text{CS}_2$  e 3 moléculas de  $\text{O}_2$ .
- Na terceira etapa, aplicam-se essas quantidades à proporção da reação: se estão disponíveis 6 moléculas de  $\text{CS}_2$ , a totalidade não reagirá pois precisaria o triplo de moléculas de  $\text{O}_2$ , ou seja, 18 moléculas. Dessa forma, a quantidade de moléculas de  $\text{O}_2$  do jogo que é o reagente limitante: como são 3 moléculas de  $\text{O}_2$ , apenas 1 molécula de  $\text{CS}_2$  reagirá e o excesso será de 5 moléculas de  $\text{CS}_2$  e nenhuma de  $\text{O}_2$ .
- Na quarta etapa, calcula-se a quantidade de moléculas de reagente produzido, considerando a quantidade de moléculas que reagirão: dessa forma, se 1 molécula de  $\text{CS}_2$  reage com 3 moléculas de  $\text{O}_2$ , serão formados 1 molécula de  $\text{CO}_2$  e duas moléculas de  $\text{SO}_2$ .

O desenvolvimento desse procedimento, que envolve o raciocínio proporcional e a interpretação da questão, foi solicitado na avaliação, cujas questões serão analisadas a seguir. Dessa forma, analisa-se o resultado de duas questões que envolveram as equações químicas representadas nas figuras 3 e 4.

O objetivo era que os alunos completassem os espaços designados, a partir dos cálculos estequiométricos (Quadro 1). As quantidades de moléculas de produtos e de excesso de reagentes foram modificadas nas avaliações, comparadas com os valores do jogo.

Quadro 1: Questão da avaliação relacionada ao nível 1 do jogo

	$2\text{C} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 1\text{CH}_4 + 1\text{CO}_2$			
Produtos formados			2	2
Reagentes em excesso	0	8		
Quantidade total de reagentes	?	?		

Dos oito alunos que comparecem à avaliação, quatro deles acertaram as quantidades de moléculas de reagentes, que são 4 moléculas de C e 12 moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$ ; dois acertaram apenas uma das quantidades; e dois não acertaram nenhuma das quantidades solicitadas.

Na questão sobre o nível 3 do jogo (Quadro 2), a quantidade de moléculas de reagentes era fornecida pelo jogo e os alunos precisavam completar o quadro com a quantidade de moléculas de produtos e de excesso.

Quadro 2: Questão da avaliação relacionada ao nível 3 do jogo

	$1\text{CS}_2 + 3\text{O}_2 \rightarrow 1\text{CO}_2 + 2\text{SO}_2$			
Reagentes disponíveis	6	10		
Reagentes consumidos	?	?		
Produtos formados			?	?
Reagentes em excesso	?	?		

Três alunos acertaram as respostas ao completar o quadro 2. Um aluno acertou parcialmente: calculou incorretamente a quantidade de  $\text{CS}_2$  que reage. O restante dos alunos não fez a questão.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da simulação “Reagentes, produtos e excesso” nas aulas de Química, relacionado ao ensino de estequiometria, é uma ferramenta que parte de exemplos reais, como a receita de um sanduíche, associando o cálculo das proporções ao cotidiano. Além disso, a simulação aborda o aspecto representacional do conhecimento químico: as equações são descritas e as moléculas são representadas. Dessa forma, o uso de simulações pode facilitar o entendimento das relações em Estequiometria.

O professor tem papel fundamental na aprendizagem, pois é ele quem precisa orientar os alunos no estabelecimento de estratégias, para a resolução da questão.

A continuação da sequência didática sobre estequiometria precisa englobar a relação entre moléculas, mol e massa. É através do mol, que se busca “uma aparentemente simples relação proporcional entre os coeficientes das reações químicas e as quantidades de substâncias que intervêm em cada processo” (POZO; GÓMES CRESPO, 2009, p. 169).

Os resultados das duas questões da avaliação implementada na turma indicam que os alunos ainda possuem dúvidas e que precisam ser planejadas modificações de forma mais efetiva. Analisando a intervenção pedagógica, pode-se buscar, através da reflexão, o replanejamento de ações e a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

BROWN, T.L.; LERMAY, H.E.; BURSTEIN, B.E.; BURDGE, J. R. **Química: a Ciência Central**. 9ª Ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2016. 1216 p.

MASSETO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M.; MASSETO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 19. ed. Campinas: Papirus, 2012. p. 133-173.

PhET Simulações interativas. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/> Acesso em junho de 2019.

POZO, J. I.; GÓMES CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 256 p.

RAMOS, M. G.; MORAES, R. A avaliação em Química; contribuição aos processos de mediação da aprendizagem e de melhoria do ensino. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.) **Ensino de química em foco**. Ijuí: Unijuí, 2011. p. 313-330.

ROCHA, R. F. **Utilização de um aplicativo como ferramenta educacional para o ensino de Química**. Trabalho de Conclusão do Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

SILVA, L. S. **Objetos de aprendizagem: uma ferramenta pedagógica no processo de ensino aprendizagem do conteúdo de estequiometria na disciplina Química no Ensino Médio**. Programa de Pós-graduação em Ensino. Instituto

Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Universidade Federal do Semi-Árido, 2018.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**: Como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.

## USO DA PLATAFORMA PADLET COMO UMA FERRAMENTA NO ENSINO DE QUÍMICA

Luiz E. Welter<sup>1\*</sup> (IC), Luiz C. N. Rosa<sup>2</sup> (PQ). \*luizewelter@outlook.com

<sup>1</sup>Departamento de Química, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Laboratório de Síntese, Reatividade e Avaliação Farmacológica e Toxicológica de Organocalcogênicos (LASRAFTO).

<sup>2</sup>Departamento de Metodologia do Ensino, Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria. Laboratório de Metodologia do Ensino (LAMEN).

Palavras-Chave: tecnologias da informação e comunicação, plataforma, ensino-aprendizagem.

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação.

**Resumo:** O presente trabalho teve como objetivo a inserção de uma ferramenta para o auxílio no processo de aprendizado dos alunos. Os dados foram obtidos partindo da análise do uso da plataforma Padlet, como uma ferramenta de auxílio, incentivo e desenvolvimento dos conteúdos científicos. O comportamento dos alunos diante desta ferramenta, mediou os resultados e as discussões obtidas neste trabalho, sendo perceptível os pontos de contribuições para o processo de ensino-aprendizagem. A plataforma Padlet foi utilizada com a turma do segundo ano do Colégio Estadual Coronel Pilar, de Santa Maria – RS, durante o período de Estágio Supervisionado no Ensino de Química, do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

### INTRODUÇÃO

As mudanças e avanços tecnológicos possuem grande impacto na sociedade e, no meio educacional é similar. A utilização destas tecnologias tornou-se rotineiras em nosso cotidiano refletindo no espaço escolar, uma vez que os alunos buscam, cada vez mais, por conhecimentos e informações através dos meios tecnológicos devido a facilidade e rapidez com que as informações podem ser obtidas. Desta maneira, a utilização das tecnologias no âmbito educacional mostra ser uma ferramenta potente no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, é necessário que o educador saiba orientar os alunos sobre como e onde obter as informações, como tratá-las e utilizá-las (MERCADO, 2002).

As evoluções na área tecnológica tornaram possível o desenvolvimento de inúmeras ferramentas que contribuem no acesso à informação e comunicação (SOUZA e FERREIRA, 2016). Refletindo no espaço escolar, o uso da internet aponta ser o principal meio de pesquisa, diversão, informação e comunicação dos alunos. Sendo um ambiente conhecido e utilizado em seu dia-a-dia, uma vez familiarizados e já inseridos nesta realidade o ponto observado fora a praticidade e a atratividade em relação ao uso das tecnologias no ensino. Tornando-se uma ferramenta de aprendizagem atrativa e de fácil acesso por estar presente no cotidiano dos alunos.

Segundo Levy (1999), o termo tecnologia é definido como “(...) conjunto ordenado de todos os recursos empregados na produção e comercialização de bens e serviços”, e na educação, a tecnologia pode ser considerada uma ferramenta de auxílio na aprendizagem dos alunos.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) estão presentes em nosso cotidiano trazendo e mostrando novas contribuições em diversas áreas. Na educação, as tecnologias podem ser utilizadas pelos professores possibilitando a criação de situações baseadas em problemas reais, possuindo um espaço de discussão e reflexão, construindo para o ambiente de aprendizagem (ROLANDO *et al.*, 2015).

As TICs no Ensino de Química são ferramentas de potencialidade educacional quando bem utilizadas pelo educador. A Química consiste em uma Ciência que relaciona os níveis macroscópicos e microscópicos da matéria e, com a inserção das tecnologias no ensino possibilita-se a contextualização dos conteúdos, o desenvolvimento de atividades interdisciplinares e a criação de modelos e representações com um caráter também visual (SOUZA e FERREIRA, 2016). A aprendizagem dos estudantes torna-se mais fácil, rápida e concreta, uma vez que terão acesso a materiais que proporcionam a visualização e contextualização dos conteúdos químicos abordados em sala de aula.

Ao mesmo tempo que os modelos tradicionais de ensino-aprendizagem começam a ficar insuficientes e obsoletos, a compreensão dos processos do conhecimento e o uso das tecnologias ganham outro sentido (FRANÇA, 2009). A relação entre a tecnologia e ensino-aprendizagem ganha destaque, pois a disponibilidade de informação torna o processo de construção do conhecimento um mecanismo presente não somente nas salas de aula, mas também nos meios tecnológicos de informação e comunicação.

Desta forma, um aspecto notoriamente importante para o processo de ensino-aprendizagem tem sido o uso de metodologias, estratégias e ferramentas diferenciadas das utilizadas tradicionalmente, que são centradas na memorização e repetição de fórmulas e cálculos. Cabe destacar que tais metodologias diferenciadas buscam relacionar e contextualizar os conteúdos químicos com práticas do cotidiano dos alunos ainda mais próximo de sua realidade. Assim, este trabalho tem por objetivo proporcionar a discussão sobre o uso das TICs no Ensino de Química, buscando apresentar uma análise sobre a utilização do Padlet como uma ferramenta de ensino-aprendizagem.

## METODOLOGIA

O site Padlet foi utilizado durante o período de Estágio Supervisionado no Ensino de Química, do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria. A turma da qual fez utilização desta ferramenta é composta por vinte e quatro alunos do segundo ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Coronel Pilar, da cidade de Santa Maria – RS. Todos os alunos da turma afirmaram ter aparelho celular com acesso à internet, sendo assim possível a utilização desta ferramenta no Ensino de Química.

Durante o período de uso, abril a julho de 2019, foram disponibilizados diversos materiais no site (Figura 1, Figura 2 e Figura 3), incluindo conteúdos, exercícios, trabalhos, experiências, simulações e vídeos, onde é possível visualizar e/ou baixar os arquivos, como também enviar as respostas dos exercícios e trabalhos.

A coleta de dados para analisar o uso deste site com a turma, foi realizada na forma de um questionário online, composto por questões objetivas e descritivas, com o intuito de investigar os pontos e aspectos que trouxeram maior contribuição para o aprendizado dos estudantes. Segundo LAKATOS e MARCONI (2010), a utilização de questionários como método de coleta de dados em uma pesquisa, oferece como vantagem a aquisição de respostas rápidas, liberdade nas respostas e uniformidade na avaliação pela natureza do instrumento.

Figura 1 - Print da tela de visualização da página do site PADLET: em destaque os conteúdos, exercícios, trabalhos e algumas simulações laboratoriais disponibilizados.



Figura 2 - Print da tela de visualização da página do site PADLET: em destaque algumas experiências disponibilizadas.

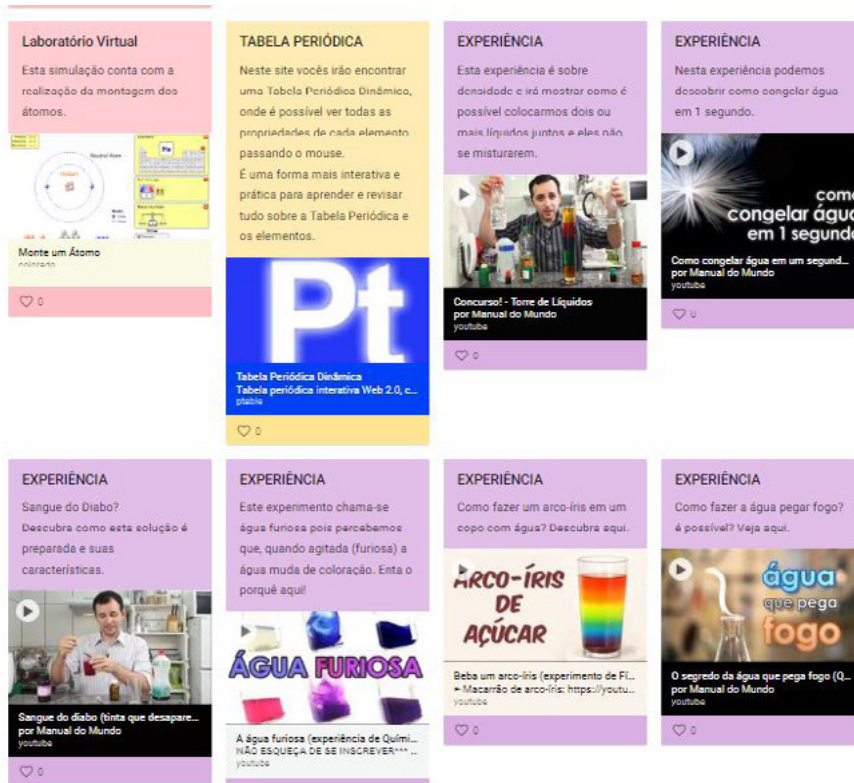
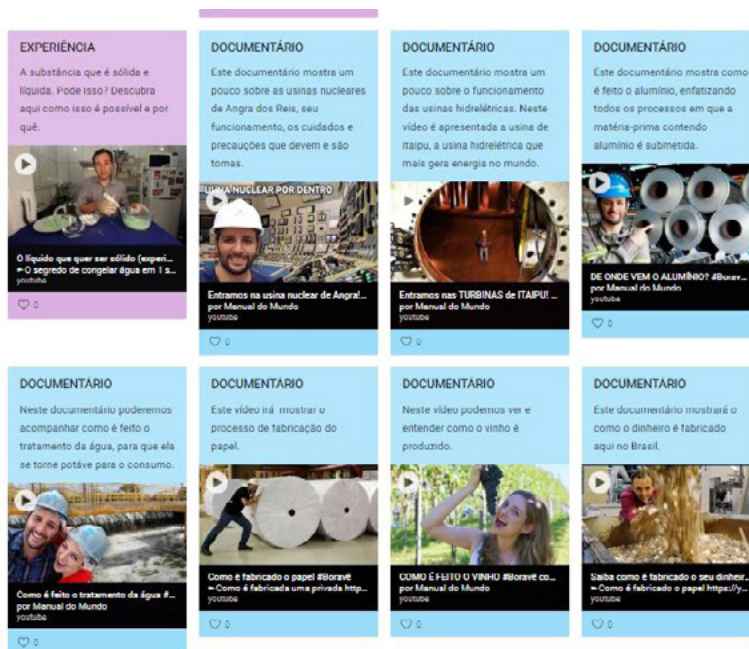


Figura 3 - Print da tela de visualização da página do site PADLET: em destaque alguns vídeos disponibilizados.



## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O questionário aplicado com os estudantes foi realizado de forma online, utilizando a plataforma de formulários do Google e por meio do link, disponibilizado no site Padlet, como podemos visualizar na Figura 1. Os alunos que participaram da avaliação online do Padlet foram 15 e acredita-se que o motivo de não

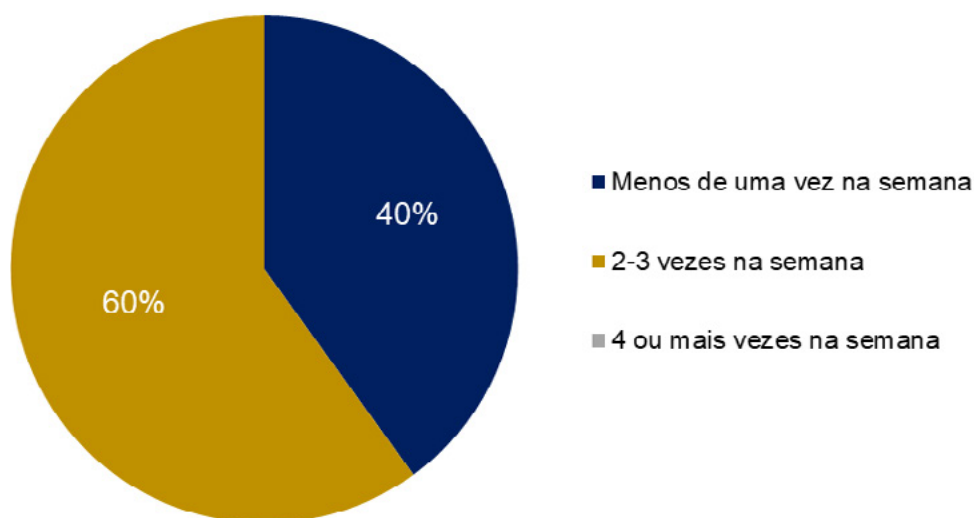


houver maior participação da turma, se deve ao período em que este questionário foi disponibilizado para os alunos da turma, pois já estavam em período de férias.

Com o intuito de avaliar as contribuições do uso do Padlet na aprendizagem dos estudantes, foi realizado o questionário contendo duas questões objetivas e quatro questões descritivas. Os gráficos apresentam as respostas dos estudantes em relação as questões objetivas discutidas na sequência.

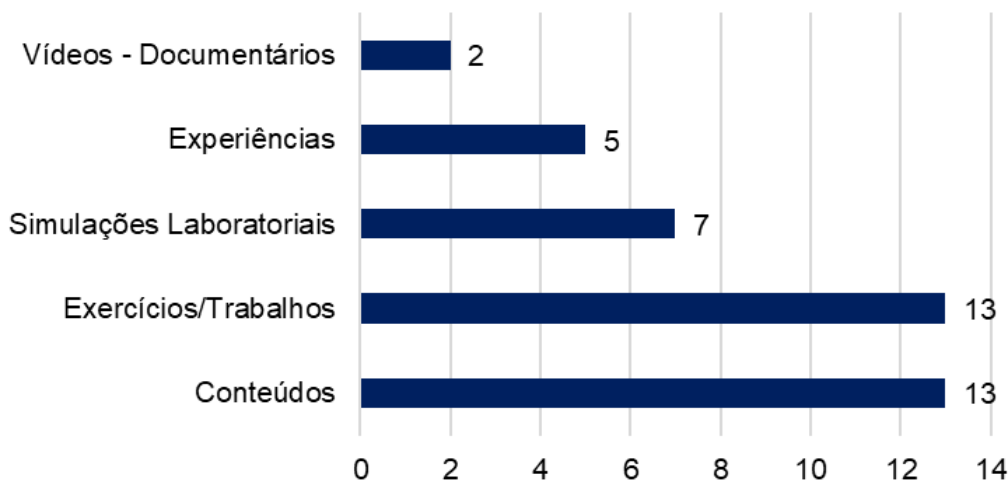
Gráfico 1 - Respostas obtidas na questão 1

Questão 1: Com que frequência você acessa ao site Padlet?



A primeira questão teve o caráter de avaliar a frequência com que os alunos acessam o site Padlet. Como podemos perceber 60%, correspondente a 9 alunos, marcaram que acessam ao site entre 2 a 3 vezes na semana, mostrando que é uma ferramenta utilizada por eles em seus estudos fora do espaço escolar. Os demais alunos que responderam ao questionário, 6 alunos (40%), acessam o site menos de uma vez na semana, podendo relacionar isso com o período em que os conteúdos, exercícios e trabalhos foram disponibilizados no site, sendo que este material utilizado em aula foi postado em uma mesma data.

Gráfico 2 - Respostas obtidas na questão 2.

**Questão 2: Quais materiais disponibilizado são mais atrativos e úteis para você?**

A segunda questão objetivou identificar quais os materiais, disponibilizado no site Padlet, são mais atrativos e mais utilizados pelos alunos durante os seus estudos. O número de respostas obtidos foram de 40, evidenciando que cada estudante marcou entre 2 a 3 alternativas nesta questão. Analisando o Gráfico 2, notamos que os conteúdos e os exercícios/trabalhos foram as alternativas que obtiveram maior número de respostas, o que mostra o interesse dos estudantes em ter um ambiente onde o material utilizado, o conteúdo explicado e os exercícios resolvidos em sala de aula estejam disponíveis para o acesso em qualquer momento. As demais alternativas (simulações laboratoriais, experiências e vídeos) receberam um número de respostas inferior aos conteúdos e exercícios/trabalhos, no entanto, devemos destacar que alguns alunos ainda consideram estes materiais como sendo atrativos e úteis em seus estudos, desta forma, principalmente as simulações laboratoriais e as experiências, também contribuem para aprendizagem, instigando e intensificando o desenvolvimento de novas habilidades e conhecimentos científicos.

As respostas obtidas nas questões descritivas serão analisadas por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), que pode ser compreendida como uma estratégia de análise de informações qualitativas com o objetivo de fornecer novas compreensões sobre os fenômenos e discursos estudados e também como um maneira auto organizada de produção de novas compreensões em relação aos fenômenos investigados (MORAES e GALIAZZI, 2006).

Os dados obtidos nas questões descritivas serão apresentados a seguir. Objetivando preservar a identidade dos participantes deste trabalho, os alunos foram identificados por A1 (Aluno 1), A2 (Aluno 2), e assim sucessivamente até A15.

Na questão 3, “Escreva sua opinião sobre a utilização do site Padlet como ferramenta de auxílio nos seus estudos”, os alunos evidenciaram que é uma ferramenta muito boa para o ensino pois é de fácil e rápido acesso, logo que, é necessário somente ter disponibilidade de um aparelho celular ou computador e internet para que o aluno possa acessar ao material disponibilizado. Os alunos argumentaram também que o uso deste site torna as aulas mais atrativas e menos cansativas, uma vez que não é necessário copiar todo o conteúdo passado em aula, pois estará disponível no site, e assim podem estar mais atentos a explicações em sala de aula. Isso pode ser observado nos relatos de alguns alunos:

“Otimiza e agiliza os estudos, pois é mais prático para realizar os trabalhos.” (A3)

“Acho bem melhor mandar conteúdos e exercícios pelo aplicativo porque nós adolescentes ficamos mais tempo no celular do que em outra coisa, bem melhor de fazer e ver.” (A5)

“Além de nos conectarmos, deixa as aulas mais interessantes. Também poupa as árvores e o tempo que professor ficaria passando no quadro a matéria/os exercícios.” (A6)

“Uma ferramenta muito boa, pois os conteúdo e exercícios estão no site, assim não precisamos copiar tudo em aula e dá pra prestar mais atenção.” (A13)

Em sequência, a questão 4, “O material disponibilizado no site (conteúdos, exercícios, simulações, vídeos e experiências) auxilia na compreensão do conteúdo de Química? Porquê?” apresentou respostas muito satisfatórias, enfatizando que o site Padlet é uma ferramenta que contribui para a aprendizagem e compreensão dos conteúdos de Química. Os alunos apresentaram justificativas para as respostas desta questão, que se encontram a seguir:

“Claro por que as vezes não conseguimos pegar toda a explicação em aula.” (A1)

“Sim, por que é uma maneira de melhor desenvolver os estudos e também pela praticidade.” (A3)

“Sim, auxilia bastante por que está tudo explicado de maneira simples e tem diversos jogos de laboratório que dá para perceber e entender o conteúdo envolvido.” (A12)

Notamos que os argumentos dos alunos circundam, principalmente, a facilidade no acesso ao site e a disponibilização dos conteúdos didáticos, pois como afirma A1, as vezes os alunos não conseguem entender e compreender todo o conteúdo explicado em sala de aula, assim, com esta ferramenta torna-se possível elucidar conceitos que não foram compreendidos em sala de aula.

Na questão 5, “Escreva um ponto positivo ou algo que tenha lhe chamado mais atenção no site”, os participantes relataram alguns aspectos mais interessantes do site Padlet, onde é possível perceber que ter acesso ao material e poder responder os trabalhos e questões online são os pontos classificados como positivos pelos alunos. A seguir algumas respostas obtidas na questão 5:

“A forma de mandar os trabalhos mais rápido.” (A2)

“Poder enviar as respostas/trabalhos e receber feedback direto pelo site.” (A3)

“Podemos mandar trabalho sem sair de casa, ter conteúdo no celular ficando mais fácil de acessar.” (A4)

“Ter acesso ao material e aos jogos de laboratório.” (A15)

Em relação a questão final, número 6, “Escreva um ponto negativa ou algo que possa ser adaptado no site”, a maioria dos estudantes afirmou não haver nenhum ponto negativo, no entanto dois alunos relataram que poderia ser disponibilizado o gabarito dos exercícios no site, como observamos:

“Não acho que tenha pontos negativos.” (A1)

“São lançados exercícios que poderiam ser explicados também.” (A2)

“Não tem ponto negativo, só poderia ser colocado também a resolução dos exercícios no site.” (A12)

Com os resultados obtidos neste questionário, pode-se perceber a influência e a importância do uso de ferramentas que auxiliem os estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Nota-se também, que a utilização do site Padlet trouxe contribuições para a compreensão dos conteúdos Químicos abordados em sala de aula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da plataforma Padlet no Ensino de Química proporcionou aos estudantes do 2º ano do Ensino Médio a aproximação dos conteúdos, exercícios e demais atividades que foram disponibilizados no site, uma vez que os estudantes possuem acesso fácil e rápido ao material. Percebe-se a mudança na sala de aula quanto á compreensão e discussão dos conteúdos. Os alunos tornaram-se mais participativos nas aulas de Química, levantando questões e trazendo discussões sobre os vídeos e experiências disponibilizados na plataforma.

O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Química mostra-se uma ferramenta em potencial na contribuição para o processo de ensino-aprendizagem uma vez que os alunos demonstram maior interesse nas relações em sala de aula apresentando maior domínio científico dos conteúdos abordados. Desta forma, nota-se a importância em utilizar metodologias, estratégias e ferramentas diferenciadas no ensino básico, contribuindo assim para o desenvolvimento do conhecimento científico dos alunos.

## REFERÊNCIAS

FRANÇA, G. Os ambientes de aprendizagem na época da hipermídia e da Educação a distância. **Perspectivas em Ciência da Informação**, vol 14, n. 1, p. 55-65, 2009.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LEVY, P.A. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

MERCADO, L. P. L. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. Maceió: EDUFAL, 2002.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Revista Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

ROLANDO, L. G. R., *et al.* Integração entre Internet e Prática Docente de Química. **Rev. Virtual Quim.** v. 7, n. 3, p. 864-879, 2015.

SOUZA, T. G.; FERREIRA, R. Q. Considerações gerais sobre o uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem no Ensino de Química Analítica. **Rev. Virtual Quim.** v 8, n. 3, p. 992-1003, 2016.

## O USO DO APLICATIVO “DESROTULANDO” NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS EM TURMAS DO 8º ANO

Danusa Bender<sup>1</sup> (PG)\*, Alana Neto Zoch<sup>2</sup> (PQ)

<sup>1</sup> 128312@upf.br.; <sup>2</sup> alana@upf.br

*Palavras-Chave:* Ensino fundamental, alimentação e aplicativo.

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação.

**RESUMO:** O uso de tecnologias em sala de aula vem sendo cada vez mais incentivado uma vez que ela está presente no dia a dia da sociedade atual. Nesse contexto, cabe ao professor inserir os recursos que a tecnologia oferece como forma de atualizar sua prática pedagógica, bem como mostrar ao estudante que o mundo digital da qual ele está acostumado a vivenciar, também pode auxiliá-lo na escola. Dessa maneira, o presente trabalho teve por objetivo introduzir a tecnologia em sala de aula por meio da utilização do aplicativo “Desrotulando”, na abordagem do conteúdo sobre alimentos. A intervenção didática foi realizada com 34 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. Os resultados indicaram que a maioria dos participantes demonstraram indícios de aprendizagem dos conceitos básicos de nutrientes e alimentação e que aprovaram a dinâmica proposta do uso da tecnologia.

### INTRODUÇÃO

A educação, de maneira geral, tem buscado aprimorar-se para melhorar seus índices e formar cidadãos ativos na sociedade em que vivem. O uso da tecnologia vem sendo indispensável para que essa modificação aconteça. Para que o planejamento dos educadores esteja alinhado com a tecnologia, é necessário que mudanças em sua prática pedagógica sejam implementadas.

Não se pode ignorar o fato de que os alunos do século XXI vivem em um meio digital, com grande influência das mídias sociais e digitais. Eles nasceram em uma época em que há a dependência desta tecnologia e é possível, em sala de aula, que eles acreditem que os professores acompanhem essas mudanças, utilizando meios de mediar o conhecimento de forma menos fragmentada e com o auxílio da tecnologia.

Na era da informação, as crianças e adolescentes estão em um ambiente no qual o consumo de informações torna-se imediato, e isto também reflete na própria alimentação, onde se prioriza, muitas vezes, o alimento industrializado, pronto para o consumo ao invés de uma comida mais saudável. A consequência disto é desconhecimento de informações nutricionais acerca de cada refeição.

Este trabalho irá abordar a utilização de um aplicativo em sala de aula no conteúdo de alimentação chamado “Desrotulando”, com o objetivo de introduzir a tecnologia digital em sala de aula, identificar a receptividade dos estudantes em relação ao recurso e se o mesmo favorece o aprendizado sobre alimentação. Segundo Ramos (2012, p.14) deve-se pensar em propostas que busquem utilizar os aparatos tecnológicos trazidos pelos estudantes, como o celular pois, “é presença constante para muitos alunos os celulares em mãos, mandando e recebendo mensagens, ouvindo músicas, [...]”. Ainda, o mesmo autor pontua que,

[...] existe a necessidade de políticas mais democráticas dentro do colégio que busquem trabalhar com essa tecnologia trazida pelos alunos para sala de aula, desenvolvendo estudos mais dinâmicos, buscando trabalhar o lado reflexivo e crítico do educando (p.14).

Estamos cientes da redefinição das práticas pedagógicas escolares, pois estamos em uma época onde as instituições de ensino dispõem de computadores e acesso à internet, sendo que a maioria dos estudantes utilizam o telefone celular, o qual pode se tornar aliado para o professor e não um vilão em sala de aula.

### REVISÃO DE LITERATURA

Para introduzir qualquer conteúdo fazendo referência à tecnologia, é necessário que o professor altere o seu modo de ensinar porque o ensino fragmentado ainda permanece com maior relevância em sua prática, muitas vezes utilizando apenas textos e conteúdos extensos. O que poderia mudar esta realidade é

a abordagem dos conteúdos com o auxílio da tecnologia, a qual pode tornar o ensino mais atrativo para o estudante em sala de aula.

Brito e Purificação destacam (2012, pág. 24) “as tecnologias são produto de uma sociedade e de uma cultura que convivem em um ciberespaço, lugar de comunicação, de sociabilidade, onde se cria uma nova modalidade de contato social...”.

Na escolha do educador e das instituições de ensino, em relação às práticas pedagógicas que acreditam ser melhores para implementar o processo de ensino-aprendizagem, deve estar claro que existem caminhos que levam ao sucesso ou ao fracasso, como comentam Brito e Purificação (2012, pág. 25):

“A comunidade escolar se depara com três caminhos: repelir as tecnologias e tentar ficar de fora do processo; apropriar-se da técnica e transformar a vida em uma corrida atrás do novo; ou apropriar-se dos processos, desenvolvendo habilidades que permitam o controle das tecnologias e seus defeitos”.

O educador, ciente de qual escolha seguir, precisa ter domínio e clareza da consequência de que suas práticas pedagógicas vão trazer mudanças.

A tecnologia influencia na vida de todos os seres humanos diretamente. Vivemos em um mundo digital e a missão do educador é ter a coragem e a capacidade de proporcionar aos estudantes a possibilidade de compreender e compartilhar as diferentes tecnologias nas escolas e em sala de aula, pois como relata Barros (p. 15, 2017): “as tecnologias têm relação direta com a vida dos seres humanos. Elas têm o poder de transformar o modo de vida e a cultura de uma sociedade”.

É de relevância relatar que saber utilizar o recurso é algo enfatizado pela sociedade atual. Pesquisas vem apontando porcentagens cada vez maiores de pessoas com acesso a recursos digitais, Wunsch e Junior (p. 128, 2018). Entretanto,

Pereira e Silva (p. 12, 2010) relatam como as tecnologias estão presentes na vida das pessoas e fazem parte do seu cotidiano: “as tecnologias de informação e comunicação invadiram o cotidiano das pessoas em todos os lugares de tal forma que a informação em ‘tempo real’ assume uma importância central no mundo atual”, porém surge um grande adversário a esta ideia quando se fala da exclusão digital.

Vive-se em uma era tecnológica, porém ainda existem aqueles que não têm acesso à tecnologia e para muitos o ambiente em que conseguem ter esse acesso é na escola. Refletir sobre essa realidade, onde os educadores têm a tarefa de desenvolver as diferentes tecnologias na prática pedagógica para buscar uma melhor aprendizagem dos estudantes, se faz necessário.

Pensando em uma realidade adversa, a utilização da tecnologia torna-se imprescindível nas rotinas diárias de sala de aula, para procurar igualar as chances dos educandos, pois muitos, por falta de renda, acabam sendo excluídos da realidade digital. Como relatam Pereira e Silva (p. 13, 2010) essa preocupação em sua citação:

“Dada essa nova realidade, os governos passam a lidar com um problema fundamental: a exclusão digital, que segrega a população entre os que têm e os que não têm acesso às informações pela Internet”

A escola e o professor em sala de aula são quem podem mudar essa realidade, proporcionando ao estudante o acesso as diferentes tecnologias que as instituições oferecem. Os educadores estão acostumados a conviver com mudanças na educação: os métodos que se modificam, as ideias inovadoras que surgem e o dever de estarem sempre se atualizando, ou por meio da formação continuada ou por seu próprio ímpeto de mudar. Em uma de suas ênfases, Viali e Schleich et.al. (s/p, 2016) argumentam esta ideia:

A inovação de métodos de ensino é algo habitual na vida dos professores. A escola forma cidadãos para atuarem na sociedade e precisa acompanhar os avanços e desenvolvimentos científicos e tecnológicos, trazendo para dentro da sala de aula as novas ideias e as mudanças que surgem fora dela.

O educador precisa ter a consciência de que os estudantes para a qual ministra suas aulas estão acostumados com a tecnologia e por esta razão é necessário buscar a informação tecnológica. Isso levanta a questão, também, da formação dos professores como aponta FRIZON et.al. (p.10201, 2015):

A formação de professores, nesse contexto, se constitui num mecanismo para a superação dos desafios educacionais contemporâneos. Deste modo, políticas públicas de formação de professores são fundamentais. [...] o papel do professor, certamente, terá que passar por uma ressignificação, tendo como centralidade o desenvolvimento cognitivo e cultural do aluno. Isso somente será possível à medida que o professor buscar capacitação visando a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem, modificando sua prática pedagógica com a integração do uso das novas tecnologias digitais ao currículo.

Atividades que envolvem a tecnologia vêm agregar no ensino-aprendizagem, pois, “complementam os processos de aprendizagem, auxiliando a aplicação, a transposição do conhecimento, sua reelaboração e reconstrução. Por meio das atividades, estreita-se a relação entre a teoria-prática-teoria” (RANGEL, p. 33, 2005).

Souza e Souza (p. 129, 2010) relatam a importância da utilização da tecnologia como aliada na aprendizagem dos educandos, auxiliando-os nesse processo:

A adaptação e absorção de novas tecnologias além de facilitar a aquisição de conhecimento cria certa criatividade, juízo de valor, aumento da auto-estima dos usuários, além de permitir que adquiram novos valores e modifiquem o comportamento transformando as tarefas árduas, negativas e difíceis em algo dinâmico, positivo e fácil.

Em sala de aula a tecnologia é uma facilitadora de aprendizagem, e pode ser utilizada para que se modifique e se transforme o aprendizado, sendo, assim, uma das formas que auxiliam na aprendizagem dos alunos em sala de aula.

## METODOLOGIA

Os sujeitos participantes desta intervenção didática foram 34 estudantes do oitavo ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Tapejara/RS. A natureza da pesquisa na qual a proposta se baseou foi do tipo pesquisa-ação, considerando-a como sendo um processo que “aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela” (TRIPP, 2005, p.446).

Visando alcançar os objetivos almejados, foi apresentada a proposta de analisar a composição dos alimentos por meio do aplicativo “Desrotulando”, disponível gratuitamente na Apple Store (Iphone) e Play Store (Android). Com esse aplicativo, ao scanear o código de barras da embalagem de determinado alimento, se obtém um *score* (de 0 a 100) do mesmo, segundo a avaliação de sua composição nutricional. Além disso, ele tem um viés didático ao fornecer os pontos positivos e negativos de vários produtos.

A proposta da intervenção didática foi iniciar com a abordagem do conteúdo sobre alimentos: classificação dos diferentes nutrientes alimentares, sua função no organismo humano e pirâmide alimentar, por meio de aula expositiva. Logo após, os estudantes foram convidados a analisar rótulos de diferentes alimentos, com o uso do aplicativo. Em aula anterior, foi solicitado que eles trouxessem rótulos de alimentos que consumiam para serem analisados. A ideia de trabalhar com o conteúdo antes do aplicativo foi para que os estudantes já tivessem conhecimento dos nutrientes principais e, ao usarem o aplicativo, atribuírem significado ao que foi exposto na teoria, pois:

O uso das tecnologias digitais, no contexto escolar, passa a ser uma possibilidade de integrar, de contextualizar os conteúdos escolares, de modo que o aluno perceba as ligações, as relações, as conexões existentes entre um conteúdo e outro, incidindo na produção do conhecimento. (FRIZON et.al., p.10191, 2015).

Após a utilização do aplicativo em sala de aula, os estudantes responderam alguns questionamentos, para auxiliar o professor a identificar, por meio da análise dos resultados obtidos, como eles perceberam a proposta desenvolvida.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A intervenção didática iniciou com um questionamento, feito pela professora, sobre a qualidade nutricional dos alimentos consumidos pelos estudantes, como estariam classificados nesses termos? A ideia não foi buscar respostas, mas, promover uma reflexão sobre seus hábitos alimentares e instigar a intencionalidade em aprender, ponto essencial para uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003), para responderem com maior fundamentação o questionamento.

Logo após, o conteúdo sobre alimentação (tipos de nutrientes, sua função no organismo, pirâmide alimentar) foi desenvolvido. Os estudantes foram solicitados a analisar as informações fornecidas na embalagem dos produtos trazidos em sala de aula, identificando os componentes nutricionais trabalhados. Também foi solicitado pela professora que eles verificassem a existência de outras substâncias (corantes, conservantes, etc.) como forma de comentar em sala de aula as modificações desenvolvidas na indústria para melhorar a aceitação do produto pelo consumidor. Depois dessa análise prévia, eles passaram para o uso do aplicativo.

Anteriormente, os estudantes receberam a orientação para realizarem o *download* do aplicativo “Desrotulando” para os seus celulares, em suas casas.

Após a observação inicial, os estudantes, agora por meio do aplicativo, leram os códigos de barras dos alimentos e compararam os resultados obtidos na classificação feita pela aplicativo e a análise desenvolvida por eles, observando e interpretando atentamente cada informação.

Observou-se, no decorrer da aula, que todos os estudantes se empenharam em classificar os alimentos, para saber sua procedência. O que chamou a atenção deles foi que a maioria dos alimentos que analisaram tinha uma classificação ruim ou regular, apenas uma caixa de leite teve classificação boa. Os rótulos que eles trouxeram foram de alimentos que eles utilizam muito, como salgadinhos e refrigerantes.

Outro dado que os surpreendeu foi que alguns alimentos que eles consideravam serem bons, na análise dos rótulos tiveram uma avaliação ruim. Pode-se verificar que essa atividade foi importante para que os estudantes refletissem sobre sua própria alimentação, muitos deles comentaram que começaram a analisar o rótulo de alimentos em sua casa, outros foram a procura de alimentos que eram bem classificados e relataram em sala de aula, em outros momentos. Isso se alinha com o que pontuou Frizon et. al. (2015, p.10192) “A disponibilidade de novos recursos tecnológicos sugere transformações nas atividades dos indivíduos e conseqüentemente na sociedade contemporânea”. A escola deve cumprir o seu papel de formação considerando as demandas da sociedade atual, como pontua Gadotti (p. 8, 2000):

Na sociedade da informação, a escola deve servir de *bússola* para navegar nesse mar do conhecimento, superando a visão utilitarista [...]. O que significa servir de bússola? Significa orientar criticamente, sobretudo as crianças e jovens, na busca de uma informação que os faça crescer e não embrutecer.

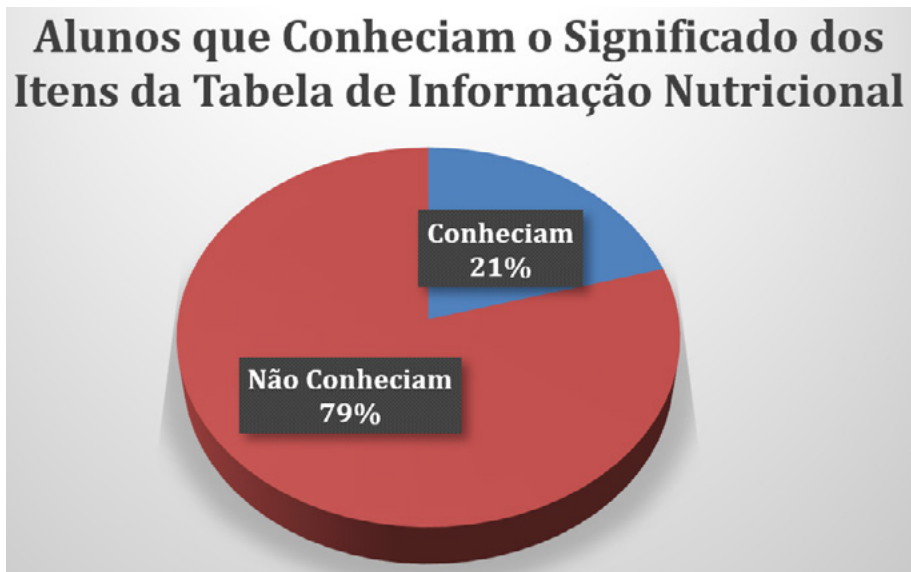
Para finalizar a intervenção didática, após a utilização do aplicativo, os estudantes responderam a um questionário para possibilitar ao professor analisar a proposta.

Quando questionados sobre se consideravam ter uma boa alimentação, a metade considerou que não realizava, no seu dia a dia, uma boa alimentação, como puderam identificar pelos rótulos que analisaram.

O significado da tabela de informação nutricional foi alvo de um outro questionamento, e o resultado pode ser observado na figura 1.



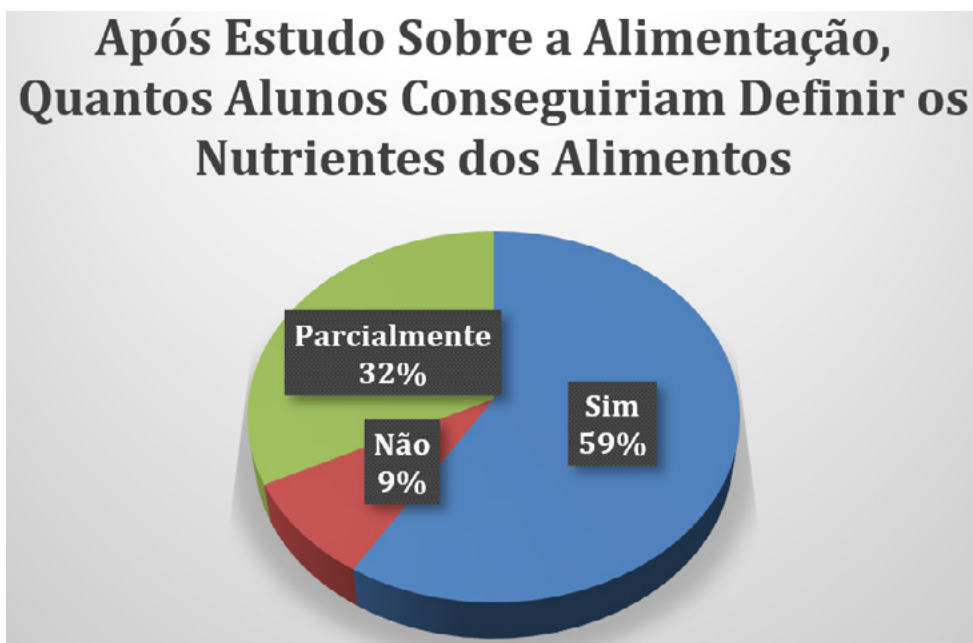
Figura 1: Relação sobre tabela de informação nutricional



Como se pode observar, 79% dos estudantes não tinham conhecimento do que era a tabela de informação nutricional dos rótulos e não tinham como hábito analisá-la antes de comprar o alimento, para saber a qualidade de nutrientes presentes e qual seria o benefício ou o malefício para sua saúde.

Após a intervenção foi possível observar que mais da metade dos estudantes conseguiu definir os nutrientes presentes nos alimentos que ingeriram (Figura 2). Uma parte (32%) afirmou que conseguiu identificar parcialmente os nutrientes, pois, alguns alimentos continham outros aditivos fosse desconhecido para o aluno, ele precisaria consultar informações extras para determiná-los. Além disso, 9% dos participantes, após as etapas do estudo, afirmou que não compreendeu o conteúdo.

Figura 2: Relação de alunos sobre aprendizado do estudo aplicado



Ao serem questionados sobre o uso do aplicativo como método de aprendizagem e da tecnologia nas aulas, 95% dos estudantes confirmaram que a tecnologia auxiliou na compreensão dos conteúdos e despertou seu interesse para a aprendizagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há várias especificidades no ensino de ciências e a metodologia escolhida pelo educador traz constatações importantes. Muitos conceitos são considerados de difícil compreensão pelos estudantes, e podemos refletir que a eficácia do processo de ensino e aprendizagem pode estar relacionada à diversidade de metodologias empregadas em sala de aula e, principalmente, às ferramentas tecnológicas.

O uso das tecnologias inseridas em sala de aula auxilia na qualificação da prática docente, dentro das instituições, quando trabalhada com a mediação do professor pois, a "participação do professor como facilitador do processo ensino-aprendizagem é relevante para permitir que o aluno desenvolva habilidades e seja capaz de realizar a atribuição de significados importantes para sua articulação" (AGUIAR, p.63, 2008).

Pode-se verificar que a receptividade em relação a estratégia de usar o aplicativo foi boa pois, os estudantes demonstraram maior interesse em adquirir conhecimento, mais ainda por tratar-se de um meio o qual já estão familiarizados, além de propiciar maior interação, o que corrobora com Santos e Resende (2014).

Através dos resultados pode-se concluir que a tecnologia é uma aliada para que o professor consiga cumprir seus objetivos. Além disso, ela também pode ser utilizada fora da escola, pelos alunos, o que os favorecem pois, muitos têm dificuldades em realizar tarefas de casa ou concluir trabalhos, porém, se de alguma forma o professor conseguir incluir um aplicativo ou a internet nessas atividades, os estudantes terão maior interesse em realizá-las.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Eliane Vigneron Barreto. As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem. **Vértices**, v. 10, n. 1/3, jan./dez. 2008.
- AUSUBEL, David. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, v.1, 2003.
- BARROS, Gílian Cristina. **Tecnologias e educação matemática**: projetos para a prática profissional. Curitiba: Intersaberes, 2017.
- BRITO, Glaucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. **Educação e Novas Tecnologias**: um re(pensar). Curitiba: Intersaberes, 2012.
- FRIZON et. al., (2019) A formação de professores e as tecnologias digitais. In: XII Congresso Nacional de Educação, 2015, Curitiba. **Anais...**Curitiba, PUCPR, 2015.
- GADOTTI, Moacir. Perspectivas atuais na educação. **São Paulo em Perspec.**, v.14, n.2, São Paulo, apr./jun., 2000.
- KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2015.
- PASSOS, Alisson (et.al); VIALI, Lori. **Tecnologias na educação em ciências e matemática**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2016. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edupucrs>>. ISBN 978- 85-397-0927-5>.
- PEREIRA, D.M.; SILVA, G. S. As tecnologias de informação e comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento. **Cadernos de Ciências Aplicadas**, Vitória da Conquista, n. 8, ano 7, p. 151-174, jul./dez. 2010. Disponível em: <<http://periodicos.uesb.br/index.php/cadernosdeciencias/article/viewFile/884/891>>. Acesso em 21 jun. 2019.
- RAMOS, Márcio R. V. O uso de tecnologias em sala de aula. **Revista eletrônica**: LENPES-PIBID Ciências Sociais, n. 2, v. 1, jul-dez. 2012.
- RANGEL, Mary. **Métodos de ensino para aprendizagem e dinamização das aulas**. Campinas: Papirus, 2005.
- SANTOS, Gesinaldo e REZENDE, Luis M.M. de. **Revista Tecnologias na Educação**, v.6, n. 10, jul., 2014.
- SOUZA, Isabel Maria Amorim; SOUZA, Luciana Virgília Amorim de. **O uso da tecnologia como facilitadora da aprendizagem do aluno na escola**. Itabaiana: GEPIADDE, ano 4, v. 8, jul-dez, 2010. Disponível em: <<https://seer.ufs.br/index.php/forumidentidades/article/view/1784/1573>>.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Trad. de Lólio Lourenço de Oliveira. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

VARJÃO, Ricardo Moreira. **Desenvolvimento de três aplicativos educacionais para plataforma de tablets e smartphones baseados em sistemas iOS**. 2013. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: UFSCar .

WUNSCH, Luana Priscila; JUNIOR, Álvaro Martins Fernandes. **Tecnologias na educação: conceitos e práticas**. Curitiba: Intersaberes, 2018.

# PERCEPÇÕES DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA POR INGRESSANTES NUM CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA: SUBSÍDIOS PARA REFLEXÕES SOBRE A DIVULGAÇÃO E A CULTURA CIENTÍFICA

Nicole Glock Maceno (PG), Nicole Andrietti (IC), Angelita Krama (IC) e Moisés da Silva Lara (PQ)  
nicolemaceno@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina, Rua Paulo Malschitzki, 200, Zona Industrial Norte, Joinville - SC.

*Palavras-Chave:* Percepção pública da Ciência, Química, Tecnologia.

**Área Temática:** Saberes e cultura

**RESUMO:** As pesquisas sobre a percepção pública da Ciência e Tecnologia são realizadas há décadas para entender seus significados e implicações para a sociedade e ao mesmo tempo, são úteis na elaboração de políticas públicas e ações para a divulgação, comunicação e a cultura científica. Do mesmo modo, é fundamental investigar o grau de aceitação ou rejeição da sociedade acerca dos conhecimentos científicos, mas também, entre os acadêmicos que também contribuam na produção científica. O texto discute a percepção da Ciência e Tecnologia para ingressantes num curso de Licenciatura em Química pelo uso de uma enquête inspirada na utilizada em 2015 pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Como conclusão, identifica-se a necessidade de discussões sobre a C&T na graduação com destaque às implicações sociais, e da distribuição discursiva entre professor e acadêmicos para ampliar os espaços de expressão de ideias e argumentação.

## A importância dos estudos sobre a percepção pública da Ciência e Tecnologia

As pesquisas sobre a percepção pública da Ciência e Tecnologia (C&T) têm sido amplamente utilizadas para entender de que forma elas são compreendidas pela população, quais seus usos sociais, além de ser útil para a aproximação entre a esfera científica e a esfera social. Nesse sentido, obter dados sobre a cultura científica e as interpretações da Ciência e Tecnologia pela sociedade permitem analisar de que forma ela consome as informações divulgadas, quais as temáticas de interesse, além da avaliação sobre a mídia e a propagação de notícias, o grau de acesso aos bens culturais e até que ponto consideram esses conhecimentos em suas decisões (CASTELFRANCHI, 2013). Com isso, é possível um acompanhamento das aplicações da C&T na sociedade (ibidem), o que é útil para analisar as consequências e relações estabelecidas entre a C&T e a sociedade.

Para Caribé (2011), as influências nos usos da Ciência e Tecnologia pela esfera social são múltiplas, a depender da estrutura material e de ideias disseminadas, que permitem elaborar pensamentos e conhecimentos que integram várias dimensões, não somente as científicas e tecnológicas. Assim, independente do uso que a sociedade promove, “*é preciso compreender a ambivalência, a complexidade intrínseca que se encontra no centro da ciência*” (ibidem, p.29), dado que o grau de compreensão pode ser mais ou menos especializado. Ademais, “*Dependendo da maneira pelo qual o saber será partilhado, debates democráticos tornar-se-ão possíveis*” (ibidem, p.63), principalmente pela criação de repertórios e o enriquecimento cultural para o enfrentamento de problemas que acometem a sociedade e que necessitam das contribuições da Ciência e Tecnologia.

Tais estudos são igualmente importantes pela necessidade de analisar as implicações das pesquisas na sociedade e a observância dos princípios éticos em espaços de disputas de poder, lutas e de negociações, dada a natureza humana na produção da Ciência. Assim sendo, “*Além do registro histórico de construção dos conceitos, o compromisso do mesmo com o presente e com as dimensões que ele poderá imprimir à sociedade é de fundamental importância*” (FERREIRA, 2014, p.4). Com isso, o estudo sobre a percepção pública da C&T possibilita entender o alcance das pesquisas e das produções tecnológicas, o que também afeta a qualidade de vida, o consumo de produtos e as escolhas feitas pela população.

Complementando a ideia, essa reflexão é imprescindível para melhorar a divulgação científica, de modo a incluir a sociedade nos debates, possibilitando a alfabetização científica e tecnológica. Na perspectiva de Ferreira e Leite (2016), a alfabetização inclui o domínio da cultura científica e tecnológica, com maior ou menor grau de destrezas, sendo fundamental a formação de cidadãos que possam ler e compreender o mundo por decisões pautadas no bem coletivo e para expressarem suas ideias sobre a Ciência e Tecnologia, o que envolve aspectos linguísticos e culturais próprios, e o modo como interpretam o que é produzido por cientistas e por engenheiros.

Especialmente os acadêmicos estão rotineiramente envolvidos na socialização, mas também a produção do conhecimento, com discursos sobre a Ciência e Tecnologia nos cursos de graduação. Inclusive, suas formações visam não apenas o domínio, mas a capacidade de interpretar e analisar as ambivalências do que é produzido, o que permite subsidiar a epistemologia da C&T, isto é, pensar nos desdobramentos da produção e uso dos conhecimentos científicos e tecnológicos à sociedade. Assim sendo, os estudos no âmbito de cursos de licenciatura em Química permite atender à três funções: promover a análise epistemológica da C&T, avaliar criticamente as consequências de conhecimentos científicos e tecnológicos à sociedade e questionar as concepções salvacionistas, ingênuas, tecnocratas e imparciais sobre ela (MACENO, 2013, SANTOS *et al.*, 2010).

### Aspectos metodológicos

A análise da percepção pública da Ciência e Tecnologia (*"Public Understand of Science"* ou PUS) tem sido realizada pelo Reino Unido e pelos Estados Unidos há muitas décadas. Em 1987, a primeira enquête foi aplicada pelo Instituto Gallup do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em colaboração com o Museu de Astronomia e Ciências, e mais tarde, também em 2006, 2010 e 2015. Na última enquête, concluiu-se que os brasileiros apresentam uma visão salvacionista da C&T, capaz de trazer a solução aos problemas, sendo maior o interesse social sobre a medicina, saúde e meio ambiente, além das iniciativas para o desenvolvimento de fármacos, agricultura, clima e os recursos da Amazônia (BRASIL, 2017). Além disso, os brasileiros consideram as pesquisas nacionais atrasadas, mas apresentam poucas informações e desconhecem instituições de pesquisa e os cientistas (*ibidem*).

Considerando parte das questões do último instrumento elaborado pelo Centro de Estudos Estratégicos em 2015, foi criada uma enquête numa plataforma de questionários online conhecida como *Survey Monkey*®, e respondida por 23 estudantes do curso de Licenciatura em Química de uma universidade estadual pública, no primeiro semestre de 2019 e que cursavam a disciplina de início de curso (Filosofia da Ciência, 1ª fase) (Esquema 1).

Figura 1: Síntese do perfil dos ingressantes no curso de Licenciatura em Química



Das 9 questões, apenas 3 foram exploradas nesse texto e exploravam as práticas mais comuns realizadas nas aulas da graduação, o quanto os professores discutem as aplicações da C&T, quais os conhecimentos científicos e tecnológicos dos ingressantes, e a percepção pública da C&T sobre sete aspectos da enquete original. Complementarmente, as questões apresentavam assertivas e uma escala *Likert* com três a quatro pontos para que os ingressantes pudessem indicar a frequência, o grau de concordância ou de discordância e a intensidade com que as práticas e temáticas são conhecidas.

### Discussão dos resultados

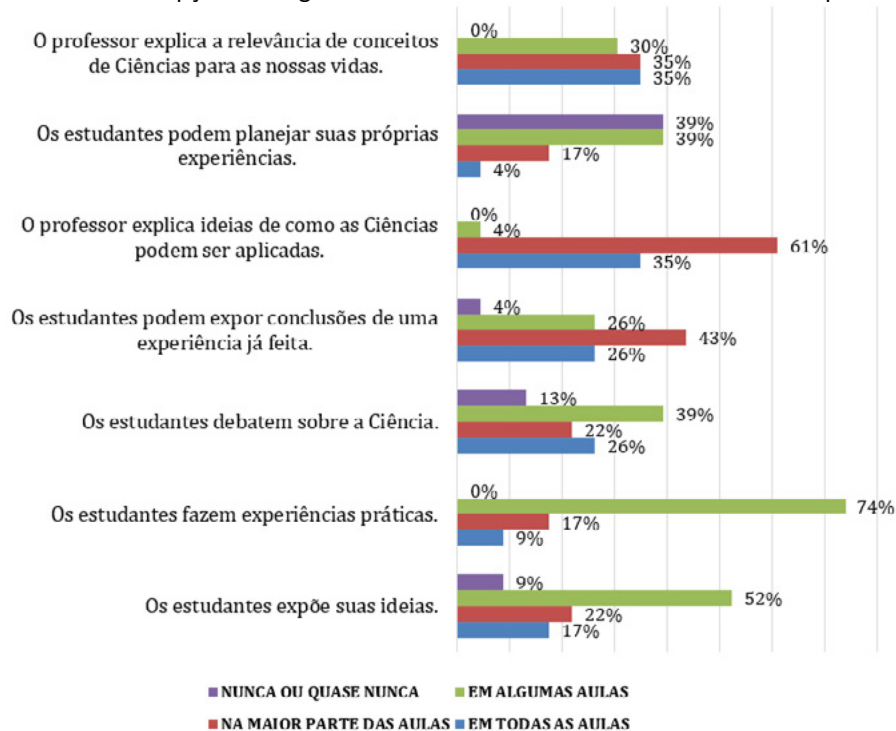
A primeira parte da enquete (Gráfico 1) incluiu a pergunta “Quando você aprende as matérias, com que frequência são realizadas as seguintes atividades?” e explorava as atividades mais frequentes entre os professores na graduação, com maior ou menor participação dos acadêmicos em debates e práticas experimentais. É preciso lembrar que os conceitos científicos e as experiências práticas permitem a articulação entre a dimensão científica e tecnológica, e quanto mais exploradas, mais contribuem na percepção de C&T entre os acadêmicos.

Pelos dados, as atividades mais recorrentes na graduação são “Os estudantes podem expor conclusões de uma experiência já feita”, “O professor explica a relevância de conceitos de Ciências para as nossas vidas” e “O professor explica ideias de como as Ciências podem ser aplicadas”, o que são aspectos positivos, pois há uma preocupação em evidenciar a relevância da C&T na sociedade. Ao mesmo tempo, é proeminente a centralização do professor dos discursos e atividades desenvolvidas durante as aulas, de modo que os estudantes possuem reduzida participação em “planejar suas próprias experiências”, “fazer experiências práticas”, “debater sobre a Ciência” e “expor suas ideias”, práticas que seriam cruciais para uma reflexão crítica e epistemológica, tendo espaços para a expressão de ideias apenas ao final da experiência já realizada para fins de avaliação da aprendizagem.

Algo que contribui para a melhora no processo discursivo e da percepção C&T é a experimentação, Galiazzi e Gonçalves (2003) explicam que essa prática permite a explicitação por parte dos alunos, sendo relevante que o par mais avançado “perceba a forma de pensar do aluno e a ação do professor pode ser conduzida por meio de um questionamento oral sustentado no diálogo ou outros instrumentos que sistematizem o pensamento do aluno” (ibidem, p. 328). Do mesmo modo que contribuem para a construção do conhecimento, Gonçalves e Marques (2006) quando estudaram sobre as contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação destacaram que “é essencial o aluno enriquecer o seu conhecimento depois da participação em uma atividade experimental” (ibidem, p.228), e sublinham que

“isso não significa apostar em uma substituição de suas ideias iniciais a respeito do fenômeno estudado pelos conhecimentos aceitos cientificamente” (ibidem, p. 228).

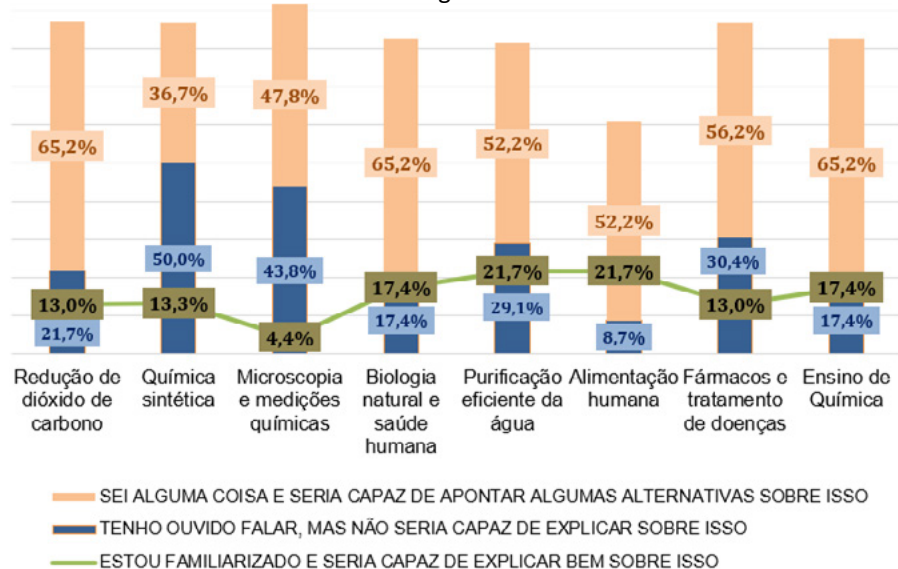
Gráfico 1. Percepção dos ingressantes sobre as atividades mais e menos frequentes na sala de aula



Fonte: elaboração própria.

A segunda parte da enquete (Gráfico 2) incluiu a pergunta “Em que medida você está informado(a) sobre os seguintes tópicos?” e explorava temas atuais que permitem ampliar a percepção da C&T. Os acadêmicos indicaram maior capacidade explicativa e conhecimento sobre a *Biologia natural e saúde humana*, *Purificação eficiente da água*, *Alimentação humana* e *Ensino de Química*, ainda que no caso desse último, eles ainda não tenham realizado as disciplinas correlacionadas e recorram aos conhecimentos e experiências que tiveram no Ensino Médio com seus professores. O desconhecimento e maior dificuldade explicativa seriam para a *Microscopia e medições químicas*, *Química sintética* e *Fármacos e tratamento de doenças*.

Gráfico 2. Nível de conhecimento dos ingressantes sobre temas atuais da C&amp;T



Fonte: elaboração própria.

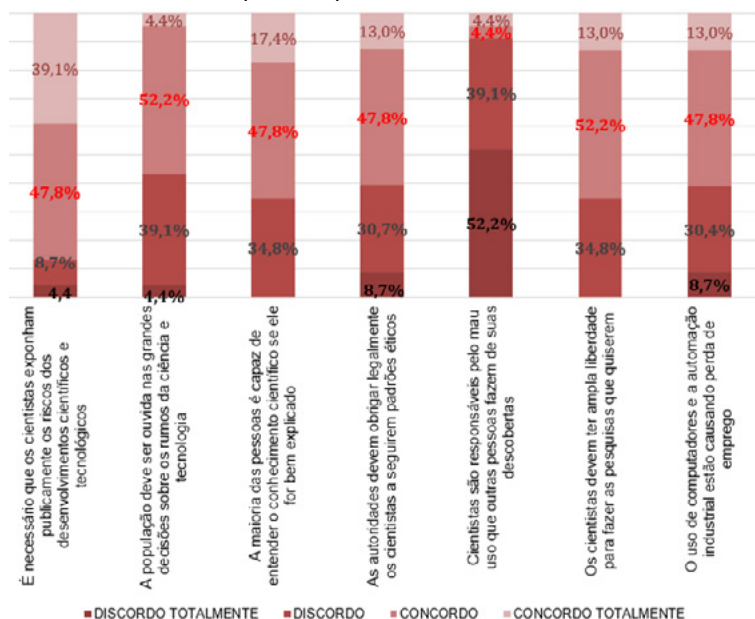
De acordo com Brasil (2015), de maneira geral o uso de internet pelos brasileiros aumentou, mas entre os mais jovens, tal meio começou a ultrapassar inclusive a televisão, tornando-se a forma predominante para acessar informações sobre a C&T. Com esse uso crescente, o meio digital tornou-se cada vez mais relevante como meio de informação dos temas concernentes à C&T, o que pode ser também realidade para os acadêmicos do curso de Licenciatura em Química, de modo que cada vez mais os meios digitais constituem-se como as fontes principais de conhecimento.

Para Ferreira (2014, p.103), além do incentivo às atividades gerais de popularização da ciência, dos espaços de divulgação científica, de visita aos museus e dos projetos itinerantes, a pesquisa é uma prática imprescindível para o ensino formal, sendo *“fundamental para garantir o fortalecimento da cultura científica na sociedade”*, além de constituir com *“articulações em rede de profissionais e com a sociedade, assim como com a qualificação de divulgadores da ciência”*, (ibidem, p.103). De certa forma, as atividades no âmbito do ensino formal e não formal agregam conhecimentos científicos e tecnológicos aos acadêmicos, o que deve ser incentivado, principalmente porque parte dos temas destacados no Gráfico 2 são amplamente discutidos na Química e ensino de Química, tais como a redução do dióxido de carbono, questão essencial para o enfrentamentos dos problemas ambientais pela sociedade, e da Química sintética, como alternativa aos impactos ambientais gerados pelo uso de determinadas matérias-primas naturais.

A terceira parte da enquete (Gráfico 3) incluiu a pergunta *“Em que medida concorda ou discorda das seguintes afirmações?”* e abordava a percepção pública da C&T sobre sete aspectos da enquete original (BRASIL, 2017). Os acadêmicos concordam fortemente que *“É necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos”* e que *“Os cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem”*. Houve maior divergência sobre *“As autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos”* e maior discordância a respeito de que *“Cientistas são responsáveis pelo mau uso que outras pessoas fazem de suas descobertas”*. Além disso, em *“A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado”*, 34,8% discordam, o que significa que: os acadêmicos acreditam que se as pessoas não tiverem uma base teórica, não são capazes de entender a Ciência.



Gráfico 3. Resultados para as questões sobre a C&amp;T, cientistas e ética



Fonte: elaboração própria.

Perspectivas divergentes são comuns, principalmente porque o assunto em questão é debatido há bastante tempo e modifica-se a depender dos valores, atitudes e percepções coletivas sobre a C&T. Acerca dos deveres do cientista, Santos (2017) comenta:

Há duas espécies de deveres éticos aos quais o cientista está submetido ao realizar suas atividades profissionais: os derivados de valores - éticos universais, como os que balizam a chamada bioética, e os derivados de valores éticos especificamente científicos, aqueles que se impõem ao cientista em virtude de seu compromisso com a finalidade própria de sua profissão - a construção da ciência como um patrimônio coletivo. (SANTOS, 2017, p. 4).

Pelo Gráfico 3, as reflexões sobre a ética na C&T geraram divergências entre os acadêmicos sobre as responsabilidades do cientista e a participação ativa da comunidade nisso. Porém, não foi possível verificar se os acadêmicos estão conscientes desses valores éticos e morais e se os mesmos estão desenvolvendo uma cultura de integridade. Assim, é notável a necessidade de, durante a graduação, educar os acadêmicos de forma a produzir essa cultura e reflexão sobre as implicações da C&T na sociedade, pois com isso, pode-se prevenir problemas sociais ao invés de simplesmente investigar e punir os cientistas e ao mesmo tempo, enfatizar a articulação entre Ciência, Tecnologia e ética.

Em linhas gerais, observou-se que boa parte das discussões sobre C&T são centralizadas nos professores ao longo das aulas no curso de graduação, o que dificulta aos acadêmicos a expressão de ideias, a elaboração de práticas e experiências, e pensar criticamente nos desdobramentos dos conhecimentos científicos e tecnológicos na sociedade. Além disso, foi visto que muitos temas são desconhecidos dos acadêmicos ou que eles possuem dificuldades explicativas sobre eles, comprometendo sua análise e percepção da C&T, o que é relevante para ser explorado ao longo da graduação. Sobre a conduta dos cientistas, houve maior divergência entre os acadêmicos, e de que forma suas pesquisas também podem aliar-se aos interesses sociais.

## Conclusão

Dentro da metodologia aplicada na graduação ainda se tem um discurso centrado no par mais avançado, dando pouca autonomia para esses acadêmicos, o que reduz as oportunidades de ampliação da percepção da C&T, e da análise crítica das implicações dessas produções humanas na sociedade. Assim sendo, uma vez que os interlocutores serão futuros educadores, poderão não ser capazes de desenvolver

uma interação discursiva ideal e de discutir amplamente temas atuais da C&T, mesmo tendo conhecimento de diferentes metodologias, o que deve ser aprendido ainda na graduação e como continuidade aos debates explorados na Educação Básica. Ainda assim, uma vez que são ingressantes, os acadêmicos apresentam vários temas de interesse e necessidades formativas sobre temas próprios da Química e de outras esferas disciplinares. Mesmo com os resultados, é preciso maior espaço para discussões no âmbito da graduação e que sejam disparadoras de reflexões epistemológicos, de divulgação e comunicação sobre a cultura científica.

## Referências

- CARIBÉ, R.C. do V. Comunicação científica para o público leigo no Brasil. 320f. Tese (Doutorado) - Universidade de Brasília, Faculdade de Ciência da Informação, Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação. Brasília, 2011.
- CASTELFRANCHI, Y. et al. Brazilian opinions about science and technology: The “paradox” of the relation between information and attitudes | As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: O “paradoxo” da relação entre informação e atitudes. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, v. 20, n. SUPPL.1, p. 1163–1183, 2013.
- BRASIL. CENTRO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CEE). A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros. Percepção pública da C&T no Brasil: 2015. Brasília, DF: 2017.
- FERREIRA, M.; LEITE, R. Alfabetização Científica e Ensino de Química: em análise, publicações do ENEQ entre os anos de 2000 e 2014. In: Encontro Nacional de ensino de química, 18, Florianópolis, Santa Catarina, 2016. Anais..., Florianópolis, 2016.
- FERREIRA, J.R. Popularização da ciência e as políticas públicas no Brasil (2003-2012). 185 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Biofísica) – Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Biofísica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014.
- GALIAZZI, M. do C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica das atividades experimentais: uma pesquisa no curso de licenciatura em química. 2004.
- GONÇALVES, Fábio Peres; MARQUES, Carlos Alberto. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2016.
- MACENO, N. G. Concepções de estudantes sobre a Ciência em uma turma de Educação de Jovens e Adultos. *Ciência em Tela*. v.1, n.1, p. 1-13, 2003.
- SANTOS, W.L.P. dos, et al. Química e Sociedade: Ensinando Química pela Construção Contextualizada dos Conceitos Químicos. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Orgs). Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil. Ijuí, Editora UNIJUÍ, 2007. (Coleção Educação em Química). p.67-87.

## QUIPTABELA 4.01: UM SOFTWARE EDUCACIONAL PARA O ENSINO DE TABELA PERIÓDICA NAS AULAS DE QUÍMICA

Tairis Aparecida da Silva<sup>1</sup> (IC)\*, Robson Macedo Novais<sup>2</sup> (PQ).

<sup>1,2</sup>Núcleo de Investigação em Educação Química (NIEQ) da UFABC. Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH).

Universidade Federal do ABC (UFABC). \*tairis.aps@gmail.com

*Palavras-Chave: Tecnologia da Informação e Comunicação, Tabela Periódica, Ensino de Química.*

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)

**RESUMO:** No âmbito do ensino de Química, a tecnologia tem ganhado destaque na proposição de estratégias didáticas para favorecer o processo de ensino-aprendizagem. Com esse propósito, os professores dispõem de uma variedade de recursos das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), como *softwares*, simulações, blogs, entre outros, que podem ser utilizados no ensino de Química. Neste trabalho, apresentamos e discutimos as etapas de uma sequência didática envolvendo o *software* QuipTabela 4.01, uma tabela periódica interativa que possibilita a abordagem de conteúdos associados aos elementos químicos e a suas propriedades periódicas. Espera-se, com esse trabalho, oferecer uma proposta didática para abordagem de conteúdos associados à tabela periódica, bem como possibilitar ao professor a reflexão sobre os aspectos pedagógicos e operacionais a serem considerados para a inserção das TICs no ensino de Química.

### Introdução

As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) fazem parte do cotidiano de estudantes e professores de todos os níveis do ensino e podem, no contexto educativo, ser utilizadas como recursos didáticos para mediar o processo de ensino-aprendizagem da Química (LEITE, 2015). Diante de uma variedade de recursos, como Blogs, simulações, Internet, encontram-se os Softwares Educacionais. Conforme explica Leite (2015, p. 176), “os softwares podem ser considerados programas educacionais a partir do momento em que sejam projetados por meio de uma metodologia que os contextualizem no processo de ensino e aprendizagem”.

No âmbito do ensino de Química, existem alguns Softwares Educacionais que possibilitam a abordagem e discussão de seus principais conceitos. A exemplo disso, podemos citar: (i) Carbópolis, um programa computacional que aborda, de forma interativa, conceitos da Química no contexto da poluição ambiental (EICHLER; DEL PINO, 2000); (ii) Cidade do Átomo, um software que aborda conceitos associados à radioatividade (EICHLER; JUNGES; DEL PINO, 2006); e (iii) a QuipTabela 4.01, uma tabela periódica interativa que introduz e discute conceitos associados à estrutura da matéria e as propriedades dos diferentes elementos químicos, possibilitando organizá-los de forma periódica em uma tabela (MENDES; SILVA NETO; ASSIS, 2012).

Entre esses e outros Softwares Educacionais de Química, destacamos a QuipTabela 4.01 como um importante recurso para o ensino ou aprofundamento das propriedades dos elementos químicos, bem como para a compreensão da lógica utilizada com a finalidade de posicionar esses elementos nos períodos e grupos da tabela periódica. Por meio do ensino mediado pela QuipTabela, é possível a abordagem de conteúdos como número atômico, raio atômico, eletronegatividade, elementos químicos, propriedades periódicas (FERREIRA; DUTRA; CORREA, 2016), além de possibilitar uma contextualização histórica sobre a descoberta dos elementos químicos.

Considerando as potencialidades da QuipTabela 4.01 para o ensino de conceitos relacionados à tabela Periódica, bem como do pressuposto de que as TICs devem adicionar e não substituir outros recursos didáticos utilizados nas aulas de Química (LEITE, 2015), propomos neste trabalho uma sequência didática para a abordagem do tema “Tabela Periódica”, que insere, entre outros recursos, a QuipTabela 4.01. Tal sequência didática é constituída pelas seguintes etapas: (i) levantamento de ideias sobre a tabela periódica, (ii) contextualização de sua história, (iii) exploração do software pelos estudantes, (iv) histórico e aplicações

dos elementos químicos, (v) discussão sobre as propriedades dos elementos químicos, (vi) relação entre o número atômico e a estrutura da tabela periódica, (vii) comparação entre as propriedades periódicas, (viii) construção de gráficos e, por fim, (ix) avaliação.

Assim espera-se que este trabalho ofereça subsídios para que o professor reflita sobre a utilização das TICs no ensino de Química e tenha um parâmetro para incorporação desses recursos em suas aulas.

### **Tecnologias da informação e comunicação (tics) no ensino de química**

As TICs estão presentes em todos os setores da sociedade contemporânea, incluindo-se na escola, e agregam um conjunto de recursos que potencializam o acesso e a socialização de informações. Leite (2015, p. 26) explica que

o conceito de Tecnologia da informação e da comunicação (TIC) é utilizado para expressar a convergência entre a informática e as telecomunicações. As TICs agrupam ferramentas informáticas e telecomunicativas como: televisão, vídeo, rádio, internet, etc., e todas essas tecnologias têm em comum a utilização de meios telecomunicativos que facilitam a difusão da informação.

No âmbito do ensino de Química, é advogada a inserção de recursos das TICs na sala de aula e evidenciam as suas potencialidades para a abordagem de conceitos científicos (CABERO, 2007; LOCATELLI; ZOCH; TRENTIN, 2015; LEITE, 2015; MORENO; HEIDELMANN, 2017). Entre esses recursos, podem ser citados: Internet, Hiperfídias, Blogs, Wikis, Redes Sociais, Simulações; WebQuests, Softwares, Vídeos, Filmes, Podcasts, entre outros (LEITE, 2015).

Segundo Leite (2015), esses e outros recursos das TICs, se utilizados adequadamente pelo professor, apresentam o potencial de despertar o interesse e motivar os estudantes, de ampliar a pluralidade de abordagem na sala de aula, de contemplar diferentes estilos de aprendizagem, de viabilizar a construção de conhecimentos e de possibilitar a visualização de fenômenos inesquecíveis ou que apresentam alto nível de periculosidade para os estudantes, como alguns tipos de experimentos.

Nesse contexto, torna-se fundamental destacar que, para a inserção de recursos das TICs no ensino de Química, é imperativo que a utilização do recurso tenha um caráter intencional no processo de ensino-aprendizagem, que apresente objetivos definidos e, principalmente, que favoreça a construção de conhecimentos, pois, como adverte Leite (2015, p. 32): “A tecnologia, como simples recurso, não tem sentido se não estiver contextualizada com algum objetivo ou conteúdo proposto”.

### **Software educacional “quiptabela 4.01” e o ensino de tabela periódica**

A tabela periódica organiza os diversos elementos químicos, naturais e artificiais, agrupando-os em função de suas propriedades e características, além de se configurar como um importante recurso para compreendermos a estrutura da matéria. Por isso, conhecê-la e utilizá-la adequadamente é uma condição indispensável para a aprendizagem da Química. Considerando essa prerrogativa, o software QuipTabela 4.01 oferece diversos recursos que possibilitam a exploração e o estudo da tabela periódica de forma contextualizada e interativa.

O QuipTabela é um software educacional de Química, disponível gratuitamente para *download*. Trata-se de uma tabela periódica digital que fornece diversas informações sobre os elementos e suas propriedades periódicas, como fatos históricos, número atômico, raio atômico, eletronegatividade entre outras. Além disso, o QuipTabela permite viabilizar a construção de tabelas e gráficos que possibilitam comparar essas propriedades e reconhecer regularidades nos grupos e períodos da tabela periódica, conforme ilustram as figuras 1 e 2, a seguir.

Figura 1: Software QuipTabela 4.01

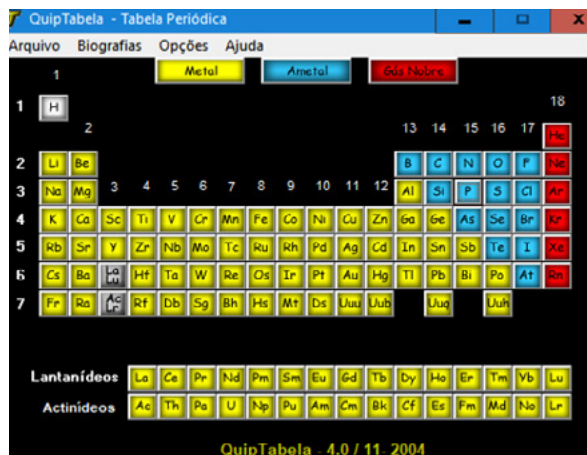


Figura 2: Propriedades periódicas do elemento carbono



### Sequência didática: ensinando tabela periódica com o “quiptabela 4.01”

A sequência didática proposta tem como objetivo abordar alguns conceitos da Química necessários para a compreensão da estrutura e da lógica da tabela periódica. Para isso, organizamos a sequência em nove etapas: (i) levantamento de ideias sobre a tabela periódica, (ii) contextualização histórica da tabela periódica, (iii) exploração do software pelos estudantes, (iv) histórico e aplicações dos elementos Químicos, (v) discussão sobre as propriedades dos elementos químicos, (vi) relação entre o número atômico e a estrutura da tabela periódica, (vii) comparação entre as propriedades periódicas, (viii) construção de gráficos e, por fim, (ix) avaliação. Esse conjunto de etapas é uma sugestão de como inserir o software QuipTabela associado a outras estratégias em um conjunto de aulas que abordem a temática “Tabela Periódica”.

#### Levantamento de ideias sobre a tabela periódica

O primeiro passo de nossa sequência será mostrar uma tabela periódica impressa e realizar uma rápida discussão sobre a função dessa tabela e o significado da palavra “periódica”. Esse será um momento importante no qual os alunos poderão evidenciar algumas de suas concepções e ideias sobre a tabela periódica.

#### Contextualizando o estudo da tabela periódica

Os recursos tecnológicos no ensino não devem ser entendidos como substitutos de antigas práticas, mas como recursos complementares que podem ser adicionados para favorecer a aprendizagem. Além disso, não devem ser entendidos como um fim em si mesmos, mas como meios que, articulados com outras estratégias, poderão auxiliar os alunos nas compreensões dos conceitos abordados.

Com esse propósito, antes da utilização do QuipTabela promoveremos uma contextualização histórica da evolução da tabela periódica por meio de um conjunto de figuras que apresentam alguns personagens relevantes desse processo e as diferentes tabelas periódicas que surgiram no percurso histórico da Química. Essa será uma oportunidade para tratar aspectos da natureza da ciência e introduzir os conceitos de “período” e “grupos” da tabela periódica.

#### Explorando a tabela periódica por meio da QuipTabela.

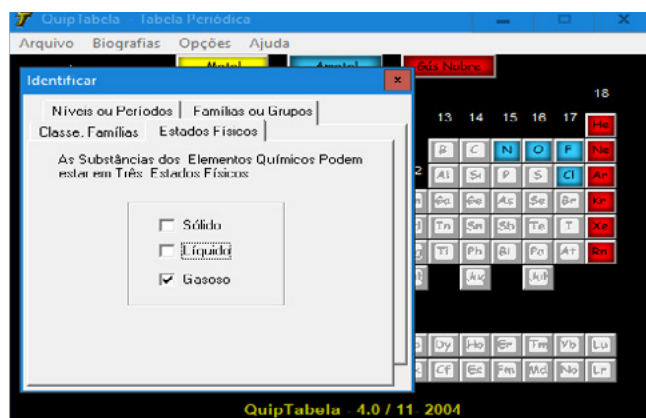
Como já salientado, um recurso tecnológico sozinho não promoverá mudanças significativas no ensino. Por isso, o professor precisa atuar como um mediador entre o recurso, o aluno e o objeto de

conhecimento. Dessa forma, o professor poderá elaborar um roteiro de perguntas para que os estudantes aproveitem ao máximo esse recurso em seu processo de aprendizagem.

O QuipTabela possui diversos recursos, entre eles a possibilidade de mostrar ou não os números atômicos dos diferentes elementos, destacar os diferentes grupos (metais, não metais e gases), mostrar o estado físico dos elementos no estado fundamental, entre outros. No primeiro contato com o *software*, o professor poderá orientar os estudantes a explorarem algumas dessas características e promoverem uma discussão a respeito das respostas do roteiro de perguntas proposto inicialmente.

São sugestões de perguntas: “Quantos períodos possuem a tabela? Quantos grupos? Encontramos mais elementos metais, ametais ou gases nobres? Qual o estado físico predominante em cada um desses grupos?”

Figura 3: Identificação e seleção dos elementos de acordo com grupos, classes, níveis ou estados físicos



## Histórico e aplicações dos diferentes elementos

No QuipTabela, ao clicar em um elemento surge uma caixa de texto com informações sobre seu descobrimento e algumas de suas aplicações sociais e industriais. Nesse momento, os estudantes poderão ser reunidos em grupos e designados a escolherem um ou dois elementos, destacando algumas dessas informações e as apresentando para a sala.

Figura 4: Histórico do elemento carbono

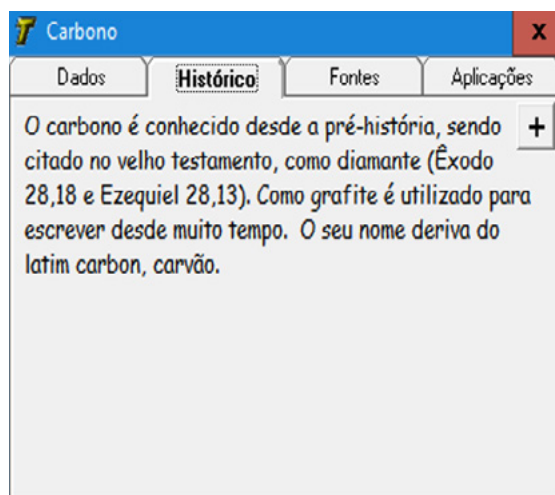
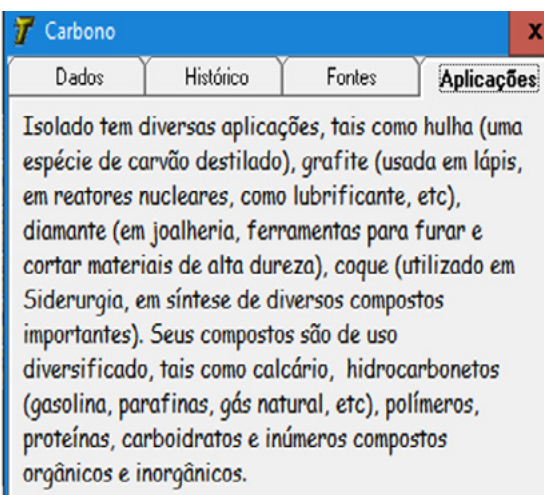


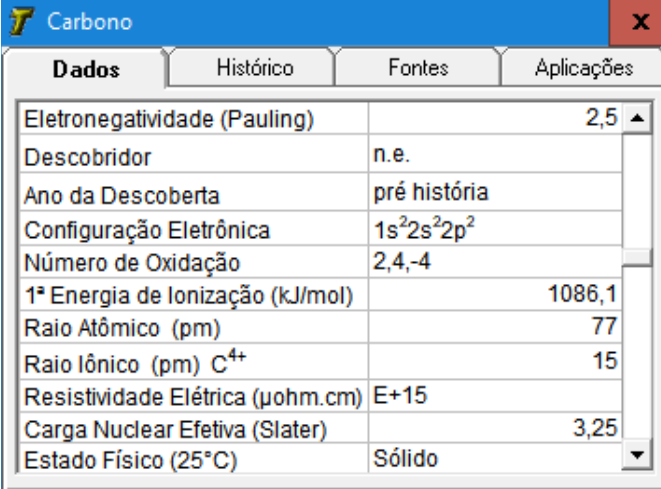
Figura 5: Aplicações do elemento carbono



### Abordagem inicial sobre algumas propriedades dos diferentes elementos

Considerando que os estudantes já estejam familiarizados com os aspectos fundamentais da estrutura da matéria, o professor poderá retomar alguns conceitos, como elemento químico e número atômico, e introduzir os conceitos de raio atômico, eletronegatividade e energia de ionização.

Figura 6: Propriedades periódicas do elemento carbono



Carbono			
Dados	Histórico	Fontes	Aplicações
Eletronegatividade (Pauling)			2,5
Descobridor	n.e.		
Ano da Descoberta	pré história		
Configuração Eletrônica	$1s^2 2s^2 2p^2$		
Número de Oxidação	2,4,-4		
1ª Energia de Ionização (kJ/mol)			1086,1
Raio Atômico (pm)			77
Raio Iônico (pm) $C^{4+}$			15
Resistividade Elétrica ( $\mu\text{ohm.cm}$ )	E+15		
Carga Nuclear Efetiva (Slater)			3,25
Estado Físico (25°C)	Sólido		

### Número atômico e estrutura organizacional da tabela

Após essas atividades, o professor poderá perguntar aos alunos: “Que critério é utilizado para organização dos elementos nos períodos?” Os alunos deverão analisar a tela inicial do Quiptabela e, mediados pelo professor, poderão chegar à conclusão de que os elementos são organizados nos períodos em ordem crescente de número atômico.

### Comparando propriedades periódicas

Entre as opções disponíveis no Quiptabela, é possível ordenar os elementos químicos em grupos ou períodos e comparar algumas de suas propriedades. Assim, o professor poderá solicitar a seguinte atividade: “Utilize a ‘guia ordenar’ do *software* e ordene os elementos em cada período comparando as propriedades: número atômico e raio atômico”. “Que regularidade pode ser percebida em cada período?”

Os alunos poderão perceber que o raio atômico diminui ao longo do período e aumenta ao longo do grupo. Essa seria a oportunidade para o professor inserir uma nova problemática e promover uma discussão: “Considerando nossos estudos sobre a estrutura atômica, como você explicaria os fatos observados?” A mesma atividade poderá ser proposta para outras propriedades, como a eletronegatividade e a energia de ionização. Essa será uma oportunidade para que, a partir da análise de dados, o professor possa gradativamente introduzir novos conceitos e possibilitar a compreensão dos estudantes sobre as propriedades dos elementos e sua periodicidade na tabela.

Figura 7: Comparação entre as propriedades periódicas dos elementos

Elementos	Propriedade 1	Propriedade 2	Propriedade 3
Hidrogênio	1,008	37	2,1
Hélio	4,003	31	--
Lítio	6,94	145	0,98
Berílio	9,01	112	1,57
Boro	10,81	98	2,04
Carbono	12,01	77	2,55
Nitrogênio	14,01	71	3,04
Oxigênio	16	66	3,44
Fluor	19	64	3,98
Neônio	20,18	38	--
Sódio	22,99	186	0,93
Magnésio	24,31	160	1,31
Alumínio	26,98	143	1,54
Silício	28,09	117,6	1,83
Fósforo	30,97	93	2,19
Enxofre	32,07	104	2,58
Cloro	35,45	99	3
Potássio	39,1	227	0,82
Argônio	39,95	71	--

Figura 8: Comparação entre as propriedades periódicas dos elementos

Elementos	Propriedade
Sódio	2,2
Potássio	2,2
Rubídio	2,2
Césio	2,2
Frâncio	2,2
Boro	2,8
Túlio	2,85
Itérbio	2,85
Magnésio	2,85
Estrôncio	2,85
Cálcio	2,85
Bário	2,85
Lantânio	2,85
Cério	2,85
Praseodímio	2,85
Neodímio	2,85
Promécio	2,85
Samário	2,85
Európio	2,85
Gadolínio	2,85
Térbio	2,85
Disprósio	2,85
Hólmio	2,85
Érbio	2,85
Ítrio	3

### Aprofundamento das discussões por meio da construção de gráficos e avaliação

Um outro recurso importante do QuipTabela é a possibilidade de construção de gráficos relacionando o número atômico com as propriedades periódicas dos elementos. Considerando esse recurso, o professor poderá propor a plotagem de dois gráficos: um relacionando o número atômico em função do raio atômico e o outro relacionando o número atômico em função da energia de ionização. A análise dos gráficos será mais uma oportunidade para que os alunos reconheçam a periodicidade dessas propriedades na tabela periódica e possam avaliar suas compreensões sobre o tema abordado.



Figura 9: Gráfico plotado a partir dos parâmetros número atômico x raio atômico

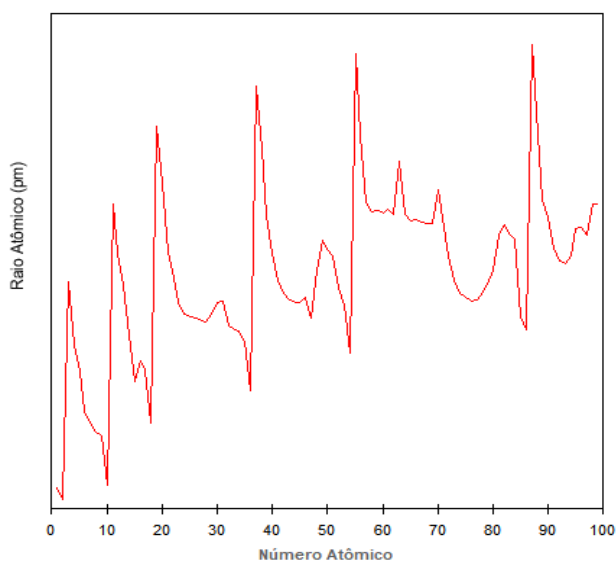
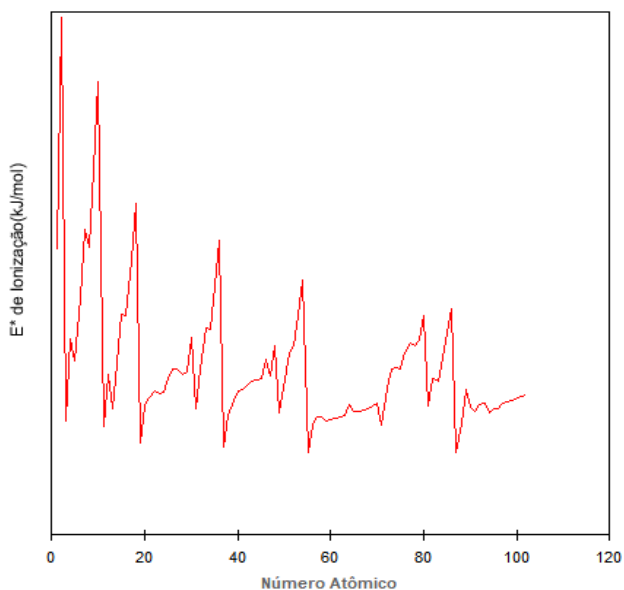


Figura 10: Gráfico plotado a partir dos parâmetros número atômico x energia de ionização



### Considerações finais

Neste trabalho apresentamos uma sequência didática envolvendo o *Software* Educacional de Química QuipTabela. Por meio desse conjunto de atividades, os estudantes poderão construir conhecimentos associados ao tema “Tabela Periódica” e desenvolver competências e habilidades, como a mobilização de conceitos para compreender a periodicidade dos elementos e a análise de dados em tabelas e gráficos.

Conforme discutimos ao longo da apresentação da sequência didática, não basta apenas inserir um recurso tecnológico na sala de aula. Sua utilização requer objetivos claros, adequação do recurso ao conteúdo, planejamento e mediação do professor. O QuipTabela, portanto, somente será útil se o professor souber utilizá-lo de maneira estratégica, oferecendo aos alunos a oportunidade de construir conhecimentos por meio dele.

## REFERÊNCIAS

- CABERO, A. J. Las TICs en la enseñanza de la química: aportaciones desde la Tecnología Educativa. En: Bodalo, A. y otros (editores) (2007): **Química: vida y progreso**, Asociación de químicos de Murcia, Murcia.
- COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da Educação Virtual: Aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed (2010).
- EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. Carbópolis, um Software para Educação Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 11, p. 10-12, 2000.
- EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. Computadores em Educação Química: Estrutura Atômica e Tabela Periódica. **Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 6, p. 835-840, 2000a.
- EICHLER, M. L.; JUNGES, F.; DEL PINO, J. C. Cidade do Átomo, um Software para o Debate Escolar sobre Energia Nuclear. **A Física na Escola**, São Paulo - SP, v. 7, n.1, p. 17-22, 2006.
- FERREIRA, H. L.; DUTRA, J. L.; CORREA, C. S. K. Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica. **Química Nova na Escola** (Impresso), v. 34, p. 349-359, 2016.
- LEITE, B. S. **Tecnologias no Ensino de Química: teoria e prática na formação docente**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2015.
- LOCATELLI, A.; ZOCH, A. N.; TRENTIN, M. A. S. TICs no Ensino de Química: Um Recorte do Estado da Arte. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 12, p. 1-12, 2015.
- MENDES, T. S.; SILVA NETO, J. L.; ASSIS, G. C. QuipTabela: Uma alternativa Tecnológica para o Ensino da Tabela Periódica. In: **II Encontro de Iniciação à Docência da UEPB**, Campina Grande, 2012.
- MORENO, E. L.; HEIDELMANN, S. P. Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola** (online), p. 12/1-18, 2017.

## REALIDADE AUMENTADA: APPS PARA ENSINO E APRENDIZAGEM EM QUÍMICA

Leticia Zielinski do Canto<sup>1\*</sup> (IC), Aline Grunewald Nichele<sup>2</sup> (PQ)

\*leticiazielinski@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)- Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS.

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre. Rua Cel Vicente, 281, Porto Alegre, RS.

*Palavras-Chave:* Realidade Aumentada, Aplicativos.

*Área Temática:* Tecnologia da Informação e Comunicação

**RESUMO:** Animações e simulações podem auxiliar na compreensão de conceitos abstratos relacionados à Química. Uma das possibilidades com animações e simulações envolve a adoção da Realidade Aumentada (RA), por meio da qual um objeto virtual é inserido em um ambiente real. Nesse contexto, esse trabalho teve como objetivo identificar os Apps/softwares que proporcionam vivências com a RA no âmbito da química submicroscópica. Para tanto, efetuou-se a busca de aplicativos (Apps) nas lojas virtuais “Play Store” e “AppStore”. A partir dessa busca foram identificados 12 Apps. Os Apps foram analisados quanto seu conteúdo, disponibilidade para download em diferentes lojas virtuais, custo para download. Por fim para os Apps multiplataforma são destacadas suas potencialidades para o ensino e aprendizagem de Química.

### Introdução

No ensino de Química, a dificuldade de abstração para compreensão de conceitos dessa ciência pode ser atribuída à necessidade de articulação entre as três dimensões que envolvem o conhecimento químico: dimensão submicroscópica, simbólica e macroscópica. Alguns *softwares* permitem interações com representações dessas três dimensões do conhecimento químico, que não seriam proporcionadas sem o apoio das tecnologias digitais (TD) colaborando para o entendimento dos fenômenos químicos, por meio de uma visualização dinâmica e tridimensional que essas propiciam (GIORDAN, 2013).

Animações e simulações podem aproximar a construção teórica do fenômeno simulado, por esta razão são importantes na mediação entre os fenômenos macroscópicos e submicroscópicos. Para o ensino de química as animações e simulações podem auxiliar na compreensão de conceitos abstratos que exigem dos alunos construções mentais elaboradas, que muitas vezes, são fruto da união de mais de uma teoria.

Segundo Lévy (1999, p. 68) as simulações “podem servir para testar fenômenos ou situações em todas suas variações imagináveis, para pensar no conjunto de consequências e de implicações de uma hipótese, para conhecer melhor objetos ou sistemas complexos ou ainda para explorar universos fictícios de forma lúdica”.

Nesse sentido as representações permitem a visualização em diferentes ângulos (3D), facilitando a compreensão de conceitos abstratos e complexos, sendo possível perceber características que em imagens estáticas ficam comprometidas, como noção de profundidade e tamanho. O que para visualização de estruturas molecular ajuda na visualização da sua organização no espaço.

Alguns desses *softwares* utilizam a denominada realidade aumentada (RA). A RA permite a sobreposição de imagens com o ambiente físico real por meio de dispositivos tecnológicos, possibilitando a interação com objetos virtuais ou a imersão em um mundo virtual. A RA cria uma imagem tridimensional, similar a qualquer objeto – ou estrutura química – com o diferencial de se poder “manipular” o objeto simulado. “A RA mantém o usuário no seu ambiente físico e transporta o ambiente virtual para o espaço do usuário, permitindo a interação com o mundo virtual, de maneira mais natural” (TORI; KIRNER; SISCOOTTO, 2006, p. 22).

Esta tecnologia tem se mostrado bastante promissora, principalmente por combinar o real com o virtual e a interação em tempo real e apresentação (objetos) em três dimensões (3D) sendo algumas das características de um sistema de RA.

A dificuldade no ensino de química para o ensino médio é bastante discutida na literatura, onde são relatadas inúmeras pesquisas que se debruçam nas limitações e dificuldades do ensino e aprendizagem sobre estrutura e comportamento de átomos e moléculas em compostos químicos (MELO & NETO 2013).

A RA possui um importante potencial educativo, principalmente na compreensão da dimensão submicroscópica da química, por possibilitar a visualização de fenômenos, assim como a visualização de representações de modelos teóricos dos modelos atômicos e estruturas moleculares que exigem abstrações por vezes muito elaboradas e por isso, difíceis de serem compreendidas.

Nesse contexto, esse trabalho teve como objetivo identificar os Apps que proporcionam vivências com a RA no âmbito da química submicroscópica e identificar suas potencialidades para aplicação no ensino e aprendizagem dessa ciência.

### Busca e Seleção de Apps

Tendo o intuito identificar e avaliar aplicativos de realidade aumentada, disponíveis para serem utilizados nos processos de ensino e aprendizagem em Química, investigou-se e selecionou-se Apps por meio de buscas nas lojas virtuais 'Play Store' e 'App Store' de aplicativos para *smartphones* e *tablets*, utilizando-se a palavra chave "Realidade Aumentada" e "Química" e "Augmented Reality" e "Chemistry".



A seleção dos aplicativos emergidos na busca foi realizada com base nos critérios estabelecidos, como: a) custo para *download* do App, que esse não tenha custo, considerando-se a importância da adoção de Apps gratuitos para a efetivação de práticas adotando TD no contexto de escolas públicas; b) conteúdos abordados, selecionado os Apps que apresentavam relação com conteúdos de Química.

### Apps de Realidade aumentada no ensino e Química

Após a busca, seleção e avaliação de Apps utilizando os critérios estabelecidos, selecionou-se os seguintes Apps presentes na loja virtual 'Play Store': ARMolVis, RApp Chemistry, Atom Watch e Géométrie des moléculas, Isomère Z\_E, Chiralité et médicaments (Tabela 1).

Utilizando-se dos mesmos critérios de busca para os aplicativos na loja 'Play Store', realizou-se uma seleção de Apps presentes na loja virtual 'App Store', no qual foram selecionados os seguintes Apps: Mirage – Simple molecules, Mirage – Groupes Fonctionnels, Elements 4D by DAQRI e Molecula - Wild Sea BV (Tabela 2).

Tabela 1: Aplicativos de Realidade Aumentada para a loja "Play Store".

Ícone	Nome do App	Conteúdo abordado	Acesso aos marcadores
	ARMolVis	Estrutura Molecular	Estrutura Molecular
	Géométrie des moléculas	Geometria e estrutura	<a href="http://mirage.ticedu.fr/?p=2324">http://mirage.ticedu.fr/?p=2324</a>

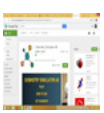


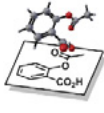

	Atom Watch	Tabela Periódica e Modelos Atômicos	<a href="http://www.renaissance-academy.co.jp/app/atom/mark1.html">http://www.renaissance-academy.co.jp/app/atom/mark1.html</a> <a href="http://www.renaissance-academy.co.jp/app/atom/mark2.html">http://www.renaissance-academy.co.jp/app/atom/mark2.html</a>
	RApp Chemistry	Estrutura Molecular	<a href="https://drive.google.com/open?id=0B2rkF38sRv-ViWGstZkFNRIpuNT">https://drive.google.com/open?id=0B2rkF38sRv-ViWGstZkFNRIpuNT</a> <a href="https://mega.nz/#!NBoUATHD!djXYGO0W1skf-jBw-smP9YSDFEK62gXCXVPqnKSNv8Z">https://mega.nz/#!NBoUATHD!djXYGO0W1skf-jBw-smP9YSDFEK62gXCXVPqnKSNv8Z</a>
	Isomère Z_E	Estereoquímica e Estrutura Molecular	<a href="http://mirage.ticedu.fr/?p=2471">http://mirage.ticedu.fr/?p=2471</a>
	Chiralité et médicaments	Estrutura molecular	<a href="http://mirage.ticedu.fr/?p=2783">http://mirage.ticedu.fr/?p=2783</a>
	Chemistry Simulator AR	Ligações Químicas e Estrutura Atômica pelo modelo de Bohr.	<a href="https://docdro.id/U7iFQOH">https://docdro.id/U7iFQOH</a>
	AR-Chemist	Tabela Periódica/ Aplicações dos elementos químicos	<a href="https://drive.google.com/drive/folders/1mKH-3tyOKBISANN07isJC80n2P7QMIj?usp=sharing">https://drive.google.com/drive/folders/1mKH-3tyOKBISANN07isJC80n2P7QMIj?usp=sharing</a>

Tabela 2: Aplicativos de Realidade Aumentada para a loja “App Store”.

Ícone	Nome do App	Conteúdo Abordado	Acesso aos marcadores
	Mirage – Simple molecules	Estrutura Molecular	<a href="http://mirage.ticedu.fr/?p=2324">http://mirage.ticedu.fr/?p=2324</a>
	Mirage – Groupes Fonctionnels	Funções orgânicas e Estrutura Molecular	<a href="http://mirage.ticedu.fr/?p=2398">http://mirage.ticedu.fr/?p=2398</a>
	MoleculatAR	Estereoquímica/ Conformações	<a href="https://organicchemexplained.com/molecular-augmented-reality-app/">https://organicchemexplained.com/molecular-augmented-reality-app/</a>
	Molecula Wild Sea BV	Estrutura Molecular	No próprio App

Os aplicativos selecionados são todos gratuitos. Entre os 12 Apps, apenas 5 são multiplataforma (‘ARMolVis’, ‘Géométrie des molécules’, ‘Atom Watch’, ‘Molecula Wild Sea BV’ e ‘MoleculatAR’), ou seja, são compatíveis com o sistema operacional Android e com o sistema operacional iOS. A partir dessa identificação serão apontadas as potencialidades apenas dos Apps que estão disponíveis para ambos sistemas operacionais.

A utilização da dimensão representacional para a compreensão do universo químico e o uso de modelos tridimensionais desempenha um papel importante no aprendizado de determinados tópicos de

Química, principalmente na compreensão das estruturas das moléculas e da estereoquímica. Nesse sentido esse conteúdo está fortemente relacionado com a visualização 3D.

Sendo assim, ferramentas para estimular a visualização mediante o uso de representações estão se tornando amplamente disponíveis, os aplicativos '*Géométrie des moléculés*', '*Isomère Z\_E*' e '*MoleculatAR*', podem servir de auxílio para estimular a visualização 3D de moléculas e entender os fenômenos de isomeria e quiralidade dos compostos.

Os Apps trazem em seu conteúdo marcadores 2D, que ao aproximar a câmera de dispositivos como *tablets e smartphones* a esses marcadores podemos visualizar estruturas químicas em RA. O App '*Géométrie des moléculés*', trabalha a geometria dos compostos químicos trazendo 8 estruturas de moléculas em RA, como exemplo temos: a água (geometria angular) e o metano (geometria tetraédrica).

O App '*Isomère Z\_E*' trás 12 moléculas para trabalhar a visualização de compostos isômeros. Já o App '*MoleculatAR*' explora a estereoquímica (R e S) e a visualização das diferentes conformações de anéis de seis membros (conformação barco, conformação cadeira), assim como também explora a projeção de Newman.

O '*ARMolVis*' e '*Molecula*' são Apps que incorporam modelos digitais de moléculas presentes em produtos que utilizamos no dia-a-dia ao mundo real e assim visualizar suas estruturas em 3D. O '*ARMolVis*' é um visualizador molecular de realidade aumentada para produtos diários, assim como o App '*Molecula*' no qual trazem as estruturas químicas de produtos que utilizamos no cotidiano, por exemplo o café, pimenta, vinagre, etc.

O aplicativo permite aos usuários identificar o nome, a fórmula química e estrutura 3D de vários produtos de uso diário, como: alimentos, utensílios domésticos, artigos de papelaria e saúde, sendo que a principal molécula constituinte desse produto aparecerá na tela do dispositivo em 3D. Baseado nesta ideia é possível trabalhar de forma contextualizada.

O '*Atom Watch*' é um aplicativo que em seu conteúdo explora os mecanismos de ligação química e como o átomo se constitui, bem como a história da tabela periódica, descoberta dos elementos, criação e organização da tabela. Esse App possibilita visualizar em RA o modelo atômico proposto pelo cientista Ernest Rutherford, trazendo uma animação da sua estrutura e do movimento realizado pelos elétrons.

Em relação à tabela periódica, ela é apresentada de forma tridimensional e manipulável (no que se refere a sua forma de visualização). Além disso, permite explorar os elementos químicos e seus atributos, pois as cores mudam na tabela periódica permitindo mostrar a classificação de algumas propriedades, como densidade e ponto de fusão.

No App estão disponíveis duas opções de estudo, "se pudéssemos olhar dentro de um átomo" e "vamos olhar para a tabela periódica", no qual são apresentados *flashcards* com textos e imagens animadas. Ao longo desses *flashcards* o próprio App sugere a utilização de um dos dois marcadores disponíveis, os quais estão associados exemplos em RA, como: animações sobre a constituição do átomo e como os elétrons interagem em uma ligação usando o exemplo do sal de cozinha (NaCl).

### Considerações Finais

A manipulação das simulações com a RA proporciona uma ação intuitiva e melhora a compreensão de aspectos microscópicos por meio das representações dessa dimensão.

Com o maior acesso pelos estudantes a dispositivos móveis como *smartphones e tablets*, novos recursos educacionais podem ser utilizados pelos professores. No âmbito do ensino de Química, em especial no ensino médio, onde os estudantes são desafiados a compreender fenômenos de natureza submicroscópica e a relacioná-los com fenômenos químicos macroscópicos, as tecnologias digitais têm oferecido caminhos para essa correlação. Simulações e animações disponíveis por meio de Apps, em especial aquelas que fazem

uso da realidade aumentada, têm despertado o interesse de estudantes. Nesse contexto, por meio desse trabalho, foram identificados Apps multiplataforma que podem ser adotados em sala de aula, e muito podem contribuir, para uma melhor articulação das diferentes dimensões do conhecimento químico, em especial para o estudo da estrutura das moléculas e da estereoquímica.

### Referências

GIORDAN, Marcelo. Computadores e Linguagens nas aulas de Ciências. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2013. 325 p. (3).

MELO, Marlene Rios; LIMA NETO, Edmilson Gomes de. Dificuldades de Ensino e Aprendizagem dos Modelos. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p.112-122, maio 2013. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35\\_2/08-PE-81-10.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/08-PE-81-10.pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2019.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. Belém: Sbc- Sociedade Brasileira de Computação, 2006. 422 p. Disponível em: <[http://www.ckirner.com/download/capitulos/Fundamentos\\_e\\_Tecnologia\\_de\\_Realidade\\_Virtual\\_e\\_Aumentada-v22-11-06.pdf](http://www.ckirner.com/download/capitulos/Fundamentos_e_Tecnologia_de_Realidade_Virtual_e_Aumentada-v22-11-06.pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2016.

LÉVY, P. Cibercultura. São Paulo: Editora 34, 2005.

# INVESTIGANDO APPS DE ORGANIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO PARA ADOÇÃO EM AULAS DE QUÍMICA

Kênya Silva dos Santos Moraes<sup>1</sup> (IC)\*, Aline Grunewald Nichele<sup>1</sup> (PQ)

kenyassmoraes@gmail.com

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre

*Palavras-Chave: Tecnologias Digitais, Ensino de Química*

**Área Temática:** Tecnologia da Informação e Comunicação

**RESUMO:** A utilização de cadernos de laboratório digitais criados a partir de aplicativos (Apps) de organização de informação auxiliam os estudantes a melhor registrar e organizar dados coletados em aula. Esses Apps apresentam a possibilidade de criar anotações, desenhos, áudios, vídeos e fotos rapidamente, mantendo-os em um mesmo documento. Sua utilização enquanto ferramenta de apoio promove a organização de registro de dados, incentiva o estudo e a interação entre estudantes. O objetivo deste artigo é relatar a busca por Apps de organização de informações e sua utilização durante uma aula de Iodometria. Após uma busca nas lojas digitais “App Store” e “Play Store”, utilizando as palavras-chaves: “caderno”, “notebook”, “digital notebook”, “caderno digital”, “notas” e “notes”, foram selecionados e avaliados 12 Apps, que foram classificados em três categorias: ‘Funcionalidades Básicas’, ‘Funcionalidades Moderadas’, e ‘Funcionalidades Elevadas’. O App “NoteLedge” foi selecionado para utilização durante uma aula de química analítica sobre Iodometria.

## INTRODUÇÃO

O uso de dispositivos móveis e aplicativos (Apps) no ensino se torna cada vez mais facilitado pelo aumento do uso de tecnologias digitais, como *tablets* e *smartphones*, pelos estudantes. No Brasil a utilização de dispositivos móveis engloba 98,7% das residências, conforme a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (IBGE, 2017), chegando a alcançar mais de 80% dos indivíduos em idade escolar. A utilização desses dispositivos, dos quais os estudantes já são familiarizados, auxilia na abordagem de conteúdos mais abstratos, os motivando. De acordo com Sato, Fukumoto e Oshio (2016), ao questionar estudantes após o uso de *tablets* em aulas de laboratório, a utilização de dispositivos móveis e Apps aumentou o interesse dos estudantes nos conteúdos abordados, obtendo um retorno positivo por parte dos mesmos.

Segundo Van Dyke e Smith-Carpenter (2017), após a realização de uma pesquisa com a utilização de Apps de organização de informações como cadernos de laboratórios digitais, a utilização dos Apps auxiliou os estudantes a coletar e organizar os dados mais eficientemente, além de contribuir para a fluência digital dos mesmos. Nesse sentido, Apps que não foram criados para o ensino e aprendizagem de Química podem ser adaptados para a utilização em sala de aula para o estudo dessa ciência.

A utilização desses Apps, enquanto ferramenta de apoio ao ensino e aprendizagem, serve como alternativa às anotações em papel usualmente efetuadas nos cadernos de laboratório. Os Apps de organização de informações apresentam recursos e funcionalidades diferenciadas, como fazer anotações rápidas, desenhar, capturar áudios, fotos e vídeos, mantendo todos esses recursos em um mesmo arquivo. Nesse contexto, o objetivo deste artigo é relatar a busca por Apps de organização de informações e sua utilização durante uma aula prática sobre Iodometria.

## METODOLOGIA

Primeiramente foi realizada uma busca nas lojas digitais “App Store” e “Play Store”, utilizando as palavras-chaves: “caderno”, “notebook”, “digital notebook”, “caderno digital”, “notas” e “notes”. Dos resultados encontrados foram selecionados somente os Apps gratuitos, 39 no total. Desses, 12 foram selecionados por serem multiplataforma, ou seja, são suportados pelos sistemas operacionais “Android” e “iOS”.



Dos 12 Apps selecionados, foram analisadas nove funcionalidades diferentes: Foto (capturar fotos), Vídeo (gravar vídeos), Áudio (gravar e/ou reproduzir áudio), PDF (abrir arquivos em pdf), Escrever (escrever à mão livre), Anexar (anexar imagens e documentos .doc e .pdf), Sincronizar (sincronizar automaticamente entre todos os dispositivos utilizados pelo usuário), Compartilhar (compartilhar, via email, nuvem ou redes sociais, direto do aplicativo), e se possui interface móvel e para computador.

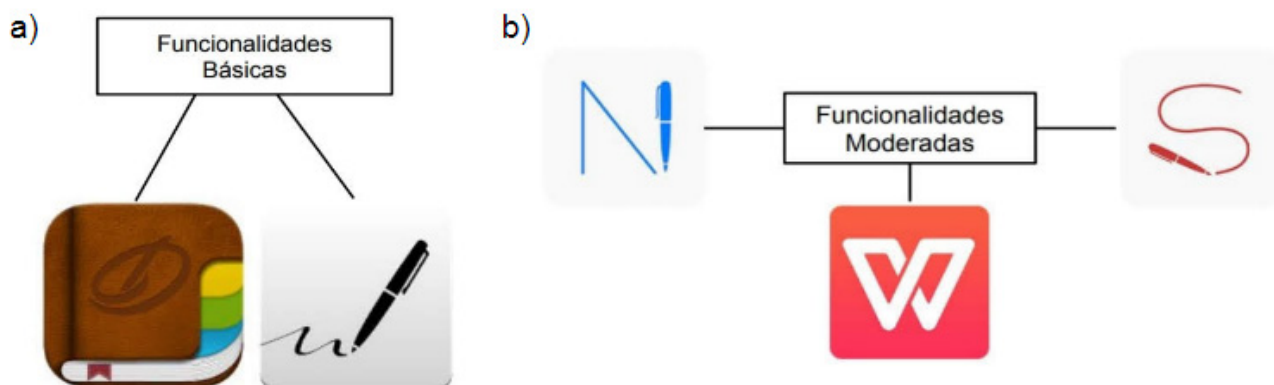
Após a análise das funcionalidades oferecidas pelos Apps, os mesmos foram classificados em três categorias, Funcionalidades Básicas, Funcionalidades Moderadas, e Funcionalidades Elevadas.

O App selecionado foi utilizado em aula prática de Química Analítica como recurso para efetuar os registros e dados oriundos da atividade prática.

## RESULTADOS

Para a categoria de 'Funcionalidades Básicas' foram selecionados os Apps que possuíam de uma a três funcionalidades descritas acima. Foram identificados os Apps "Daybook", que possui somente a funcionalidade "Foto", além de possuir a opção "Speech to text", que converte áudios em texto, e o App "INKredible" (Figura 1.a). Na categoria 'Funcionalidades Moderadas' foram selecionados os Apps que apresentavam de quatro a seis funcionalidades. Foram identificados os App "MetaMoji Note Lite", "MetaMoji Share Lite" e "WPS Office" (Figura 1.b). No App "Metamoji Share Lite" é possível realizar "reuniões" onde todos conseguem interagir com as notas, adicionando novas páginas, imagens e escritas. O App "WPS Office" possui interface móvel e para computador, possuindo as funcionalidades "Foto", "Vídeo", "PDF", "Sincronizar" e "Compartilhar". Também é possível criar planilhas e apresentações no App.

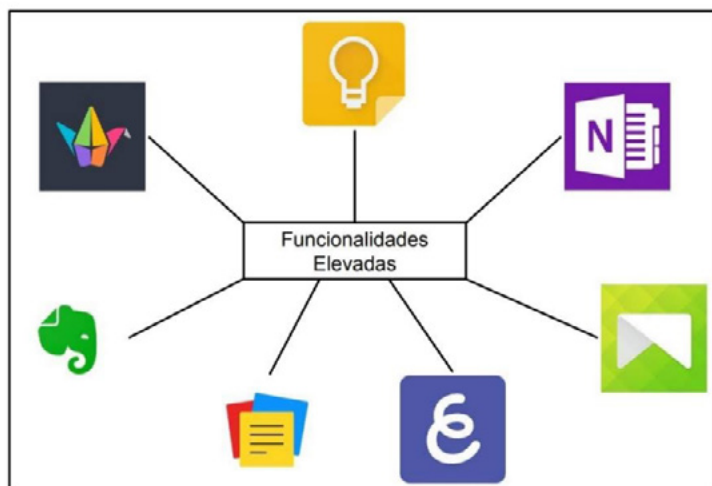
Figura 1: a) Apps associados à categoria Funcionalidades Básicas. b) Apps associados à categoria Funcionalidades Moderadas



Fonte: Autoria própria.

Os Apps que apresentavam no mínimo sete funcionalidades foram relacionados à categoria 'Funcionalidades Elevadas', sendo eles os Apps "Padlet", "Google Keep", "OneNote", "NoteLedge", "Explain Everything", "Notebook", e "Evernote" (Figura 2). O App "Padlet" possui interface móvel e para computador, apresentando as funcionalidades "Foto", "Vídeo", "Áudio", "PDF", "Anexar" e "Compartilhar". O App permite a colaboração com outros usuários, utilizando textos, fotos e links, possuindo diversos espaços colaborativos ("mural", "tela", "grade"). No App "NoteLedge" é possível capturar fotos, gravar vídeos e áudios, desenhar a mão livre, anexar fotos e vídeos do dispositivo, sincronizar em outros dispositivos, e compartilhar por e-mail, "nuvem" e redes sociais.

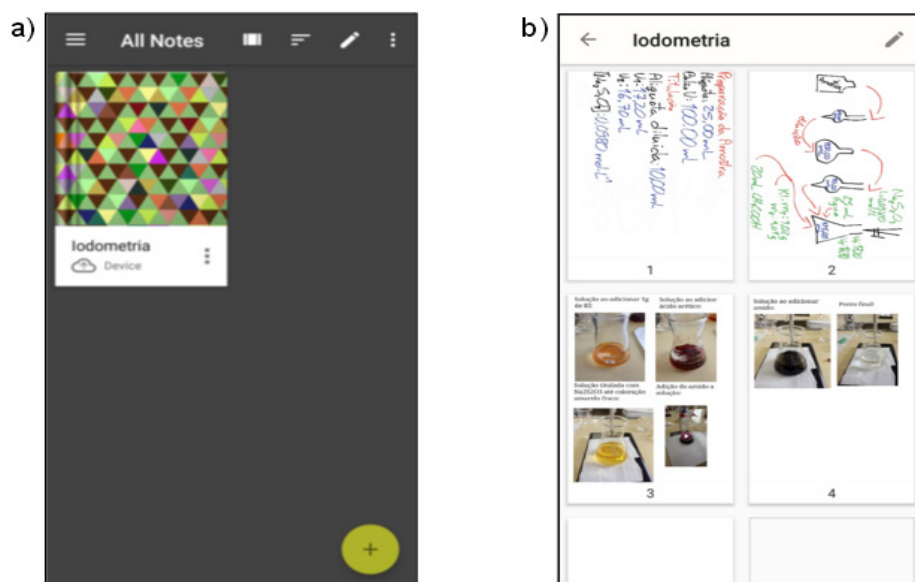
Figura 2: Apps associados a categoria Funcionalidades Elevadas.



Fonte: Autoria própria.

Após a busca e a análise dos Apps, foi selecionado o App “NoteLegde” para utilização em uma aula de química analítica sobre Iodometria, no lugar das anotações em papel. Foi escolhido este App por possuir todas as funcionalidades investigadas e não precisar estar conectado a internet para ser utilizado. O App “NoteLegde” é dividido em cadernos, onde são organizadas as notas (Figura 3). Uma conta gratuita permite a criação de três cadernos, sem um limite de notas por caderno. O “NoteLegde” pode ser executado em qualquer dispositivo multiplataforma.

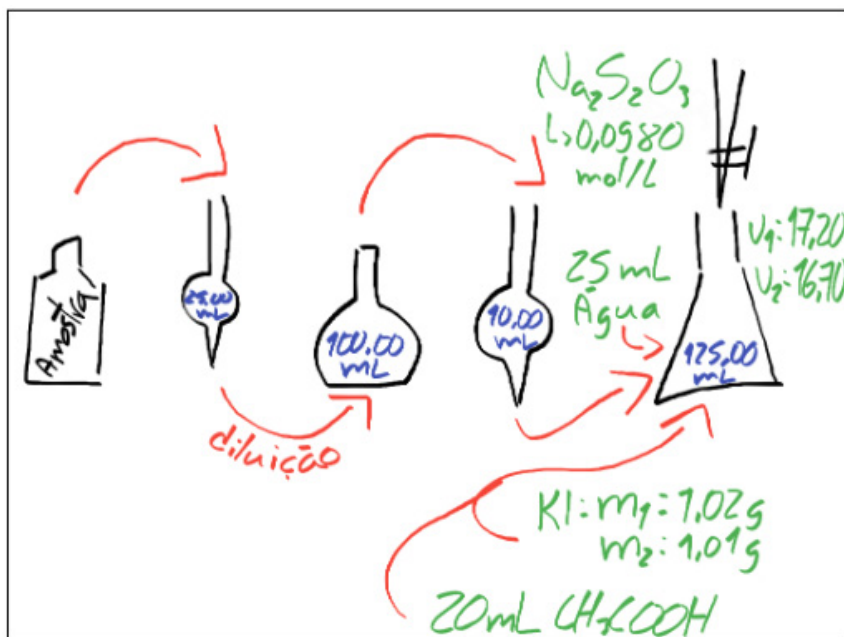
Figura 3: Captura de tela do App “NoteLedge” a) Caderno criado pelo estudante b) Notas feitas pelo estudante.



Fonte: Autoria própria.

Os estudantes utilizaram o App em seus próprios dispositivos móveis para registrar e organizar os dados coletados durante a aula prática sobre Iodometria. Com o App foi possível anotar a mão livre dados e registros relevantes para a execução da prática (Figura 4) e para a produção de um relatório da aula prática, bem como foi possível criar registros fotográficos das diferentes mudanças de cor que ocorreram durante as titulações realizadas na aula (Figura 5).

Figura 4: a) Nota criada com a funcionalidade “Escrever”.



Fonte: Autoria própria.

Figura 5: Nota criada usando as funcionalidades “Foto” e “Vídeo”.



Fonte: Autoria própria.

A experiência foi positiva tendo em vista que, o espaço utilizado na bancada foi otimizado pois não foi necessário manter materiais como folhas, cadernos e canetas, que acabam por reduzir a área útil da bancada. Outro ponto positivo é a potencialidade do smartphone em manter registros fotográficos e em vídeo das mudanças de cor decorrente da prática realizada. Esses registros podem ser compartilhados com o docente e demais colegas da disciplina por meio de aplicativos de armazenamento de arquivos na “nuvem”.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Utilizando o App “NoteLedge” foi possível coletar e organizar os dados de forma eficaz, ao comparar as anotações em papel, mantendo-os armazenados em um único local. Os estudantes se sentem mais confortáveis utilizando os próprios dispositivos durante as aulas. Um ponto negativo do App são as restrições agregadas a conta gratuita, como o número limitado de cadernos que podem ser criados, não ser possível utilizar a “nuvem” do próprio App e não poder utilizá-lo em computadores.

## Referências

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**: Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2017. 2018. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631_informativo.pdf)>. Acesso em:

NOTELEDGE. Disponível em: <https://www.kdanmobile.com/en/noteledge>.

SATO, Hirotohi; FUKUMOTO, Kozo; OSHIO, Aiko. **Application of Tablet Devices in a Chemical Laboratory at college of technology**. IEEE/SICE International Symposium on System Integration, p. 832-837. 2016.

VAN DYKE, Aaron R.; SMITH-CARPENTER, Jillian. **Bring Your Own Device**: A Digital Notebook for Undergraduate Biochemistry Laboratory Using a Free, Cross-Platform Application. Journal Of Chemical Education, [s.l.], v. 94, n. 5, p.656-661, 30 mar. 2017. American Chemical Society (ACS).

# INTEGRAÇÃO DE TIC NO ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DO MODELO TEÓRICO TPACK: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Thaygra Severo Bernardes<sup>1</sup> (PG)\* [thaygrabernardes@gmail.com](mailto:thaygrabernardes@gmail.com), Agostinho Serrano de Andrade Neto<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Universidade Luterana do Brasil

Palavras-Chave: tecnologias educacionais, TPACK, ensino de Química.

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação

**Resumo:** Com a finalidade de orientar sobre a integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em sala de aula, o modelo teórico intitulado *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), proposto por Mishra e Koehler em 2006, reforça a importância de conectar os conhecimentos pedagógico, tecnológico e do conteúdo dos professores. Mais especificamente acerca dos professores de Química, este trabalho buscou investigar na literatura de que forma o modelo TPACK está sendo utilizado para a integração de tecnologia no ensino. Esta investigação baseou-se em uma revisão sistemática de literatura, chegando-se a uma amostra de 23 artigos publicados em periódicos científicos de 2006 a 2019. No geral, as pesquisas que compuseram a investigação utilizam o modelo TPACK de forma mais teórica e em sua maioria na formação continuada de professores. A falta de pesquisas no contexto brasileiro sinaliza a necessidade de mais trabalhos apoiados nesse referencial, que pode direcionar para práticas inovadoras no que tange a formação de professores de Química.

## INTRODUÇÃO

A educação contemporânea exige cada vez mais procedimentos didáticos que contemplem as necessidades digitais da sociedade, fazendo-se necessário identificar a compreensão e a disposição dos professores em relação à integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em suas práticas. O uso de tecnologias voltadas à educação requer uma postura diferente do docente, e assim como Shulman (1986; 1987) identificou a importância de integrar os conhecimentos pedagógico e do conteúdo (PCK - *Pedagogical Content Knowledge*), pesquisas nacionais e internacionais refletem sobre a posição do professor frente às TIC. Destaca-se aqui o modelo teórico *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), proposto por Mishra e Koehler (2006), que contextualiza a intersecção entre os conhecimentos no domínio do conteúdo, da pedagogia e da tecnologia.

A articulação proposta nesse modelo contempla a intersecção de três tipos diferentes de conhecimento: o *Technological Knowledge* (Conhecimento Tecnológico) é o conhecimento acerca das ferramentas tecnológicas; o *Pedagogical Knowledge* (Conhecimento Pedagógico) é o conhecimento das metodologias de ensino; e o *Content Knowledge* (Conhecimento do Conteúdo) é o conhecimento do conteúdo a ser ensinado. No contexto brasileiro, este referencial teórico é pesquisado como Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo e ainda é pouco difundido.

Admitindo-se a relevância deste referencial teórico para a formação de professores, esta pesquisa objetivou investigar na literatura como o modelo teórico TPACK está sendo utilizado para a integração de tecnologias especificamente no ensino de Química.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na formação docente possibilita uma constante atualização digital dos professores, tão necessária à educação contemporânea. Principalmente acerca dos professores atuantes nos cursos superiores, pois estes podem estimular transformações nos demais níveis de ensino (KENSKI, 2015). Por isso, oportunidades que promovam o desenvolvimento profissional destes formadores de maneira que atualizem suas bases de conhecimento, podem facilitar a apropriação do uso de tecnologias no ensino (BRANSFORD et al., 2007; DARLING-HAMMOND; BRANSFORD,

2005). Assim como o estabelecimento de políticas públicas que orientem processos permanentes de formação na área de tecnologias digitais são fundamentais (MACHADO; VASCONCELOS; OLIVEIRA, 2017).

Refletindo-se acerca do ensino de Química, frequentemente este vem sendo construído a partir de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que restringem o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender e estudar Química. No geral, não são considerados os obstáculos enfrentados pelos educandos durante o aprendizado dos conteúdos desta componente curricular, como as dificuldades de abstração de conceitos, elaboração e compreensão de modelos científicos e o surgimento de concepções alternativas (MELO; SANTOS, 2012).

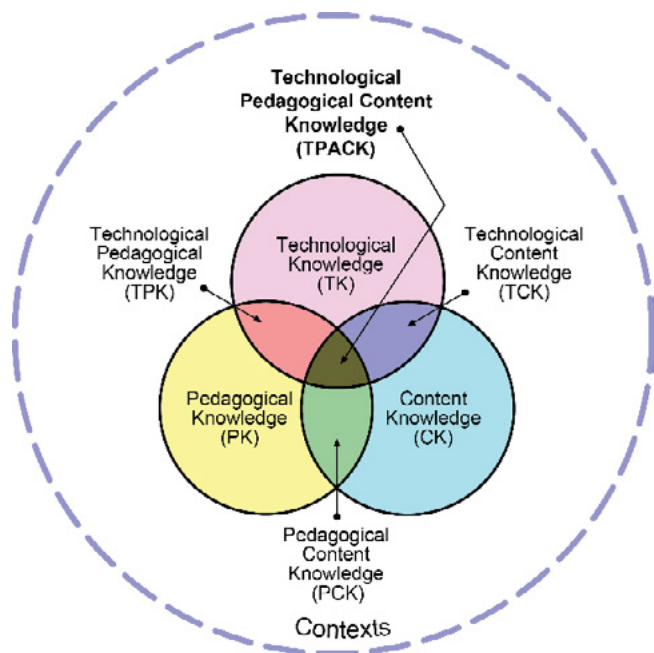
Flores (2014) salienta que o professor deve utilizar a tecnologia não apenas como ferramenta, mas sim integrá-la na sua prática pedagógica e no desenvolvimento do currículo escolar. Logo, o docente precisa saber quais os recursos tecnológicos estão disponíveis no seu ambiente de trabalho e suas potencialidades.

A fim de orientar as pesquisas que envolviam tecnologias na área do ensino, Mishra e Koehler propuseram em 2006 um modelo teórico denominado *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), traduzido como Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo. Este, foi elaborado a partir do modelo *PCK - Pedagogical Content Knowledge* (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo) de Shulman (1986; 1987), integrando o componente Conhecimento Tecnológico. Segundo Mishra e Koehler (2006), Shulman não contemplou a tecnologia e sua relação com a pedagogia e conteúdo, porque na época de seus estudos o uso de tecnologias no ensino não estava em destaque.

No *framework* TPACK, representado por um diagrama de Venn com três círculos sobrepostos (Figura 1), o conhecimento tecnológico é uma base de conhecimento tão importante quanto às habilidades pedagógicas e o conhecimento do conteúdo (MISHRA; KOEHLER, 2006). O modelo propõe o entrelaçamento de três bases de conhecimento: conteúdo (CK), pedagogia (PK) e tecnologia (TK), obtendo-se das intersecções destas mais quatro bases de conhecimento. Estas sete bases de conhecimento que constituem o TPACK propõem um conjunto de conhecimentos necessários aos professores para uma produtiva integração das tecnologias no ensino (MISHRA; KOEHLER, 2006; KOH; CHAI; TSAI, 2012; ROLANDO, 2017):

- TK - *Technological Knowledge* (Conhecimento Tecnológico): conhecimento acerca das ferramentas tecnológicas;
- PK - *Pedagogical Knowledge* (Conhecimento Pedagógico): conhecimento das metodologias de ensino;
- CK - *Content Knowledge* (Conhecimento do Conteúdo): conhecimento do conteúdo a ser ensinado;
- TCK - *Technological Content Knowledge* (Conhecimento Tecnológico do Conteúdo): conhecimento de como representar o conteúdo com o uso de tecnologia;
- TPK - *Technological Pedagogical Knowledge* (Conhecimento Tecnológico Pedagógico): conhecimento do uso de tecnologia para implementar diferentes metodologias de ensino;
- PCK - *Pedagogical Content Knowledge* (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo): conhecimento das metodologias de ensino relacionados ao conteúdo a ser ensinado;
- TPACK - *Technological Pedagogical Content Knowledge* (Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo): conhecimento do uso de tecnologia para implementar metodologias de ensino para diferentes conteúdos a serem ensinados.

Figura 1: Framework TPACK



Fonte: Mishra e Koehler (2006)

O modelo teórico do TPACK conecta a tecnologia ao currículo e possibilita compreender como os professores percebem as três formas básicas de conhecimento e suas intersecções. Segundo Koehler e colaboradores (2014), há diversas formas de acessar o TPACK dos professores em formação inicial ou continuada, sendo os instrumentos mais utilizados em pesquisas: a entrevista, a observação, os questionários de autorrelato, os questionários abertos e as avaliações de desempenho. Portanto, o referencial TPACK quando utilizado na prática, propicia uma construção educacional complexa e situada (HARRIS; HOFER, 2011).

## METODOLOGIA DA PESQUISA

Este trabalho trata de uma pesquisa qualitativa do tipo exploratória, uma vez que objetivou proporcionar uma visão geral sobre determinado fato. A partir de pesquisas exploratórias, pode-se esclarecer e modificar conceitos e ideias para a formulação de problemas mais precisos em estudos futuros (GIL, 2018).

Como metodologia, empregou-se a revisão sistemática de literatura como proposta por Sampaio e Mancini (2007), compreendendo os procedimentos de (1) elaboração da pergunta de investigação, de (2) definição do método de busca, de (3) determinação dos critérios de inclusão e exclusão de documentos, e da (4) análise da relevância da literatura encontrada para este trabalho. Este tipo de investigação possibilita uma melhor orientação para as pesquisas seguintes e identifica as tendências metodológicas da área em estudo.

Objetivando investigar o uso do modelo teórico TPACK no âmbito da formação de professores de Química, a pergunta de investigação que orientou a pesquisa foi: *de que forma o modelo teórico TPACK está sendo utilizado para a integração de tecnologia no ensino de Química?*

Limitando-se o período de busca entre os anos de 2006 (ano que os autores Mishra e Koehler apresentaram o TPACK à comunidade científica) e 2019 (julho), foram consultadas as bases de dados *Education Resources Information Center (ERIC)*, *Scopus*, *SciELO*, *Science Direct* e *Web of Science*. O acesso livre às bases foi concedido pela Universidade Luterana do Brasil, realizado por meio do portal Periódicos

CAPES. A fim de também contemplar a produção acadêmica nacional, realizou-se uma busca diretamente nos periódicos das revistas brasileiras *Educação Temática Digital*, *Ciência & Educação*, *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, *Revista Brasileira de Educação* e *Educação e Pesquisa*. Tais revistas foram escolhidas por serem avaliadas como periódicos Qualis A1 (Ensino) pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

O descritor empregado nas buscas foi “TPACK and Chemistry”, objetivando buscar trabalhos que tratassem do modelo TPACK especificamente no ensino de Química. Como critérios de inclusão e exclusão de documentos, definiu-se: (I) artigo publicado em periódico científico; (II) pesquisa realizada essencialmente com professores de Química; e (III) artigo escrito em língua inglesa ou portuguesa.

Chegando-se à amostra final de documentos, estes foram organizados quanto aos autores, país de origem, periódico científico, ano de publicação, tipo de formação docente (inicial ou continuada) e aplicação do modelo teórico TPACK (teórica ou experimental). Nesse último, considerou-se como aplicação teórica os trabalhos que citam o modelo TPACK apenas como referencial teórico para a integração de tecnologia no ensino de Química. Já a aplicação experimental, foi atribuída aos trabalhos que empregam o modelo TPACK às suas metodologias, como a aplicação de instrumentos de avaliação do TPACK de professores.

Por fim, baseando-se no conjunto de documentos selecionado, discutiu-se as perspectivas atuais do estudo do modelo TPACK no ensino de Química, verificando-se as possibilidades de ampliação deste tipo de investigação, principalmente no contexto brasileiro.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A busca pelos artigos científicos de interesse nas bases de dados *Education Resources Information Center* (ERIC), *Scopus*, *SciELO*, *Science Direct* e *Web of Science* resultou em 54 documentos. Já nos periódicos brasileiros *Educação Temática Digital*, *Ciência & Educação*, *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, *Revista Brasileira de Educação* e *Educação e Pesquisa*, não se encontrou trabalhos que tratassem do modelo teórico TPACK no ensino de Química.

Seguindo os procedimentos de revisão sistemática de literatura aqui propostos, a amostra de artigos publicados em periódicos científicos que atendiam ao objetivo da pesquisa foi reduzida para 23 documentos. Esta redução ocorreu em função de 31 artigos não atenderem a um dos critérios de inclusão/exclusão: pesquisa realizada essencialmente com professores de Química. Os artigos excluídos da amostra final tratam de investigações com professores que trabalham Ciências no ensino infantil ou fundamental.

Os 23 artigos que apresentam conteúdo de interesse à investigação no período de 2006 a 2019 (julho) foram organizados no Quadro 1:

Quadro 1: Amostra final de documentos da revisão sistemática de literatura

ARTIGO	AUTOR	PAÍS DE ORIGEM	PERIÓDICO CIENTÍFICO	ANO DE PUBLICAÇÃO	TIPO DE FORMAÇÃO DOCENTE	APLICAÇÃO DO MODELO TEÓRICO TPACK
Can You Tube it? Providing chemistry teachers with technological tools and enhancing their self-efficacy beliefs.	BLONDER, R. et al.	Israel	Chemistry Education Research and Practice	2013	Continuada	Experimental
I like Facebook: Exploring Israeli high school chemistry teachers' TPACK and self-efficacy beliefs.	BLONDER, R.; RAP, S.	Israel	Education and Information Technologies	2017	Continuada	Experimental



Assessing the Effectiveness of using YouTube Videos in Teaching the Chemistry of Group I and VII Elements in a High School in Lesotho.	BOHLOKO, M. et al.	Lesoto	African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education	2019	Continuada	Teórica
Effects of “Environmental Chemistry” Elective Course Via Technology-Embedded Scientific Inquiry Model on Some Variables.	ÇALIK, M. et al.	Turquia	Journal of Science Education and Technology	2014	Continuada	Experimental
Improving Science Student Teachers’ Self-perceptions of Fluency with Innovative Technologies and Scientific Inquiry Abilities.	ÇALIK, M. et al.	Turquia	Journal of Science Education and Technology	2015	Continuada	Teórica
Development of pre-service chemistry teachers’ technological pedagogical content knowledge.	CETIN-DINDAR, A. et al.	Turquia	Chemistry Education Research and Practice	2018	Inicial	Experimental
Learning How to Teach Chemistry with Technology: Pre-Service Teachers’ Experiences with Integrating Technology into Their Learning and Teaching.	CHITTLEBOROUGH, G.	Austrália	Journal of Science Teacher Education	2014	Continuada	Teórica
Examining the Validity of the technological pedagogical and content knowledge (TPACK) framework for preservice chemistry teachers.	DENG, F. et al.	China	Australasian Journal of Educational Technology	2007	Inicial	Experimental
A framework for teachers’ integration of ICT into their classroom practice.	DONNELLY, D. MCGARR, O. O’REILLY, J.	Irlanda	Computers and Education	2011	Continuada	Experimental
Teachers personalize videos and animations of biochemical processes: results from a professional development workshop.	DORFMAN, B. et al.	Israel	Chemistry Education Research and Practice	2019	Continuada	Teórica
Chemistry teacher professional development using the technological pedagogical content knowledge (TPACK) framework.	ENGIDA, T.	Etiópia	African Journal of Chemical Education	2014	Inicial	Teórica
Embedding Probeware Technology in the Context of Ocean Acidification in Elementary Science Methods Courses.	ENSIGN, T. I.; RYE, J. A.; LUNA, M. J.	Estados Unidos	Journal of Science Education and Technology	2017	Inicial	Teórica
Integration of open educational resources in undergraduate chemistry teaching-a mapping tool and lecturers’ considerations.	FELDMAN-MAGGOR, Y.; ROM, A.; TUVI-ARAD, I.	Israel	Chemistry Education Research and Practice	2016	Continuada	Teórica
Integrating the interactive whiteboard and peer coaching to develop the TPACK of secondary science teachers.	JANG, S. J.	Taiwan	Computers and Education	2010	Continuada	Experimental
Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development.	JIMOYIANNIS, A.	Grécia	Computers and Education	2010	Continuada	Experimental

Teacher design in teams as a professional development arrangement for developing technology integration knowledge and skills of science teachers in Tanzania.	KAFYULILO, A.; FISSER, P.; VOOGT, J.	Tanzânia	Education and Information Technologies	2016	Continuada	Teórica
Attitudes among chemistry teachers towards increasing personal competencies in applying ICT.	KAROLČÍK, Š.; ČIPKOVÁ, E.	Eslováquia	Chemistry-Didactics-Ecology-Metrology	2017	Continuada	Teórica
New Pedagogies on Teaching Science with Computer Simulations.	KHAN, S.	Canadá	Journal of Science Education and Technology	2011	Continuada	Teórica
Enabling Pre-service Chemistry Teachers' Development of Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) through Case-Based Lesson Planning.	ÖZDILEK, Z.; ROBECK, E. C.	Turquia	Eğitim Fakültesi Dergisi	2019	Inicial	Experimental
South African university students' attitudes towards chemistry learning in a virtually simulated learning environment.	PENN, M.; RAMNARAIN, U.	África do Sul	Chemistry Education Research and Practice	2019	Inicial	Teórica
Using wiki to create a learning community for chemistry teacher leaders.	SHWARTZ, Y.; KATCHEVITCH, D.	Israel	Chemistry Education Research and Practice	2013	Continuada	Teórica
Technological Pedagogical Knowledge of Content: building of concepts and teaching skills	SOUSA, S. O.; LIMA, A.; CHRISTINO, R.	Brasil	Perspectiva	2017	Inicial	Teórica
Exploring the structure of TPACK with video-embedded and discipline-focused assessments.	YEH, Y. F. et al.	Taiwan	Computers and Education	2017	Continuada	Experimental

Fonte: a pesquisa.

Ao se analisar o número de artigos publicados por país de origem da pesquisa, destacam-se os países Israel, Turquia e Taiwan, com 21,7%, 17,4% e 8,7% do total de trabalhos, respectivamente. Este resultado vai ao encontro do obtido na revisão de literatura de Chai, Koh e Tsai (2013), onde tais países também se destacaram na quantidade de trabalhos envolvendo o modelo TPACK. Quanto às pesquisas brasileiras, encontrou-se apenas 1 trabalho (SOUSA; LIMA; CHRISTINO, 2017), indicando que no âmbito da formação de professores de Química, faz-se necessário expandir os estudos que abordam o modelo TPACK no Brasil.

Acerca dos periódicos onde os trabalhos foram publicados, observa-se que as 11 revistas relacionadas tratam de educação em Ciências, educação em Química, educação tecnológica ou tecnologias educacionais. Se sobressaem as revistas *Chemistry Education Research and Practice* com 26,1% dos artigos, *Computers and Education* com 17,4% e *Journal of Science Education and Technology* também com 17,4%.

No ano de 2006 (início da divulgação do modelo TPACK pelos autores Mishra e Koehler), não se encontrou artigos com investigações específicas na área de Química. Entre 2007 e 2016 tem-se de 1 a 3 publicações por ano; e entre 2017 e 2019 tem-se de 1 a 5 publicações por ano. Apesar de o número de publicações aumentar com o passar dos anos, é nítido que investigações com professores de Química podem ser mais exploradas no que tange a integração de tecnologias orientada pelo modelo TPACK.

Para alcançar o objetivo da investigação e responder à pergunta de pesquisa “*de que forma o modelo teórico TPACK está sendo utilizado para a integração de tecnologia no ensino de Química?*”, analisou-se os artigos encontrados quanto ao tipo de formação docente (inicial ou continuada) e aplicação do modelo teórico TPACK (teórica ou experimental).

Verificou-se que 69,6% dos trabalhos foram conduzidos com professores em formação continuada e 30,4% com professores em formação inicial. Esse menor número de pesquisas relacionadas à formação

inicial já foi evidenciado em uma revisão de literatura apresentada por Wang, Schmidt-Crawford e Jin (2018), onde as autoras apontam o uso do modelo TPACK como um recurso interessante, uma vez que a aplicação do modelo na formação inicial propicia a capacitação dos futuros professores quanto à integração de tecnologias às suas práticas pedagógicas.

Já em relação à aplicação do referencial TPACK, percebe-se que há uma equidade nos artigos investigados, onde 43,5% apresentam o modelo apenas como referencial teórico para a integração de tecnologia no ensino de Química e 56,5% empregam o modelo às suas metodologias, como a aplicação de instrumentos de avaliação do TPACK de professores.

Um exemplo de aplicação teórica é a pesquisa conduzida por Kafyulilo, Fisser Voogt (2016), onde 12 professores de Química, Física e Biologia participaram de um *workshop* sobre tecnologias educacionais em uma escola de ensino médio na Tanzânia. Os professores elaboraram aulas em conjunto e, por meio de observações e entrevistas, foram avaliados quanto às suas percepções em relação às tecnologias educacionais e sobre trabalho em equipe. Apesar dos autores embasarem seu referencial teórico citando o modelo TPACK, a pesquisa não objetivou investigar a integração dos conhecimentos pedagógico, tecnológico e do conteúdo dos professores.

Como exemplo de aplicação experimental, tem-se o trabalho de Deng e colaboradores (2007), que propõem a avaliação do TPACK de 280 licenciandos em Química de uma universidade chinesa. Os autores aplicaram o questionário de autorrelato de Chai e colaboradores (2011) e a avaliação por rubrica proposta por Harris e colaboradores (2010) durante uma disciplina optativa que abordava o uso de TIC no ensino de Química. O estudo mostrou que a disciplina propiciou aos licenciandos maior capacidade de integrar tecnologias aos planos de aula desenvolvidos, contudo, percebeu-se que os licenciandos poderiam melhorar em relação às suas bases de conhecimento do conteúdo e pedagógico.

De forma geral, os artigos apresentam pesquisas que propuseram fornecer subsídios teóricos e metodológicos acerca da integração de tecnologias no ensino de Química na formação inicial e continuada de professores. Há trabalhos que o modelo teórico TPACK apenas norteia o uso de tecnologias educacionais, sendo citado apenas como referencial teórico. Em outros, o objetivo central do trabalho é medir e avaliar o TPACK dos professores, tendo-se investigações conduzidas com instrumentos próprios e outras aplicando instrumentos já validados e comumente utilizados por pesquisadores da área.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo teórico TPACK pode orientar a formação dos professores ao desenvolver habilidades tecnológicas que possam ser aplicadas de forma integrada aos conteúdos específicos e aos objetivos pedagógicos de ensino. A integração das TIC no contexto educacional depende de uma série de fatores, como elaboração de propostas pedagógicas flexíveis, concepções errôneas sobre as contribuições das tecnologias, infraestrutura tecnológica da escola/universidade, nível de conhecimento tecnológico do docente, aprendizagem da turma, entre outros.

Considerando-se que este trabalho buscou por pesquisas que se apoiaram no referencial TPACK para a integração de tecnologia no ensino de Química, pode-se atentar para a vasta possibilidade de se desenvolver pesquisas justamente na área de formação desses professores. Pois ao se ampliar e aprofundar pesquisas nacionais, será possível comparar o cenário brasileiro com o contexto internacional de formação docente, até mesmo para troca de conhecimentos e experiências.

## REFERÊNCIAS

BRANSFORD, J. D.; BROWN, A. L.; COCKING, R. R. **Como as pessoas aprendem. Cérebro, mente, experiência e escola.** São Paulo: Editora Senac, 2007.

CHAI, C. S.; KOH, J. H. L.; TSAI, C. C. A review of Technological Pedagogical Content Knowledge. **Education Technology and Society**, v. 16, n. 2, p. 31–51, 2013. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.299.6205&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2019.

\_\_\_\_\_; KOH, J. H. L.; TSAI, C. C. Exploring the factor structure of the constructs of technological, pedagogical, content knowledge (TPACK). **The Asia-Pacific Education Researcher**, v. 20, n. 3, p. 595-603, 2011.

DARLING-HAMMOND, L.; BRANSFORD, J. **Preparing teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do**. San Francisco, CA: John Wiley & Sons, 2005.

DENG, F. et al. Examining the Validity of the technological pedagogical and content knowledge (TPACK) framework for preservice chemistry teachers. **Australasian Journal of Educational Technology**, v. 33, n. 3, p. 1–14, 24 jul. 2007. Disponível em: <<https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/3508/1466>>. Acesso em: 30 jul. 2019.

FLORES, E. **Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC - Uma proposta para Educação do Campo**. Porto Alegre: Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul, 2014.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2018.

HARRIS, J.; GRANDGENETT, N.; HOFER, M. Testing a TPACK-based technology integration assessment rubric. In: MADDUX, C. D.; GIBSON, D.; DODGE, B. (Eds.). **Research highlights in technology and teacher education**. Chesapeake, VA: Society for Information Technology & Teacher Education, 2010, p. 323-331.

\_\_\_\_\_; HOFER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge in Action: A Descriptive Study of Secondary Teachers' Curriculum-Based, Technology-Related Instructional Planning. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 43, n. 3, p. 211-229, 2011.

KAFYULILO, A.; FISSER, P.; VOOGT, J. Teacher design in teams as a professional development arrangement for developing technology integration knowledge and skills of science teachers in Tanzania. **Education and Information Technologies**, v. 21, n. 2, p. 301–318, 4 mar. 2016. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s10639-014-9321-0>>. Acesso em: 19 jun. 2019.

KENSKI, V. M. A urgência de propostas inovadoras para a formação de professores para todos os níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 15, n. 45, p. 423-441, 2015.

KOH, J. H. L.; CHAI, C. S.; TSAI, C. C. Examining practicing teachers' perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK) pathways: a structural equation modeling approach. **Instructional Science**, v. 41, n. 4, pp. 793-809, jul. 2013.

KOEHLER, M. J. The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. In: SPECTOR, J. M. et al. (Eds.). **Handbook of Research on Educational Communications and Technology**. New York: Springer, 2014, p. 101-111.

MACHADO, J. C.; VASCONCELOS, M. C. C.; DE OLIVEIRA, N. R. Formação Inicial e Continuada de Professores: entre o discurso e a prática. **Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade**, v. 10, n. 1, p. 13-27, 2017.

MELO, M. R.; SANTOS, A. O. Dificuldades dos licenciandos em química da UFS em entender e estabelecer modelos científicos para equilíbrio químico. In: **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química**. Salvador, UFBA, 2012.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.

ROLANDO, L. G. R. **Um exame da percepção de professores de Biologia acerca de suas bases de Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo**. Tese (Doutorado) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde, 2017.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: knowledge growth in teaching. **Educational Research**, v. 12, n. 2, p. 4-14, 1986

\_\_\_\_\_. Knowledge and Teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n.1, p. 1-22, 1987.

SOUSA, S. O.; LIMA, A.; CHRISTINO, R. Technological Pedagogical Knowledge of Content: building of concepts and teaching skills. **Perspectiva**, v. 35, n. 4, p. 1215–1239, 2017.

WANG, W.; SCHMIDT-CRAWFORD, D.; JIN, Y. Preservice Teachers' TPACK Development: A Review of Literature. **Journal of Digital Learning in Teacher Education**, v. 34, n. 4, p. 234-258, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1498039>>. Acesso em: 13 mai. 2019.

## O USO DAS TICS PARA O ENSINO DA TABELA PERIÓDICA

Roger Bruno de Mendonça (IC)<sup>1\*</sup>, Fernanda Karolaine Dutra da Silva (IC)<sup>1</sup>, Matheus de Lima Rufino (IC)<sup>1</sup>, Aline Joana Rolina Wohlmuth Alves dos Santos (PQ)<sup>1</sup>, Bruno S. Pastoriza (PQ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Ensino de Química (LABEQ), Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Campus Capão do Leão, Prédio 30.

*Palavras-Chave:* Tabela Periódica, Ferramentas, TICS.

**Área Temática:** Tecnologia da Informação e Comunicação

**RESUMO:** Neste ano de 2019, a ONU proclamou o ano internacional da tabela periódica dos elementos químicos, pois há 150 anos o químico russo Dimitri Mendeleev propôs o seu esboço. Desde então diversas terias e descobertas foram vivenciadas, conforme os avanços da sociedade. Dessa forma, o nosso trabalho visa analisar e discutir como as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) podem auxiliar no ensino e aprendizado da Tabela Periódica. Para colocarmos em prática o uso dessas ferramentas, fizemos um estudo piloto com uma aluna do ensino médio de uma escola pública. Observamos uma boa desenvoltura da aluna ao responder o questionário sobre as ferramentas. Finalizando a nossa pesquisa mostramos os resultados que nos permitiram concluir que estas TICs podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

### Introdução

A disciplina de química é considerada pelos alunos como algo complexo, devido aos obstáculos existentes enraizados pelas metodologias tradicionais, que não possibilitam um processo de ensino e aprendizagem mais atrativos. Para Tápia (1999):

o aluno está motivado ou desmotivado em função do significado que tem para ele o trabalho escolar, ou seja, o seu interesse irá variar de acordo com as condições que esse ambiente oferece (TÁPIA, 1999, p.15).

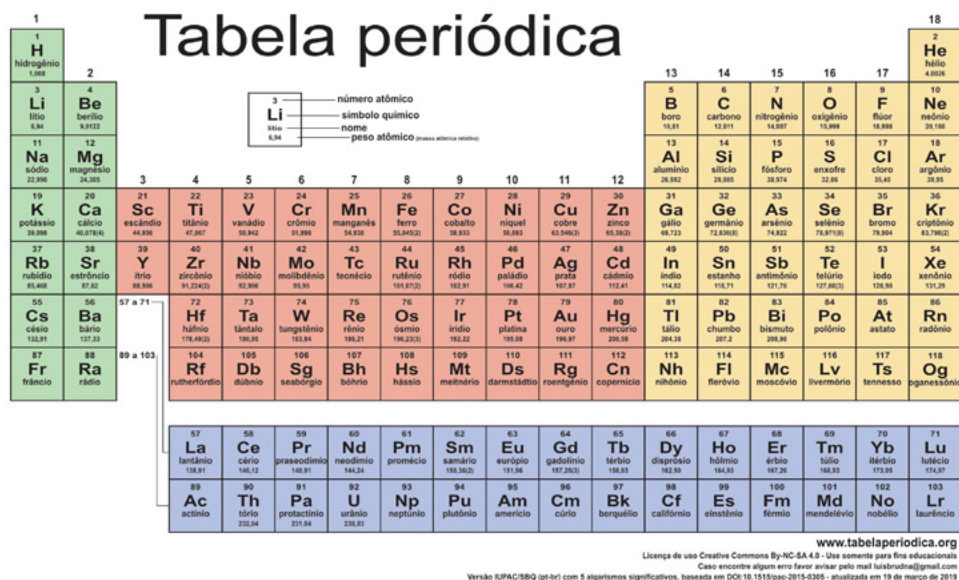
Desta maneira, o uso das ferramentas interativas disponíveis na sociedade pode beneficiar o aprendizado de química. A sociedade está rodeada por tecnologia. O avanço tecnológico trouxe diversas mudanças, principalmente na maneira como o estudante assimila seus aprendizados. Masetto (2012, p. 152) considera as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) aplicadas na educação da seguinte maneira:

Por TICs educacionais entendemos a utilização da informática, do computador, da Internet, do CD-ROM, da hipermídia, da multimídia, de ferramentas para a EAD – como chats, grupos ou listas de discussão, correio eletrônico etc, – e de demais recursos e linguagens digitais de que atualmente dispomos e que podem colaborar significativamente para tornar o processo educativo mais eficiente e mais eficaz.

Nesse contexto de consciência da complexidade da disciplina Química e do reconhecimento da existência de diferentes estratégias e ferramentas para seu ensino, este trabalho foi constituído. Ele tem como objetivo principal investigar como o uso das tecnologias pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem sobre o tema Tabela Periódica dos Elementos Químicos. Além da intenção de auxiliar no melhor aprendizado da Química, a escolha do tema decorreu uma vez que o ano de 2019 foi declarado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) o ano internacional da Tabela Periódica, pois há 150 anos o cientista Russo Dmitri Mendeleev propôs o sistema periódico atualmente reconhecido para os elementos químicos.

Atualmente, depois de diversas mudanças, é possível assumir que a Tabela Periódica está completa (Figura 1) e que com o passar dos anos as informações contidas podem ser utilizadas de forma a acompanhar a evolução digital. Então, mostraremos como a Tabela Periódica está inserida nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e como essas ferramentas digitais podem colaborar no ensino de Química, mais precisamente evidenciando os resultados obtidos através de uma pesquisa qualitativa sobre ferramentas *on-line* disponíveis para o estudo do tema.

Figura 1. Tabela Periódica atualizada (IUPAC, 2019).



## Metodologia

Para a realização da análise das TICs, utilizamos o método qualitativo, que segundo André e Lüdke (1986, p. 45)

significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos das observações, as transcrições de entrevistas, as análises de documentos e as demais informações disponíveis.

Para isso, procuramos por sites e aplicativos que abordassem o tema Tabela Periódica. Assim, o Quadro 1 apresenta essas ferramentas digitais escolhidas dentre diversas existentes.

Quadro 1: TICs que foram utilizadas em nossa investigação.

Nome da ferramenta digital	Local de acesso	Característica
Atome Hotel	<a href="https://education.francetv.fr/atome-hotel/">https://education.francetv.fr/atome-hotel/</a>	Lúdico
Ptable	<a href="https://www.ptable.com/?lang=pt.">https://www.ptable.com/?lang=pt.</a>	Informativo
Quiz da Tabela Periódica	Play store	Memorização
Tabela Periódica Educualabs	Play store	Informativo
Moder PTE	Play store	Informativo
Tabela Periódica 2019	Play store	Informativo

As informações do Quadro 1 estão distribuídas em 3 tópicos, dando ênfase para o nome da ferramenta, site de acesso ou disponibilidade para *Smartphones* e a característica de cada uma quanto a sua aplicação sendo elas, lúdico, informativo e de memorização, os quais serão discutidos no decorrer do texto.

Como forma de analisar a usabilidade dessas TICs, realizamos um estudo piloto em um Colégio Estadual da Cidade de Pelotas, em que uma estudante voluntária, do segundo ano do ensino médio utilizou cada uma das ferramentas, por intermédio dos autores do texto.

Após guiá-la com o uso das TICs, a estudante respondeu algumas perguntas constantes em um questionário, o qual buscava compreender: (i) se a aluna acreditava que o uso daquelas ferramentas

auxiliaram no aprendizado sobre o tema Tabela Periódica, (ii) qual ferramenta despertou mais interesse, (iii) se agora após o conhecimento dessas ferramentas ela usará alguma delas para seus estudos, (iv) se ela indicará essas ferramentas para algum colega e (v) se ela já conhecia alguma dessas ferramentas ou conhecia alguma outra semelhante a essas. Além da resposta a essas questões foi complementada pelo uso de um instrumento com base em escala Lykert (ref), cuja análise de indicadores qualitativos graduados em “muito”, “pouco” ou “razoável” para cada um dos quesitos de cada TIC objetivou analisar elementos como “facilidades de uso”, “interatividade” e “aplicação”.

### TICs no ensino

As TICs podem possibilitar maior interação dos alunos, por se tratar de um meio disponível através da tecnologia, algo que geralmente eles estão familiarizados, portanto desencadeando maior interesse no estudo do assunto abordado. Assim, os recursos digitais envolvendo Tabela Periódica podem auxiliar sua compreensão.

Outro ponto a ser destacado é a importância do planejamento da utilização das TICs, pois são necessários educadores, gestores e alunos intelectuais, emocional e eticamente maduros e de pessoas curiosas, entusiasmadas e abertas, que saibam motivar e dialogar para que esta interação seja rica em experiências. São poucos os educadores que integram teoria e prática e que aproximam o pensar do viver (MORAN, 2005). Estas ideias nos levam a pensar que ainda existem docentes que não estão abertos às mudanças causadas pelas TICs na educação, sendo que um desses problemas pode ser a falta de conhecimento tecnológico por parte de professores e alunos ou por estarem habituados à uma metodologia tradicional (LOBO; MAIA, 2015).

### TICs para o ensino da Tabela Periódica

Ao analisar as TICs escolhidas para este trabalho, observamos pontos de destaque em cada uma delas.

Franceses desenvolveram uma Tabela Periódica interativa, animada e lúdica, nomeada como **Atome Hotel**, na qual é possível visitar os quartos dos átomos, onde são encontradas informações e curiosidades. Marinho et al. (2007) afirmam que ludicidade não se insere nas questões educativas apenas como um passa tempo. Sua função se apresenta além desta visão, ou seja, a ludicidade auxilia diretamente na construção do saber. Então, podemos admitir que essa ferramenta auxilia no processo de ensino e aprendizagem por abordar um olhar lúdico, mesmo que crie certos obstáculos, referentes à definição conceitual do átomo e por deixar a impressão que o átomo tem “vida”.

Outra ferramenta é o **Quiz da Tabela Periódica**, que é um jogo que busca o ensinamento através da prática de memorizar. Seu funcionamento se faz através de questões múltiplas escolhas, como os símbolos dos elementos químicos, seus nomes, grupos, períodos e números atômicos. O aplicativo disponibiliza 29 níveis de dificuldades, sendo que são encontrados entre 20 a 25 elementos para cada nível. Segundo Elkind (1982 apud Almeida 2002), as informações memorizadas, mais cedo ou mais tarde, acabarão por desaparecer, sem se integrarem devidamente na estrutura do conhecimento do indivíduo. Portanto, não é indicado que Tabela Periódica seja decorada ou memorizada, e sim que o indivíduo aprenda a fazer sua leitura. Nesse sentido, ainda que a ferramenta tenha características “memorísticas”, nota-se que é possível que os docentes, ao longo do processo de ensino e pela mediação didática, utilizem essa ferramenta num sentido mais construtivista, não se limitando à memorização. Estratégias como discussão coletivas de respostas, necessidade de explicitação dos erros encontrados por grupos de alunos, dentre outras, potencializam o trabalho de um sentido memorísticos a um mais aprendente.

As ferramentas **Ptable**, **Moder PTE**, **Tabela Periódica 2019** e **Tabela Periódica Educalab** são de cunho informativo. O primeiro se trata de um site que contém uma tabela interativa. Ao selecionar um



elemento, há um redirecionamento para o site Wikipédia, de forma que informações sobre o elemento em questão podem ser lidas. O segundo é um aplicativo com características semelhantes ao primeiro, em que é possível ter acesso a informações gerais, características atômicas, propriedades físicas e químicas, propriedades térmicas estrutura atômica, propriedades eletromagnéticas, reatividade e informações sobre sua descoberta. O terceiro é análogo ao segundo, acrescentando informações referentes às propriedades nucleares, diferenciando pelo fato de que ao clicar no elemento aparece uma Tabela Periódica com *layout* em 3 dimensões (3D).

De acordo com Koch (2013), informações adquiridas podem ser transformadas em conhecimento. Seguindo esse pensamento, percebemos que essas ferramentas informativas, poderão servir como instrumento de consulta das informações necessárias para contribuir ao aprendizado. Nesses casos, é importante salientar que o processo de transformação da informação em conhecimento tende a não ser espontâneo, o que justifica o planejamento e a mediação docentes para o trato com tais materiais, os quais são, efetivamente, potentes para trabalho em sala de aula ou em momentos extraclasse.

### Estudo Piloto sobre Usabilidade

Conforme Eichler e Del Pino (2006), uma das dificuldades do desenvolvimento de materiais digitais está na complexidade das áreas que isso envolve. Analisando o processo de construção da ferramenta Carbópolis e outros materiais, os autores destacam que usualmente se localizam em extremos as atividades de desenvolvimento de ferramentas para o ensino: ora são extremamente belas e funcionais, mas com sérias limitações conceituais, ora são conceitualmente bem organizadas e coerentes, mas sob uma estética desfavorável ou antiquada.

Nas discussões, mesmo que referentes aos movimentos iniciais de construção de ferramentas digitais, tais autores apontam (com certa atualidade ainda) que nos primeiros casos há sistematicamente equipes com especialistas em desenvolvimento de softwares e design, mas sem o apoio de educadores químicos, enquanto no segundo caso há justamente o oposto. Diante do exposto, é possível tanto assumir a complexidade da produção de materiais quanto a constante necessidade de avaliação pormenorizada destes, uma vez que, se por um lado, a atividade em sala de aula deseja algo que integre os alunos (e isso geralmente se dá por algo que será bonito e prazeroso de utilizar), por outro o desejo de utilização de algo quimicamente coerente e bem organizado é fundamental.

Com essa perspectiva, após a análise do grupo de autores a respeito das características instrucionais (mostradas no Quadro 1) e da coerência química das ferramentas encontradas, foi desenvolvido um estudo piloto com uma estudante voluntária do Ensino Médio de uma escola pública do município de Pelotas-RS.

Essa proposta teve como intenção compreender tanto a percepção discente sobre a ferramenta, quanto aspecto de usabilidade. Assim, após a estudante manejar cada uma das ferramentas, mediada pelos autores deste estudo, ela foi inquirida sobre quesitos de facilidade de uso, interatividade e capacidade de aplicação da ferramenta em uma atividade e o tipo de grafismos que percebeu serem utilizados. Após as respostas orais da estudante, ela preencheu um formulário com escala tipo Lykert sobre tais elementos.

Quando perguntamos à estudante sobre a facilidade de uso, ela classificou todas as TICs como “muito” fáceis de usar, com exceção do quiz da Tabela Periódica. Pensamos que tal resultado pode ter acontecido por esse aplicativo se tratar de um jogo de memorização dos elementos químicos e suas periodicidades, o que exigiria mais concentração para aquele momento. Ou seja, talvez a “facilidade” neste caso tenha sido em termos da resolução das questões e não somente referentes à usabilidade da ferramenta.

Ao responder sobre a interatividade, dois aplicativos foram catalogados como “razoável”. Estes são o Moder PTE e Tabela Periódica 2019, pois se tratam de aplicativos com uma finalidade mais informativa e objetiva. As demais TICs foram consideradas como “muito” interativas.

No questionamento sobre a aplicação, a estudante classificou todas como “muito” aplicáveis, assim assumindo acreditar que todas essas TICs podem colaborar no seu aprendizado.

Por fim, a estudante conseguiu identificar perfeitamente os tipos de grafismos utilizados pelas ferramentas e suas potencialidades na dinamização da proposta de trabalho delas.

A seguir, temos o quadro 2 preenchido pela estudante.

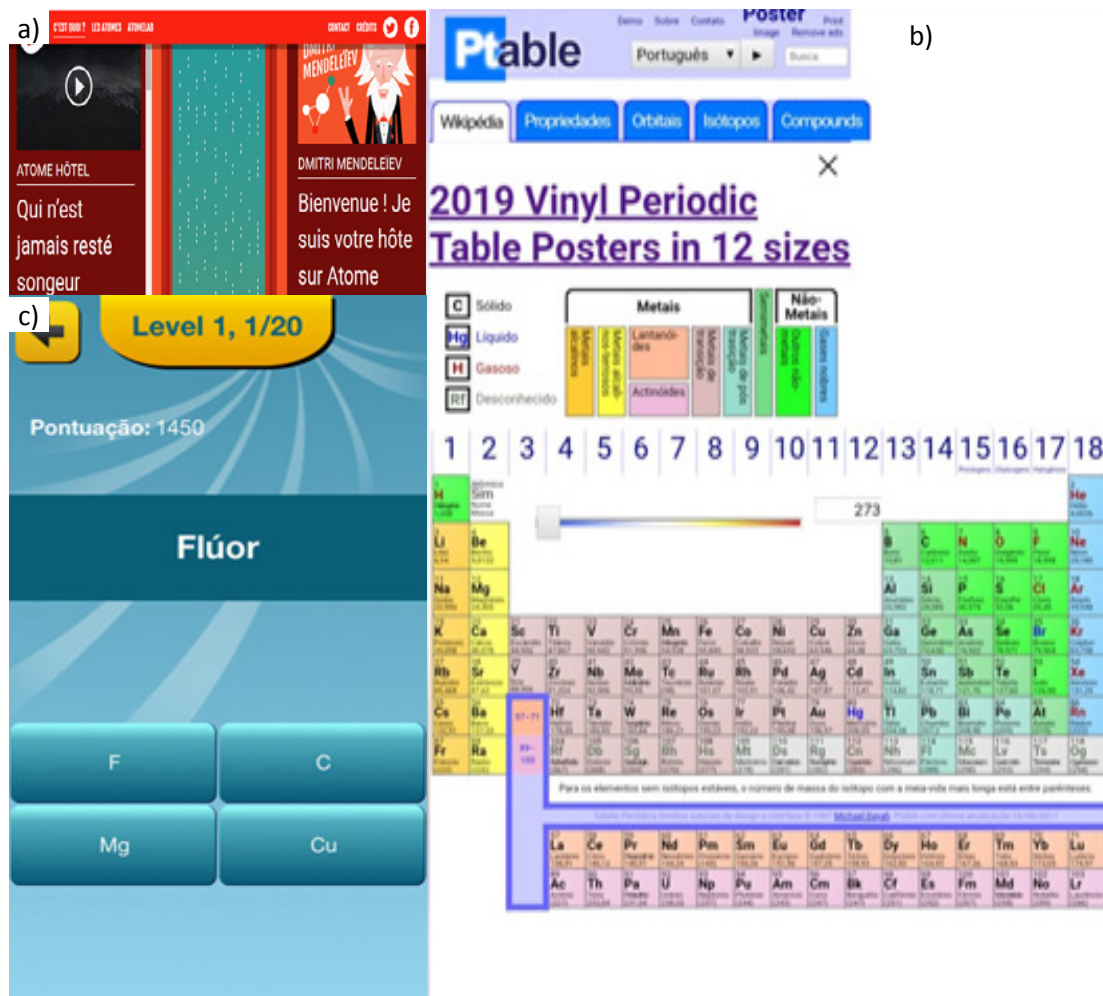
Quadro 2: Comparativo entre as TICs.


Ferramentas – TICs	Facilidades de uso	Interatividade	Aplicação	Figura
Atome Hotel	Muito	Muito	Muito	2a
Ptable	Muito	Muito	Muito	2b
Quiz da Tabela Periódica	Razoável	Muito	Muito	2c
Educalabs	Muito	Muito	Muito	2d
Moder PTE	Muito	Razoável	Muito	2e
Tabela Periódica 2019	Muito	Razoável	Muito	2f

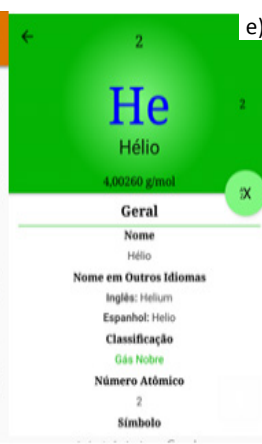
\* Instruções de preenchimento: “pouco”, “razoável”, “muito”.

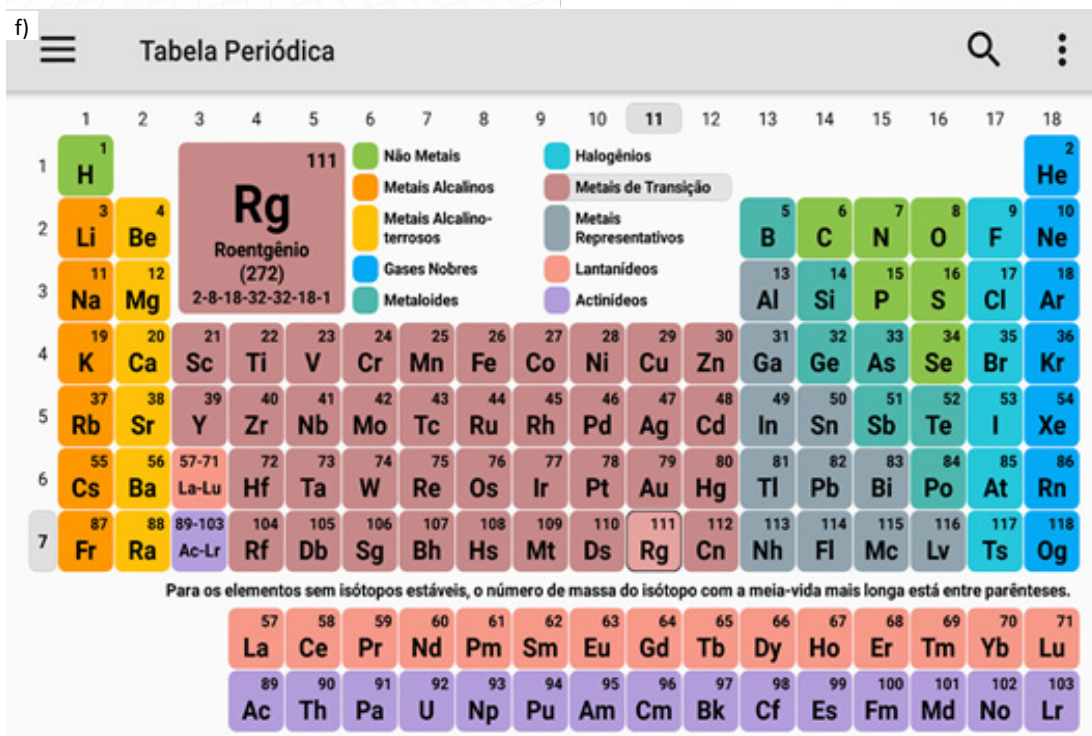
A Figura 2 (a-f) mostra a página inicial de cada ferramenta.

Figura 2. Ferramentas dispostas de a-f de acordo com o Quadro 2.



d) 

e) 

f) 

Além disso, ao observar as respostas dadas ao questionário, notou-se que a estudante não conhecia nenhuma das ferramentas apresentadas e nem mesmo alguma semelhante. Quando foi perguntado se ela acreditava que essas TICs poderiam ser utilizadas em sala de aula, a estudante respondeu: “sim, pois as ferramentas apresentadas dão uma maior acessibilidade, tendo em vista que a química é baseada nos elementos químicos”. A ferramenta que ela achou mais interessante foi a Tabela Periódica Educabooks, por apresentar um *layout* diferente e moderno.

Podemos reconhecer que a estudante demonstrou interesse pelas ferramentas e apresentam uma potencialidade em auxiliar no ensino.

### Considerações Finais

As TICs de cunho didático estão disponíveis para facilitar a melhor compreensão de temas, favorecendo os processos de ensino e de aprendizagem. Neste trabalho algumas TICs foram analisadas e descritas com o intuito de fornecer informações básicas sobre elas, que se mostraram de fácil manuseio,

sendo algumas mais interativas que outras. O tema escolhido para as TICs foi Tabela Periódica dos elementos químicos, em virtude da data comemorativa de seus 150 anos.

Nossa intenção futura é ampliar o uso destas TICs envolvendo maior número de estudantes e até mesmo professores, gerando resultados mais densos e propícios a discussões. No entanto, a partir da realização deste trabalho já foi possível obter conhecimentos que nos auxiliaram em nossas atividades acadêmicas, práticas e didáticas. Além disso, esta atividade atuou como divulgação a favor do uso da tecnologia em prol do conhecimento sobre Tabela Periódica, seja no ambiente acadêmico, escolar, ou em ambientes diversos.

### Referências

ALMEIDA, L.S. Facilitar a aprendizagem: ajudar aos alunos a aprender e a pensar. Psicologia Escolar e Educacional. (Impr.) v.6 n.2, 2002.

EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. Carbópolis: um software para educação química. Brasília: Coleção Explorando O Ensino, 2006. (4).

KOCH, M.Z. As tecnologias no cotidiano escolar: Uma ferramenta facilitadora no processo ensino-aprendizagem. 2013. 36 f. Tese (Doutorado) - Curso de Gestão Educacional, Centro de Especialização, Universidade Federal de Santa Maria, Sarandi, 2013.

LOBO, A.S.M., MAIA, L.C.G. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. Caderno de Geografia, Belo Horizonte, v. 25, n. 44, p.16-26, 19 maio 2015.

LUDKE, M., ANDRÉ, M.A análise de dados e algumas questões relacionadas à objetividade e à validade nas abordagens qualitativas. In: LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas. São Paulo: , 1986. p. 10-11.

MARINHO, H.R.B. [et al.]. Pedagogia do movimento: universo lúdico e psicomotricidade. 2.ed. – Curitiba: Ipbex, 2007.

MASETTO, M.T. Competência pedagógica do professor universitário. 2. ed. São Paulo: Summus Editorial, 2012.

MORAN, J.M. Integração das Tecnologias na Educação. In: Salto para o Futuro. Brasília: Posigraf, 2005.

\_\_\_\_\_. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. 3ª Ed. Campinas: Papyrus, 2008.

TAPIA, A. J. A motivação em sala de aula: o que é, e como se faz. 6 ed. São Paulo: Loyola, 1999.

# TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS) NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DOS ARTIGOS PUBLICADOS NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA

Fernanda Aparecida Barbosa de Araujo<sup>1</sup> (IC)\*, Gabriela Santiago de Carvalho<sup>2</sup> (FM), Vanessa Matos dos Santos<sup>3</sup> (IC), Robson Macedo Novais<sup>4</sup> (PQ).

<sup>1,2,3,4</sup> Núcleo de Investigação em Educação Química (NIEQ) da UFABC. Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH). Universidade Federal do ABC. \*fernanda.aparecida.araujo@hotmail.com

Palavras-chave: TICs, ensino de Química, levantamento bibliográfico.

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

**RESUMO:** As Tecnologias da Informação e Comunicação agrupam um conjunto de recursos que podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da Química nos diferentes níveis do ensino. A utilização de tais recursos, entretanto, exige do professor conhecimentos e competências que garantam a exploração desses recursos na sala de aula de forma a favorecer a aprendizagem dos estudantes. Sendo assim, torna-se fundamental a realização de pesquisas e trabalhos acadêmicos que ofereçam subsídios e exemplos da utilização desses recursos no ensino de Química. Considerando esse pressuposto, realizamos, neste trabalho, um levantamento bibliográfico na revista “Química Nova na Escola” com o objetivo de verificar a evolução das discussões sobre essa temática nas publicações realizadas nesse periódico, entre os anos de 2015 e 2019.

## Introdução

Os recursos e estratégias utilizados no processo de ensino-aprendizagem são objetos de discussões e pesquisas no âmbito do ensino de Química (GUIZZO et al., 2019). As diversas estratégias didáticas tendem a acompanhar as inovações tecnológicas da sociedade e trazem consigo avanços que podem favorecer a construção dos conhecimentos sobre a Química em diferentes contextos de aprendizagem (GIORDAN, 2008). O uso da TICs no contexto educacional viabiliza o desenvolvimento de novos projetos e a mobilização dos professores para a superação de antigas práticas docentes (LOBO; MAIA, 2015). Entretanto, é fundamental destacar que essas tecnologias não substituem os professores, mas oferecem alternativas para facilitar a prática docente e potencializar a aprendizagem dos estudantes (LEITE, 2015).

Com essa perspectiva, torna-se um imperativo a abordagem do uso das TICs nos cursos de formação de professores de forma a possibilitar a inserção de Softwares, Redes Sociais, Vídeos, Filmes, entre outros recursos, no planejamento e abordagem das aulas de Química (LEITE, 2015; GUIZZO et al., 2019). Para isso, é necessário que sejam desenvolvidas pesquisas, bem como produzidos textos acadêmicos, que direcionem e fundamentem discussões sobre o uso desses recursos nas aulas de Química. Considerando esse pressuposto, propõe-se nesse trabalho realizar um levantamento bibliográfico de artigos que abordem recursos das TICs no ensino de Química. Esse levantamento foi realizado na revista “Química Nova na Escola”, uma publicação da Sociedade Brasileira de Química, nas edições publicadas entre os anos de 2015 e 2019. Por fim, esperamos destacar os principais textos sobre essa temática presentes na revista no período analisado e evidenciarmos lacunas que direcionem novas pesquisas ou propostas sobre as TICs no ensino de Química.

## Fundamentação teórica: TICs no ensino de Química

A inovação educativa é um imperativo para a melhoria do ensino na sala de aula. Esse processo, por sua vez, ocorrerá por meio da implementação de novas ações pedagógicas com o objetivo de superar as dificuldades do ensino e promover uma aprendizagem significativa (LEITE, 2015). Nesse contexto, o uso de tecnologias educacionais apresenta um grande potencial para promover a inovação educativa e viabilizar novas maneiras de ensinar e aprender na sala de aula de Química (GIORDAN, 2013; LEITE, 2015). Com essa perspectiva, emerge o conceito de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) aplicadas ao ensino.

As TICs agrupam ferramentas de informática e telecomunicativas como: *softwares* educacionais, *blogs*, *Wikis*, *e-books*, simulações, vídeos, entre muitos outros recursos que podem atuar como facilitadores do processo de ensino-aprendizagem da Química (LEITE, 2015).

Segundo Leite (2015), o uso das TICs pode favorecer determinadas experiências de aprendizagem que permitem ampliar a pluralidade de abordagens, atender a diferentes estilos de aprendizagens, favorecer a construção de conhecimentos e possibilitar a visualização ou acesso a fenômenos que não seriam viáveis na sala de aula.

Se por um lado o uso da tecnologia no ensino de Química pode ser uma maneira de potencializar o processo de ensino-aprendizagem, por outro, pode significar o uso de recursos mais sofisticados em velhas práticas educacionais (LEITE, 2015). Por isso, é fundamental que as atividades que envolvam o uso das TICs tenham um caráter intencional, objetivos definidos e um papel a exercer no processo de construção de conhecimentos, o que implica na formação adequada do professor:

[...] a formação inicial, apesar das limitações que lhes são inerentes, deve fornecer ao futuro professor tanto as condições básicas para que esse possa fazer uso dos recursos tecnológicos que lhes são disponibilizados, respeitando a realidade em que este está inserido, quanto os subsídios necessários para que ele possa, ao longo de sua carreira, dar continuidade à sua formação que, em tempos de globalização, como já foi dito, deve ser permanente. (LEITE, 2015, p. 33).

Dessa forma, o professor será capaz de converter estes recursos em atividades didáticas por meio de sua intervenção e adaptação ao contexto da sala de aula.

### Trajectoria metodológica

Dada a importância da revista Química Nova na Escola para comunidade de professores de Química, elegemos esse periódico para extrairmos nosso corpus de pesquisa (BARDIN, 2011), a partir das edições publicadas entre fevereiro de 2015 e maio de 2019, englobando, assim, 20 edições que correspondem aos volumes de números 37 a 41. Os dados foram obtidos a partir de um levantamento bibliográfico das publicações disponíveis no site da revista e analisados de forma quantitativa (BARROS; LEHFELD, 2014).

Para isso, realizamos a análise qualitativa dos títulos e das palavras-chave dos artigos. Os termos buscados foram “tecnologias”, “TICs”, “digital”, “recursos tecnológicos”, “multimídia” ou termos associados às TICs que estivessem presentes nos conteúdos analisados. Ao todo, foram encontrados vinte e um artigos que abordavam, direta ou indiretamente, o uso de recursos das TICs no contexto educativo. Por fim, os dados obtidos foram organizados em um quadro e em três gráficos a fim de possibilitar a análise e discussão dos resultados.

### Resultados e discussões

Neste levantamento, foram analisadas 20 edições da revista Química Nova na Escola, nas quais foram identificados vinte e um artigos que estavam relacionados à temática dessa pesquisa. Os artigos selecionados são apresentados no Quadro 1 a seguir, no qual indicamos os títulos dos artigos, os anos de publicação, a seção da revista na qual foram publicados e os recursos dos quais cada artigo trata.

Quadro 1: Artigos relacionados às TICs: adaptado de Química Nova na Escola (2015-2019)

Código	Título do Artigo	Ano	Seção da Revista	Recurso
A1	Modelos para o Átomo: Atividades com a Utilização de Recursos Multimídia	2015	Educação em Química e Multimídia	Vídeo e Simulação
A2	Oficinas Pedagógicas: Uma Proposta para a Reflexão e a Formação de Professores	2015	Relatos de Sala de Aula	Vídeo

A3	Tabela Periódica Interativa	2015	Educação em Química e Multimídia	Software
A4	Desenvolvimento e Aplicação de Webquest para Ensino de Química Orgânica: Controle Biorracional da Lagarta-do-Cartucho do Milho	2016	Relatos de Sala de Aula	Site
A5	Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química	2016	Química e Sociedade	Software e Simulação
A6	Ensino de Modelos para o Átomo por Meio de Recursos Multimídia em Uma Abordagem Investigativa	2016	Relatos de Sala de Aula	Vídeo e Simulação
A7	Os Alambiques no Brasil Colônia: Uma Proposta de Abordagem Histórica e Social no Ensino de Ciências	2016	Espaço Aberto	Simulação
A8	Tecnologia assistiva e ensino de química: reflexões sobre o processo educativo de cegos e a formação docente	2016	Espaço Aberto	Software
A9	Equívocos no Desenvolvimento e/ou aplicação de Objetos de Aprendizagem no ensino de química: um relato de experiência	2016	Relatos de Sala de Aula	Software e Simulação
A10	Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica	2016	Ensino de Química em Foco	Software
A11	Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química	2017	Educação em Química e Multimídia	Software, Vídeo, Simulação, AVA, Podcast e Formulário

Quadro 1: Artigos relacionados às TICs: adaptado de Química Nova na Escola (2015-2019)

A12	Criação do Jogo “Um Passeio na Indústria de Laticínios” visando promover a Educação Ambiental no Curso Técnico de Alimentos	2017	Espaço Aberto	Software
A13	A experimentação no Ensino de Química para deficientes visuais com o uso de tecnologia assistiva: o termômetro vocalizado	2017	Educação em Química e Multimídia	Software
A14	Do Senso Comum à Elaboração do Conhecimento Químico: Uso de Dispositivos Didáticos para Mediação Pedagógica na Prática Educativa	2017	Relatos de Sala de Aula	Software e Vídeo
A15	Estudo da Motivação do Aluno no Processo de Ensino e Aprendizagem Promovida pelo Uso de Modelos Moleculares, Validado por Meio de Áudio e Vídeo	2018	Ensino de Química em Foco	Vídeo
A16	Ambiente Virtual de Aprendizagem para a Aplicação de Atividades Didáticas Pautadas na Resolução de Estudos de Caso	2018	Educação em Química e Multimídia	AVA
A17	Energia, Sociedade e Meio Ambiente no Desenvolvimento de Um Biodigestor: a Interdisciplinaridade e a Tecnologia Arduino para Atividades Investigativas	2018	Química e Sociedade	Blog

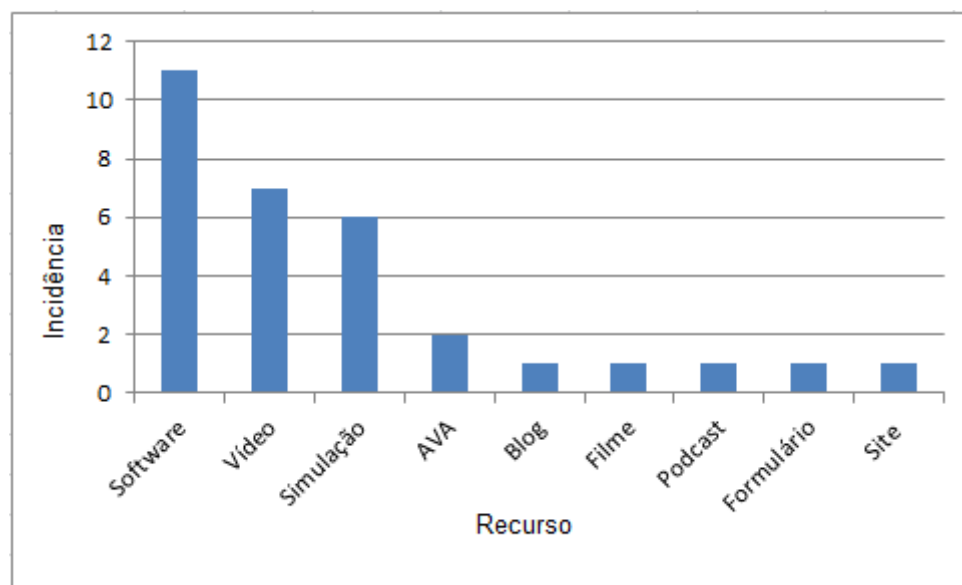
A18	O Uso de Multirrepresentação e Ciclos de Interação em uma Aula Virtual de Química	2018	Cadernos de Pesquisa	Software
A19	As Videoaulas em Foco: Que Contribuições Podem Oferecer para a Aprendizagem de Ligações Químicas de Estudantes da Educação Básica?	2018	Ensino de Química em Foco	Vídeo
A20	Filme Robôs para Discutir Conceitos Relacionados à Ciência	2019	Educação em Química e Multimídia	Filme
A21	Construção de Objetos de Aprendizagem para o Ensino de Química	2019	Educação em Química e Multimídia	Software

No Quadro 1 é possível verificar que sete, do total de artigos selecionados, foram publicados na seção “Educação Química e Multimídia” da revista. Na seção “Relatos de Sala de aula” foram encontrados cinco artigos. A seção “Espaço Aberto” apresentou cinco artigos relacionados à temática das TICs. Dois artigos foram publicados na seção “Química e Sociedade” e, por fim, um artigo sobre TICs está na seção “Cadernos de Pesquisa”, que trata de questões pedagógicas com foco nos fundamentos teóricos, nas hipóteses da investigação e na metodologia de pesquisa.

Os artigos A2, A4, A7, A8, A10, A13 e A15 citam a utilização das TICs como recursos secundários em propostas didáticas para o ensino de Química, isto é, esses artigos não tratam especificamente sobre as TICs. Os artigos A8 e A13 tratam de “tecnologia assistiva”, cujo foco são atividades que possibilitem a inclusão de pessoas com deficiência nas aulas de Química. Os demais artigos apresentam as TICs como parte de uma estratégia de ensino focando em temas como: formação de professores, transposição didática, interdisciplinaridade e motivação dos estudantes.

Outra perspectiva analisada é a do recurso utilizado. Nesta pesquisa, foram identificados 9 recursos distintos, a saber: vídeo, simulação, *softwares*, ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), *podcast*, formulários, *sites*, *blogs* e filmes. A figura 1 apresenta a frequência da utilização desses recursos nos trabalhos analisados e destaca que a maioria dos artigos se refere ao uso de *softwares*, vídeos ou simulações.

Figura 1 – Frequência dos recursos de TICs identificados

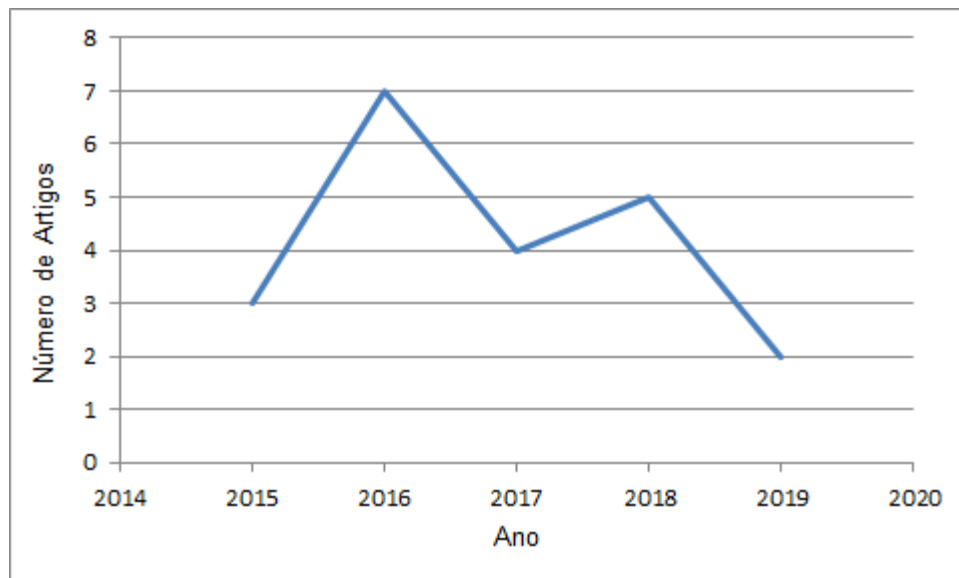


A figura 2, abaixo, apresenta a incidência de publicações que abordam TICs no período de 2015 a 2019. Cabe destacar que no ano de 2016 ocorreu a maior quantidade publicações relacionadas ao tema (sete artigos). O ano com a menor quantidade de artigos publicados relacionados ao tema foi 2019,



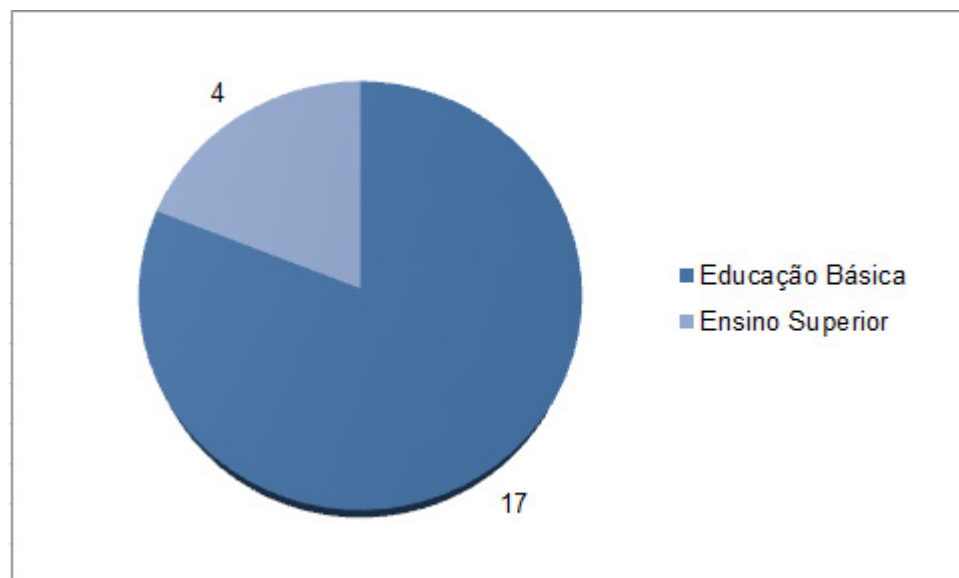
entretanto, cabe ressaltar que somente dois números da revista haviam sido publicados até o momento em que iniciamos essa pesquisa.

Figura 2 – Incidência de artigos relacionados às TICs entre 2015 e 2019



Em relação ao nível de ensino, a temática das TICs aparece com mais frequência na Educação Básica, uma vez que somente cinco dos vinte e um artigos selecionados tratam do tema no âmbito do Ensino Superior, como podemos observar na Figura 3. Tal fato, pode ser um indicativo de baixa frequência de utilização desse tipo de recurso no contexto universitário, o que configura uma lacuna na pesquisa sobre as TICs no ensino de Química e uma oportunidade para investigações sobre esse fenômeno.

Figura 3: Número de artigos sobre TICs por nível de educação



### Considerações finais

Nesta pesquisa, realizamos um levantamento bibliográfico de artigos que tratam sobre as TICs no ensino de Química. No período de 2015 a 2019 foram identificados vinte e um artigos que tratavam, direta ou indiretamente, sobre a temática da pesquisa, o que representa um número significativo, considerando o total de artigos publicados no período analisado. Esses dados evidenciam que essa temática tem sido objeto

de estudos e investigações por professores e pesquisadores da área de ensino de Química, o que nos permite inferir que o uso das TICs na sala de aula tem sido um tema discutido no âmbito da formação de professores, ao considerarmos que diversos desses trabalhos são produzidos por pesquisadores que, em geral, também atuam como formadores. Por fim, cabe destacar que a maior parte dos artigos selecionados tratam sobre as TICs no contexto da Educação Básica, indicando a ausência de artigos sobre a temática no âmbito do ensino superior.

## Referências

- ALMEIDA, L. T. G.; AYALA, J. D.; QUADROS, A. L. As Videoaulas em Foco: Que Contribuições Podem Oferecer para a Aprendizagem de Ligações Químicas de Estudantes da Educação Básica? **Química Nova na Escola**. v. 40, n. 4, p. 287-296, 2018.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. S. **Projeto de pesquisa: propostas metodológicas**. 23 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014
- BENITE, C. R. M. et al. A experimentação no Ensino de Química para deficientes visuais com o uso de tecnologia assistiva: o termômetro vocalizado. **Química Nova na Escola**. v. 39, n. 3, p. 245-249, 2017.
- CÉSAR, E. T.; REIS, R. C.; ALIANE, C. S. M. Tabela Periódica Interativa. **Química Nova na Escola**. v. 37, n. 3, p. 180-186, 2015.
- COSTA, H. R.; SILVA, A. L. P.; LIMA, J. B.; SOUZA, A. R. Equívocos no Desenvolvimento e/ou aplicação de Objetos de Aprendizagem no ensino de química: um relato de experiência. **Química Nova na Escola**. v. 38, n. 4, p. 334-341, 2016.
- FABRI, P. H.; GIACOMINI, R. A. Estudo da Motivação do Aluno no Processo de Ensino e Aprendizagem Promovida pelo Uso de Modelos Moleculares, Validado por Meio de Áudio e Vídeo. **Química Nova na Escola**. v. 40, n. 3, p. 196-208, 2018.
- FERREIRA, L. H.; CORREA, K. C. S.; DUTRA, J. L. Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica. **Química Nova na Escola**. v. 38, n. 4, p. 349-359, 2016.
- FRANCISCO JUNIOR, W. E.; OLIVEIRA, A. C. G.; Oficinas Pedagógicas: Uma Proposta para a Reflexão e a Formação de Professores. **Química Nova na Escola**. v. 37, n. 2, p. 125-133, 2015.
- GANDOLFI, H. E.; ARAGÃO, T. Z. B.; FIGUEIRÔA, S. F. M. Os Alambiques no Brasil Colônia: Uma Proposta de Abordagem Histórica e Social no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**. v. 38, n. 3, p. 215-223, 2016.
- GIORDAN, M. **Computadores e linguagem nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Ed. Unijuí, p. 328, 2008.
- GUIZZO, M. A. R.; PEREIRA, E. G.; NICOLETE, P. C.; KUYVEN, N. L.; BEHAR, P. A. Construção de Objetos de Aprendizagem para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. v. 41, n. 2, p. 133-138, 2019.
- LOBO, A. S. M.; MAIA, L. C. G.. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. **Caderno de Geografia**. v. 25, n. 44, pp. 16-26, 2015.
- MACHADO, A. S. Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. v. 38, n. 2, p. 104-111, 2016.
- MININEL, F. J.; NARDO, R. C. G. F.; OLIVEIRA, L. A. A.; ARNONI, M. E. B. Do Senso Comum à Elaboração do Conhecimento Químico: Uso de Dispositivos Didáticos para Mediação Pedagógica na Prática Educativa. **Química Nova na Escola**. v. 39, n. 4, p. 339-346, 2017.
- MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.
- MORENO, E. L.; HEIDELMANN, S. P. Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. v. 39, n. 1, p. 12-18, 2017.

OLIVEIRA, H. G.; ANTONELLO, R.; FIDÉLIS, A. J.; RINALDI, B. J. D. Energia, Sociedade e Meio Ambiente no Desenvolvimento de Um Biodigestor: a Interdisciplinaridade e a Tecnologia Arduino para Atividades Investigativas. **Química Nova na Escola**. v. 40, n. 3, p. 144-152, 2018.

OLIVEIRA, J. J. S.; MORAIS, R. O.; MEDEIROS, U. K. L.; RIBEIRO, M. E. N. P. Criação do Jogo “Um Passeio na Indústria de Laticínios” visando promover a Educação Ambiental no Curso Técnico de Alimentos. **Química Nova na Escola**. v. 39, n. 2, p. 142-152, 2017.

QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. Brasil: Sociedade Brasileira de Química. 1994. Trimestral. ISSN 2175-2699. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/index\\_site.php](http://qnesc.sbq.org.br/index_site.php)>. Acesso em: 16 ago. 2019.

SILVA, G. R.; MACHADO, A. H.; SILVEIRA, K. P. Modelos para o Átomo: Atividades com a Utilização de Recursos Multimídia. **Química Nova na Escola**. vl. 37, n. 2, p. 106-111, 2015.

SILVA, K. R.; CUNHA, M. B. Filme Robôs para Discutir Conceitos Relacionados à Ciência. **Química Nova na Escola**. v. 41, n. 1, p. 4-9, 2019.

SILVA, N. S.; FERREIRA, A. C.; SILVEIRA, K. P. Ensino de Modelos para o Átomo por Meio de Recursos Multimídia em Uma Abordagem Investigativa. **Química Nova na Escola**. v. 38, n. 2, p. 141-148, 2016.

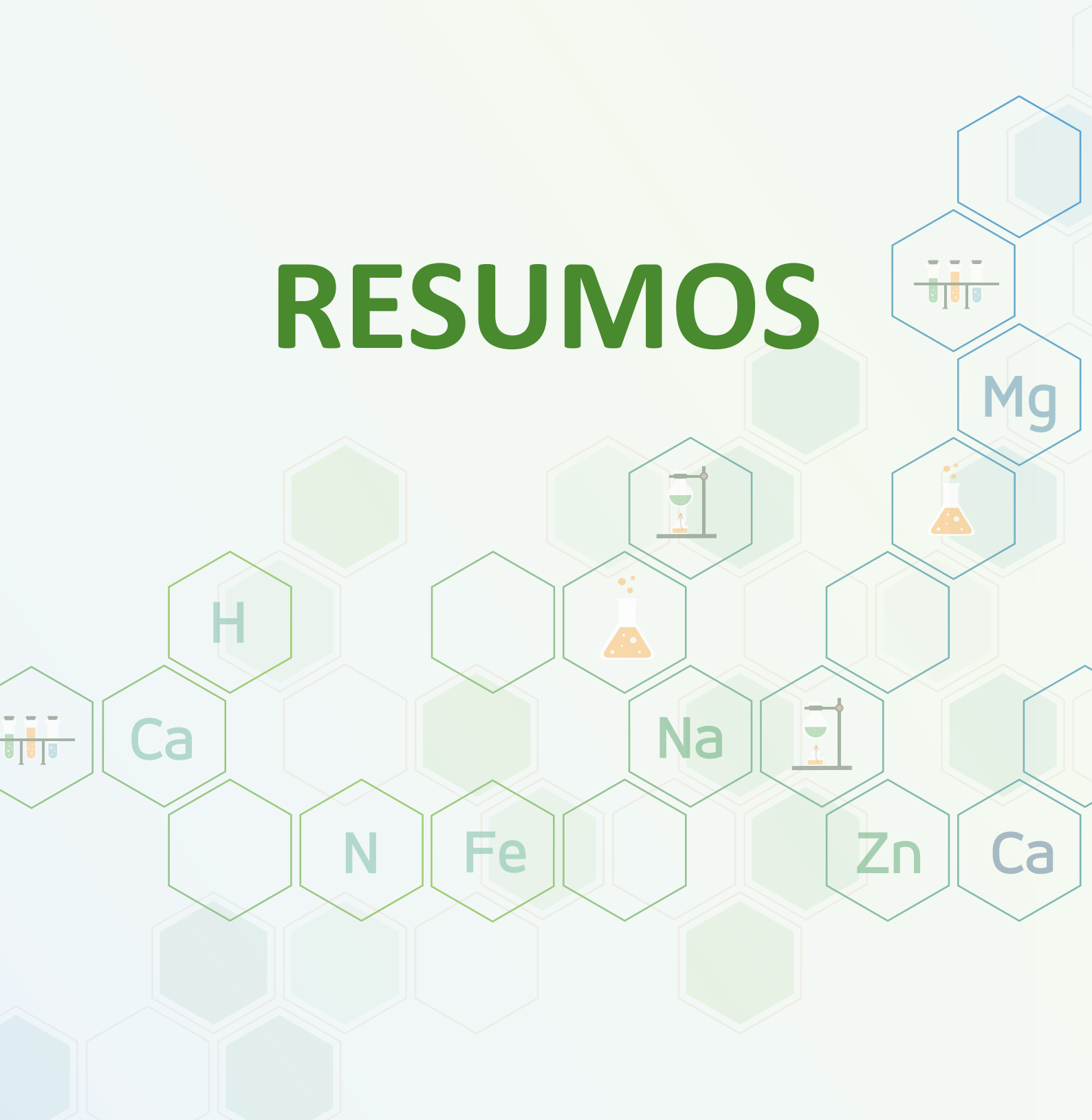
SILVA, T. E. M. et al. Desenvolvimento e Aplicação de Webquest para Ensino de Química Orgânica: Controle Biorracional da Lagarta-do-Cartucho do Milho. **Química Nova na Escola**. v. 38, n. 1, p. 47-53, 2016.

SOUSA, E. M.; PAIVA, J. C. M. O Uso de Multirrepresentação e Ciclos de Interação em uma Aula Virtual de Química. **Química Nova na Escola**. v. 40, n. 4, p. 302-313, 2018.

SOUZA, N. S.; CABRAL, P. F. O.; QUEIROZ, S. L. Ambiente Virtual de Aprendizagem para a Aplicação de Atividades Didáticas Pautadas na Resolução de Estudos de Caso. **Química Nova na Escola**. v. 40, n. 3, p. 153-159, 2018.

VOOS, I. C.; GONÇALVES, F. P. Tecnologia assistiva e ensino de química: reflexões sobre o processo educativo de cegos e a formação docente. **Química Nova na Escola**. v. 38, n. 4, p. 297-305, 2016.

# RESUMOS



Nome autor: Patrick Alves Vizzotto,  
Orientador: José Cláudio Del Pino

## O USO DO TESTE DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA BÁSICA COMO INSTRUMENTO PARA INFERÊNCIA DO NÍVEL E EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

**Resumo:** Deseja-se que ao concluir o Ensino Médio, os egressos possuam competências que os permitam atuar em seus cotidianos de forma crítica e responsável. De modo geral, a Alfabetização Científica - AC compartilha desse objetivo. Miller (1983), postulou que para uma pessoa ser considerada alfabetizada cientificamente, deve demonstrar um domínio mínimo em três eixos: eixo 1 - entendimento dos conteúdos da ciência; eixo 2 - entendimento da natureza da ciência; eixo 3 - entendimento do impacto da ciência e tecnologia na sociedade e ambiente. Juntamente com as discussões sobre o conceito de AC, evoluiu também as tentativas de mensurá-la. Fundamentado na concepção de AC postulada por Miller (1983) e nos objetivos da educação científica do Science For All Americans (AAAS, 1989), Laugksch e Spargo (1996) divulgaram uma pesquisa na qual relatava a elaboração e validação de um questionário, chamado de Test of Basic Scientific Literacy - TBSL, que se propunha a medir o nível de AC de egressos da educação básica. Contudo, o TACB possui algumas limitações. A principal delas era a sua extensão. O instrumento é composto por 110 itens, que mesmo sendo composto por frases curtas e de resposta dicotômica, o tempo para respondê-lo ultrapassava o período de uma aula escolar. Tendo em vista esse problema, Vizzotto e Mackedanz (2018) elaboraram uma versão reduzida do instrumento. Após um teste piloto, utilizou-se técnicas estatísticas para diminuir a quantidade de itens, reduzindo-o de 110 para 45 questões. Esse instrumento reduzido, na língua portuguesa, foi denominado de Teste de Alfabetização Científica Básica Simplificado - TACB-S e tem por objetivo viabilizar a sua aplicação no cotidiano escolar brasileiro, adequando um número exequível de itens de acordo com a quantidade de tempo disponível para a sua aplicação. Assim, o objetivo desse trabalho é apresentar o TACB-S como possibilidade de inferência do nível de AC de estudantes da Educação Básica. O questionário apresenta itens contextualizados dentro das áreas da Química, Física, Biologia e Saúde, nos quais as proposições podem estar corretas ou incorretas do ponto de vista científico, de modo a instigar o respondente a fazer uso dos seus saberes para julgar a coerência das afirmativas. O Ensino de Ciências pode se beneficiar do instrumento pois ele representa uma metodologia de coleta de dados não centrada em aspectos de memorização conceitual, mas que instiga o respondente a fazer uso dos seus saberes para julgar a coerência científica das proposições apresentadas. Isso pode trazer outra visão àquela comumente observada em testes de conhecimentos científicos, centrada na resolução de problemas e verificação da retenção conceitual de assuntos das Ciências da Natureza. Além do seu uso na pesquisa, a escola regular pode utilizar o instrumento para conhecer o nível de AC dos alunos no início e final de um semestre ou ano letivo, a fim de fornecer um panorama da evolução ou estabilidade desse quantitativo em cada estudante. O questionário está disponível em: <https://www.dropbox.com/s/kv18eyk1mmu0zu1/TACB-S.pdf?dl=0>

**Palavras-chave:** Alfabetização Científica; Ensino de Ciências; Avaliação.

Nome do autor: Leandro Rosar

Orientador: Éder Lisandro de Moraes Flores

## EMPREGO DE DISPOSITIVOS PORTÁTEIS NO ENSINO DE QUÍMICA: DETERMINAÇÃO DE CLORO RESIDUAL LIVRE EM ÁGUA POTÁVEL

**Resumo:** Neste trabalho foi desenvolvida uma sequência didática envolvendo o emprego de aparelhos portáteis (smartphones) em atividades experimentais de química para o ensino médio regular. Neste sentido, os conteúdos curriculares foram associados ao contexto da qualidade de água potável conforme a legislação brasileira vigente, no que se refere a cloro residual livre. O público alvo da atividade foram os alunos da turma do segundo ano A do ensino médio matutino do ano letivo de 2019, do Colégio Estadual Tiradentes Ensino Fundamental e Médio, do município de Umuarama estado do Paraná, que possuem em sua Proposta Pedagógica Curricular de Química (PPC - Química) o conteúdo básico “Solução”, e seu desdobramento para o específico, o estudo das concentrações, documento este que está em consonância com Diretrizes Curriculares Da Educação Básica Química, Paraná - 2008 (DCE-Química/Paraná - 2008) e orientam a elaboração do Plano de Trabalho Docente (PTD) do professor. O trabalho descreve a análise colorimétrica de cloro residual livre, em água potável, na qual foi baseada na reação do cloro residual livre com o DPD (N,N-dietil-p-fenileno-diamina ou Dialquil - 1,4 - fenilendiamino) para formar um complexo de cor violeta. A intensidade da cor é então, medida quantitativamente usando-se de imagens digitais, a partir de um aplicativo para smartphone denominado Photometrix - UVC® (software livre), em um ambiente de luz controlada, e verificar se as amostras atendem a “Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde determina a obrigatoriedade de se manter, no mínimo, 0,2 mg L-1 de cloro residual livre [...] em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede)”. Antes da análise das amostras, o aplicativo foi calibrado com soluções de referência, que foram preparados pelos discentes. Conclui-se, que a sequência didática aproximou o conteúdo curricular ao cotidiano dos alunos, tornando a atividade atrativa e despertando o interesse dos mesmos para atividades que envolvam pesquisa. Além disso, foi possível envolver os conceitos da Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), eixo do conhecimento que estuda as inter-relações entre ciência-tecnologia sociedade em seus múltiplos aspectos, que são fundamentais para a compreensão das muitas questões públicas, como: democracia, privacidade, medicina, meio-ambiente, educação, segurança nacional e internacional, etc. Os quais estão previstos nos currículos e documentos norteadores da Educação, e que na verdade são pouco utilizadas nas práticas docentes e materiais didáticos disponíveis.

**Palavras-chave:** Análise colorimétrica; smartphone; aplicativo photometrix.

Nome do autor: Leonardo Alexandre Veltrone

Orientadores: Jaime da Costa Cedran, Ana Cristina Trindade Cursino

## MODELAGEM ATÔMICA: O ELO ENTRE EXPERIMENTAÇÃO PRÁTICA E SIMULAÇÕES VIRTUAIS NO ENSINO DE QUÍMICA

**Resumo:** As interpretações que estudantes da educação básica tem sobre os modelos atômicos usados para o ensino de química, mostram pontos de dificuldades que são enfrentados pelos alunos ao tentarem assimilar as ideias científicas com conceitos e terminologias [1-4]. Não só em relação ao conceito de modelo como também sobre a razão da apresentação de alguns modelos atômicos seguindo uma ordem cronológica não problematizada, muitas vezes, sendo apresentado uma análise histórica dos modelos atômicos descontextualizada e, vindo a gerar incompreensões na aprendizagem [5]. Desta forma, não fica claro até que momento é possível ou não trabalhar com um determinado modelo, quando é necessário um conhecimento maior e quais as necessidades reais que levaram à elaboração de um modelo mais aprimorado. Baseando nisso, o presente trabalho teve como proposta educacional a elaboração de uma Sequência Didática (SD) para o ensino de química, como eixo central foi trabalhado as representações do Fogo, na qual a contextualização dos modelos atômicos esta em interação a outros conceitos relevantes ao estudo químico, como: fórmulas químicas, balanceamento de equações, estrutura da matéria e transições eletrônica, contemplando atividades de experimentação prática e simulações virtuais. O tema central fogo foi escolhido, pois o mesmo desperta certo fascínio nos seres humanos, destruindo, transformando, permitindo que os corpos se dilatem, se evaporem e se fundam [6]. Os estímulos de aprendizagem apresentados nesta pesquisa, para testar tais teorias e modelos, partem da experimentação prática, onde foi elaborada reações de combustão de compostos orgânicos e sais metálicos, para a criação de problemas reais que permite a contextualização e investigação do fenômeno em questão, seguido da experimentação virtual pelo uso de simuladores, a fim de visualizar e manipular animações dinâmicas e tridimensionais de modelagens atômica em interatividade aos princípios teóricos dos processos químicos. As ferramentas educacionais sugeridas nesta investigação, são uma possibilidade de transição dos modelos tradicionais de ensino para a construção de formas alternativas e significativas de ensinar química [7]. Deste modo, a fim de explorar as potencialidades do uso das novas metodologias para a educação em química, sobre fenômenos atômicos e modelagem dos processos reacionais, bem como para proporcionar o desenvolvimento da capacidade de representação dos modelos atômicos em distintos níveis conceituais, elaborou-se como produto educacional aplicado de pesquisa a SD: Experimentações e modelagens, o caso da combustão.

**Palavras-chave:** Átomo, Modelo, Experimentação.

Nome dos autores: Felipe da Silva Sales, Robson Macedo Novais

## CONCEPÇÕES DE UMA PROFESSORA DE QUÍMICA SOBRE AFETIVIDADE NA PRÁTICA EDUCATIVA

**Resumo:** A sala de aula é um espaço permeado por afetos, emoções, sentimentos, que podem influenciar as interações sociais e as relações que os sujeitos estabelecem com o objeto de conhecimento (TASSONI; LEITE, 2013). Considerando esse pressuposto, assumimos, nesse trabalho, que o processo de ensino-aprendizagem da Química possui uma dimensão afetiva (NOVAIS; FERNANDEZ, 2017). Diante dessa prerrogativa, os professores precisam ter conhecimentos sobre a influência da afetividade na prática educativa de forma a serem capazes de proporcionar um ambiente afetivamente favorável à aprendizagem dos conteúdos científicos (SILVA; NOVAIS, 2018). Essa temática, entretanto, é pouco abordada no contexto da formação de professores, o que dificulta a incorporação de aspectos afetivos e emocionais no planejamento e a atuação dos professores de Química (SILVA; NOVAIS; 2019). Partindo da hipótese de que a temática da afetividade é pouco conhecida ou considerada de forma intencional por professores, propomos, neste trabalho, investigar algumas concepções de uma professora de Química sobre a temática da afetividade na sala de aula. Para isso, realizamos uma pesquisa de natureza qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2013), cujo o principal instrumento de coleta de dados foi um questionário com nove perguntas abertas (BARROS; LEHFELD, 2017), que tiveram como objetivo estimular e registrar as concepções dessa professora sobre a afetividade na prática educativa. As respostas da professora ao questionário foram transcritas integralmente e submetidas a análise interpretativa de textos, considerando os pressupostos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011). A partir da análise dos dados foi possível reconhecer que a professora apresenta concepções sobre a abordagem da afetividade na prática de ensino pouco alinhadas com as perspectivas teóricas que tratam sobre esse tema (TASSONI; LEITE, 2013). Para essa professora, a afetividade na sala de aula está diretamente associada as interações interpessoais entre o professor e os estudantes, definindo-se o conceito de afetividade, no contexto educativo, à relação de “proximidade” entre os sujeitos da sala de aula. Esta concepção, entretanto, distancia-se das perspectivas teóricas sobre a afetividade na prática educativa (TASSONI; LEITE, 2013), que convergem para a consideração dos afetos, sentimentos e emoções associados a aprendizagem de conteúdos científicos (NOVAIS et al., 2019), com o objetivo de autorregular o clima emocional da sala de aula e propiciar um ambiente afetivamente favorável à aprendizagem (NOVAIS; FERNANDEZ, 2017). Por fim, concluímos que a professora voluntária dessa pesquisa apresenta concepções sobre a afetividade no contexto educativo pouco alinhadas com os principais referenciais teóricos que tratam sobre o tema, o que nos permite inferir que tal fato pode estar associado à ausência de discussões sobre a temática nos cursos de formações inicial e continuada de professores de Química.

**Palavras-chave:** Concepções de professores; Afetividade; ensino de Química.



Nome dos autores: Stephanie Albino Zimmer, Gabriel Victor Venâncio Ramlov

Orientadora: Sandra Aparecida dos Santos

## UMA PROPOSTA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL: PRODUÇÃO INFORMAL DE UM SABÃO SUSTENTÁVEL

**Resumo:** Com o intuito de promover a disseminação do conhecimento científico na região de Rio do Sul/SC, integrantes do Grupo Estudantil de Iniciação Científica - GEIC, propuseram-se a pesquisar acerca de projetos objetivando a conscientização ambiental. Na sequência, uma proposta consolidou-se, visando a propagação de um método aplicável para promover a diminuição do descarte incorreto de óleos e gorduras, dado que, com esta iniciativa, pode-se evitar possíveis danos decorrentes da “eliminação” indevida dos rejeitos graxos, geralmente depositados de modo imprudente em rios, córregos e oceanos. Os supostos desajustes ecossistêmicos gerados, por exemplo, pelo azeite dispensado na pia após sua utilização, é propício à delongar o crescimento vegetal, e interfere no ciclo da água, impedindo que o oxigênio flua normalmente e dê continuidade a vida local, percebeu-se que de mesmo modo que os referidos problemas atingem áreas de pequenas contingências, podem vir a acarretar impasses ainda maiores, um destes, seria o encontro químico da água poluída e o mar, resultando na liberação do metano atmosférico, intensificando o desajuste do efeito estufa. Após a aquisição das informações em questão, desenvolveu-se a ideia da conversão da matéria anteriormente inutilizada, como o óleo e a banha suína, em sabão caseiro. Desta forma, os resquícios oportunizaram o fomento do comércio informal para indivíduos de baixa renda, e até a confecção para uso pessoal, evitando despesas em produtos industrializados. Com a efetivação da prática, a almejada redução do destino impróprio dado para os agentes lipídicos seria iminente. A partir desta etapa, os integrantes da linha de pesquisa responsável pelo atual projeto, excogitavam protótipos de formatos que encaixariam-se na proposta. Por conseguinte, a metodologia procedeu através de práticas laboratoriais, as quais resultaram na elaboração de três amostras de sabões, sendo todas provenientes do conhecimento empírico e com características distintas entre si, visando buscar o que melhor se encaixa no custo benefício desejado. Posterior a observações, decidiu-se que a fórmula composta por gordura e óleo, junto a ingredientes coadjuvantes, foi a melhor sucedida, em razão de apresentar consistência estrutural sólida e poucos aditivos para produção, propiciando maior facilidade na realização dos procedimentos para o público alvo, que se compõe, majoritariamente, de pessoas desprovidas de recursos. A continuidade da pesquisa em desenvolvimento dar-se-á por meio da divulgação científica das ações até então elaboradas, de modo a alcançar as massas populacionais, repassando os ensinamentos sobre a preparação e os benefícios, de âmbitos ecológicos e sociais, amplificados pela aquisição da metodologia proposta.

**Palavras-chave:** Conscientização ambiental; sustentabilidade; sabão; óleos; gorduras.

Nome dos autores: Cíntia Araldi, Bruno Bottega Dell’Osbel, Nilma Silvania Izarias,  
Orientadores: José Claudio Del Pino, Eniz Conceição Oliveira

## ENFOQUE EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS): UMA ANÁLISE DOS ESTUDOS ENVOLVENDO CURRÍCULO EM DISSERTAÇÕES

**Resumo:** Entende-se Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como um movimento que foi surgindo aos poucos, através de revistas, boletins e livros, e só depois foi ganhando espaço nos ambientes acadêmicos, passando a ser discutido de forma científica e mais qualificada. Assim, o presente estudo foi realizado como um recorte de uma tese, e tem por objetivo identificar abordagens envolvendo a dimensão currículo CTS em estudos publicados em dissertações nos últimos dez anos. Como metodologia, realizou-se um levantamento na Biblioteca Nacional de Teses e Dissertações (BNTD), utilizando um recorte temporal entre o período de 2009 a 2018. Como critério de busca, delimitou-se os acrônimos “CTS”; “Ciência, Tecnologia e Sociedade”; e “Currículo”. Encontrou-se 50 dissertações, as quais duas delas não estavam disponíveis para consulta pública, totalizando 48 documentos que fizeram parte do corpus desta análise. Para análise dos dados, utilizou-se a análise de conteúdo, segundo as orientações de Bardin (2016), realizando uma pré-análise (leitura flutuante dos títulos, resumos e palavras-chave), seguido da exploração do material. As dissertações foram categorizadas a priori em: a) pesquisam currículo CTS no Ensino Médio; b) pesquisam currículo CTS no Ensino Superior; c) pesquisam currículo CTS em várias dimensões. Sendo que 19 pesquisam a categoria “a”, 19 a categoria “b”, e a 10 a categoria “c”. Durante a análise, emergiu a seguinte questão: quais disciplinas curriculares estão envolvidas nesses estudos? As principais disciplinas estudadas nas categorias “a” e “b” foram: química, física, biologia, matemática e ciências naturais. Seis destes apresentaram estudos interdisciplinares envolvendo temáticas socioambientais (poluição, água, lixo) e de saúde (alimentação, dengue, sexualidade). Apenas três dissertações da categoria “b” eram sobre formação continuada, as demais ocorreram na formação inicial. Na categoria “c”, apenas um estudo envolveu bioética em um curso de biologia, os demais ocorreram no nível fundamental da Educação Básica, envolvendo a disciplina de ciências. As propostas de ensino presentes nas três categorias centravam na inserção do aluno como agente principal da sua aprendizagem, envolvendo contextualizações, resolução de problemáticas ou projetos de ensino. As discussões envolviam as dimensões da ciência, da tecnologia e da sociedade do enfoque CTS, visando à autonomia crítica do aluno. Contudo, a partir desta análise, foi possível perceber que, independente do nível de ensino (Educação Básica ou Superior), as disciplinas de física, química e ciências apresentaram o ensino mais envolvido com o enfoque CTS.

**Palavras-chave:** CTS, Currículo, Ensino.

Nome dos autores: Gabriel Bertholdi Branco da Silveira, Mariana Froner da Silva, Marina Zanotta Rocha, Paulo Valério Saraçol, Carlos Rodrigues Rocha, Daniele Colembergue da Cunha Vanzin, Patrícia Anselmo Zanotta

## DESENVOLVIMENTO DE UM DESTILADOR DE ÁGUA: OTIMIZAÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA E DE ÁGUA POTÁVEL

**Resumo:** Este trabalho teve origem na inquietação oriunda do fato de que o destilador de água do tipo pilsen, utilizado atualmente no Laboratório de Química do campus Rio Grande do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, consome um volume de água de resfriamento em torno de cinquenta vezes o volume de água destilada produzida. O funcionamento deste aparelho é semelhante a muitos outros no mercado, tanto que vários estudos já foram realizados no sentido de reduzir o consumo ou de reaproveitar a água de resfriamento, como relatado nas pesquisas de Appelt et al (2008), Marisco et al (2014) e Ziolkoski (2010). Tem-se, então, o objetivo de desenvolver um novo equipamento, que funcione em batelada, de modo a reduzir o volume de água gasta, e também de energia elétrica. Na primeira etapa do projeto, investigou-se as principais variáveis do processo, deste modo busca-se compreender em detalhes o funcionamento do atual aparelho, para que posteriormente seja possível comparar com os resultados do novo equipamento. Os experimentos, foram realizados três vezes por dia, em diferentes dias. Assim, foi possível obter informações também em função de diversas temperaturas ambiente. Os dados variaram muito do primeiro para o segundo e o terceiro teste, isso ocorreu em função da temperatura que a resistência se encontrava antes de começar o processo, uma vez que ainda estava quente após o primeiro teste. O tempo de regime foi diretamente relacionado com a temperatura da resistência, por isso, nos testes 2 e 3 o tempo foi bem menor. Chegou-se a uma razão média de 74L de água consumida para cada 1L de água destilada no primeiro teste, e uma razão média de 53L de água consumida nos testes 2 e 3. A temperatura de entrada da água variou entre 21,5°C e 29°C, enquanto a temperatura de saída da água destilada oscilou entre 27°C e 42°C. Com estes dados e com informações do fabricante do destilador (MARTE, 2019), foi possível calcular o consumo médio de energia em 5,54 kWh para cada litro de água destilada, e considerando o valor da bandeira da CEEE (2019) em aproximadamente R\$0,45 para cada kWh, chegou-se num custo médio de produção em torno de R\$2,49/L, apenas em termos de energia elétrica. E, de acordo com o sistema tarifário da CORSAN, em aproximadamente R\$16,29 por m<sup>3</sup> de água, o custo médio de produção totaliza R\$2,93/L. Para a próxima etapa da pesquisa assume-se a proposição de que o equipamento a ser desenvolvido seja automatizado, com a finalidade de tornar o processo adaptável de acordo com as necessidades do usuário e também de se ter um controle sobre as variáveis citadas anteriormente. Para isso, estão sendo considerados sensores de temperatura, nível e vazão, pastilhas de Peltier e resistência elétrica que se adequem ao processo. Além disso, será utilizado o microcontrolador ESP-32, o qual possui comunicação WiFi e Bluetooth integrada e alta capacidade de memória, o que o torna adequado para o equipamento em questão (FOLTÝNEK, BABIUCH, ŠURÁNEK, 2019) e um display OLED para visualização dos dados. Por fim, pretende-se desenvolver um aplicativo para smartphones a fim de se ter uma Interface-Homem-Máquina (IHM) que possibilite ao usuário escolher como deseja que a produção de água destilada ocorra: por tempo de funcionamento, por quantidade de bateladas ou por volume de água de saída. Dessa forma, esperava-se obter como resultado a substituição do destilador atual pelo equipamento desenvolvido a partir dessa pesquisa, contudo devido ao corte de verbas não será possível realizar a construção do protótipo, apenas o projeto conceitual.

**Palavras-chave:** destilador; automação; batelada.

Nome dos autores: Jefferson de Oliveira Pereira, Cecília Petinga Irala

## A UTILIZAÇÃO DO ESPECTRO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DA ASTRONOMIA

**Resumo:** Existem muitos recursos que podem tornar a aprendizagem da química mais atrativa e significativa. A experimentação é um deles. Segundo (JUSTINO 2011 p.5). “No universo da educação, a utilização de recursos didáticos e da tecnologia inovadora, somados a prática pedagógica adequada, busca despertar o interesse para o aprendizado, pois oferecem um conjunto de recursos importantes e ferramentas de comunicação e informações, tornando-se, assim, um componente essencial de pesquisa e um potente instrumento de ensino-aprendizagem”. Com esse intuito, o objetivo deste trabalho é, utilizando um Espectrofotômetro caseiro, visualizar o espectro da luz do Sol e de lâmpadas e compará-los com os espectros de diferentes objetos celestes, para que assim através da experimentação e discussão dos principais conceitos relacionados ao conteúdo, os alunos possam aprender sobre o espectro químico de diferentes elementos e sua aplicação na astronomia. Foi desenvolvido um espectrofotômetro caseiro, o material utilizando para sua confecção foi uma caixa de papelão pequena onde foram feitos dois furos: um para a entrada de luz e o outro para encaixar um CD comum. Foi retirada a camada protetora do CD, deixando somente a camada transparente exposta. Assim como Newton utilizou um prisma para separar a luz nas suas diferentes cores, podemos utilizar um CD que funciona como uma rede de difração pois ele possui uma superfície com vários sulcos paralelos uns aos outros que conduzem a luz e sejam refletidas em diferentes direções. Este experimento está em desenvolvimento no planetário da Unipampa - Campus Bagé como parte da rotina de visitação das escolas. Ao apresentar o experimento aos estudantes que fazem parte da visita, pedimos para eles visualizarem o espectro da luz do Sol e de uma lâmpada da sala de visitação. Assim como ponto de partida, conseguimos abordar que a diferença nos espectros apresentados é decorrente dos elementos químicos que os constituem e usamos como exemplo um planeta gasoso, como saturno, que possui em sua atmosfera uma composição dos elementos químicos como o Hidrogênio, Hélio, Metano, Vapor de Água, Amônia, Etano e Fósforo. Para isso apresentamos imagens de como são os espectros desses elementos e a forma como eles são detectados. Assim como (VALLS; MAURI, 2005). Afirma que: A partir da mediação, o indivíduo é capaz de conceber as informações mais facilmente se nelas encontrar um sentido, uma ligação com a sua realidade. É importante que os discentes conheçam e adquiram outras formas de aprendizagem dessas áreas, principalmente usando ferramentas de apoio que facilitam o processo de aprendizagem significativa assim como “A tarefa docente consiste em trabalhar o conteúdo científico e contrastá-lo com o cotidiano, a fim de que os alunos, ao executarem inicialmente a mesma ação do professor, através das operações mentais de analisar, comparar, explicar, generalizar, etc., apropriem-se dos conceitos científicos e neles incorporem os anteriores, transformando-os também em científicos constituindo uma nova síntese mais elaborada” (GASPARIN, 2002 p.58). Levando-se em consideração esses aspectos, é procurado constatar se os discentes sentiram-se motivados e interessados, e se é despertada a vontade da construção de conhecimento com as aplicações do uso dos espectros dos elementos químicos na astronomia.

**Palavras-chave:** Didática, ensino, química.

Nome dos autores: Lucas Morais Brum, Beatriz Soquetta Vedooto, Luiz Arlém Petri, Cristiano Rodeski Pires  
Orientadora: Judite Scherer Wenzel

## O PIBID E A COMPREENSÃO ACERCA DA PROFISSÃO DOCENTE: UM RELATO DE UMA PRÁTICA DE ENSINO

**Resumo:** Nesse resumo apresentamos um diálogo acerca das contribuições do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) para a formação de professores. Apontamos que essa experiência vem se tornando um processo de fortalecimento da docência. Por meio do PIBID estamos tendo a oportunidade de vivenciar a realidade de uma sala de aula desde o início da nossa formação. Tal prerrogativa é, segundo Nóvoa (2009) necessária no processo de formação, pois é preciso conhecer o cotidiano da escola, conhecer como ela realmente é, nenhuma escola é igual a outra, embora parecidas algumas escolas podem ser mais flexíveis outras mais democráticas e autoritárias. Daí a nossa inserção no contexto escolar é de suma importância para a compreensão das especificidades da nossa profissão. Temos a oportunidade de participar do planejamento de experiências e práticas juntamente com o professor da escola e da universidade num movimento coletivo. E com isso, vamos tomando consciência de algumas das dificuldades e/ou potencialidades identificadas no processo de ensinar e aprender. De modo especial trazemos para o diálogo uma prática de ensino que foi desenvolvida com alunos do terceiro ano de uma escola estadual parceira do PIBID. Elaboramos, em conjunto com os professores, uma prática para revisar o conteúdo tabela periódica. Optamos por fazer um quiz de perguntas e respostas, os alunos escolhiam um número esse correspondia a um determinado elemento da tabela. Inicialmente eram fornecidas pistas sobre o elemento químico, caso o elemento fosse identificado na primeira pista o grupo ganhava dez pontos, na segunda cinco e na terceira três pontos. A equipe que acumulasse mais pontos vencia. Apontamos que a prática foi desenvolvida com uma turma noturna e tivemos um pouco de dificuldades em conseguir a atenção dos alunos. Percebemos que muitos não apresentam interesse em sala de aula, mas no decorrer da prática, o movimento estabelecido pelo quiz, talvez o aspecto do jogo, do ganhar foi motivando-os. Daí apontamos a importância do uso de diferentes estratégias de ensino. Pois ao trazer o aluno para a aula, para a participação é uma condição para iniciar o processo de ensino. É muito importante inovar em sala de aula para que possamos atrair a atenção dos nossos alunos, que em sua maioria, se sentem obrigados à frequentar a escola, e assim ter um melhor aproveitamento da aula. Com isso, ressaltamos que a convivência na escola, a preocupação com a motivação e com o processo de aprender é inerente ao processo de ensino (MALDANER, 2014). Precisamos enquanto professores em formação dialogar acerca dessas demandas, do desafio de ensinar e da necessidade de oportunizar o estudo em contexto escolar.

Palavras-chave: Docência, escola.

Nome dos autores: Larissa da Silva Santos, Francine da Silva Lemos

## EXPERIÊNCIAS DO PIBID QUÍMICA: A IMPORTÂNCIA DO PORTFÓLIO COLETIVO NA FORMAÇÃO DOCENTE

**Resumo:** Conforme defendido por Rausch e Frantz (2013), a falta de aproximação entre futuros professores e o cotidiano escolar, acaba por muitas vezes, impossibilitando os licenciandos a compreender as relações aluno - professor que se constroem através das dinâmicas interativas e peculiares de cada instituição. Sabendo dessa distância entre a academia e a escola, vemos o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID, sendo um ótimo método para fazer a interação de quem está começando uma carreira na área da docência com as escolas de educação básica (PAREDES, GUIMARÃES, 2012). Com base nas experiências vivenciadas e escritas no portfólio dentro do PIBID FURG, temos o objetivo de mostrar o quão importante e necessário é este programa, nos dando a oportunidade de estar dentro da escola e ter acesso a antigas experiências no programa desde o início da graduação. O PIBID é um programa que acolhe nós licenciandos, deixa nossa imaginação fluir, traz os professores que estarão em sala de aula junto conosco durante as atividades para reuniões onde nos dividimos em subgrupos com o professor que iremos acompanhar durante o semestre para discutir e organizar nossas futuras atividades com a turma onde o mesmo é regente. Após as idas nas escolas, durante as reuniões semanais nós pibidianos recebemos o portfólio para escrita coletiva, um caderno que escrevemos nossas experiências vividas na escola semanalmente, durante nosso um ano e meio no programa. O mesmo é entregue pela coordenadora do núcleo para o professor regente e assim sucessivamente para o próximo pibidiano. Durante esse um ano e três meses de PIBID, lendo os relatos dos colegas podemos perceber algumas coisas em comum como as dificuldades de professores e alunos, como por exemplo, várias turmas e a maioria delas tendo trinta alunos ou mais, acomodados em maior parte das vezes em salas pequenas para o número de estudantes matriculados, porém as escritas no portfólio também narram a importância do PIBID no contexto escolar, favorecendo o desenvolvimento da autonomia e problematização sobre o ensino de Química. Destacamos a relevância do portfólio de escrita coletiva, em que pibidianos e professores partilham suas experiências de sala de aula, através deste meio de comunicação entre professor regente e os pibidianos todos conseguem ter contato com a realidade das escolas onde os mesmos estão inseridos. Com isso concluímos que o portfólio é muito importante para o PIBID, pois nele deixamos registrado todas as experiências que passamos, onde os futuros pibidianos poderão ver e talvez se inspirar ao ler nossas vivências nas escolas. Assim como aconteceu conosco quando ingressamos no programa, tivemos acesso aos relatos dos pibidianos que nos antecederam e com isso tivemos um convite a também escrever nossas atividades desenvolvidas no âmbito do PIBID Química.

**Palavras-chave:** Docência; PIBID; educação química; escrita.

Nome dos autores: Cátia de Freitas Corrêa Mayer

Orientadores: Ana Lúcia Becker Rohlfses, Wolmar Alipio Severo Filho

## USO DE DOCUMENTÁRIOS NO ESTUDO DE ISOMERIA ÓPTICA

**Resumo:** O grande tema em debate, a ser aplicado no ensino de química, há longa data, tem sido o cotidiano. Entretanto, para Chassot (2001), o cotidiano virou uma espécie de modismo com simples propósito de ensinar somente os conceitos científicos. Uma prática pedagógica baseada na utilização de fatos do dia a dia para ensinar conteúdos científicos pode caracterizar o cotidiano em um papel secundário, ou seja, este servindo como mera exemplificação ou ilustração para ensinar conhecimentos químicos (CHASSOT,2001). Neste sentido, faz-se necessário, para que efetivamente ocorra o exercício da cidadania, que as discussões e problematizações não se restrinjam somente a exemplos, mas sim debates mais profundos acerca das implicações sociais, políticas e ambientais do conteúdo estudado. O estudo da isomeria óptica é complexo e abstrato, e desta forma, é preciso utilizar estímulos para motivar e dar significado à importância deste conteúdo, para alunos da nova geração, nascida na era digital, com grande facilidade em absorver informações através da linguagem tecnológica e visual. Optou-se por utilizar documentários, pois de acordo com Souza (2002), a atividade documentária não pode estar baseada em uma pretensa neutralidade, ela deve ser crítica diante de seu próprio fazer. O objetivo desta proposta foi exibir documentários, como forma de estimular a construção do conhecimento de isomeria óptica, e comprovar a importância deste estudo, e, do mesmo modo, oportunizar a cidadania, através de debate crítico de fatos do cotidiano relacionado ao conteúdo e também a interdisciplinaridade. No estudo da isomeria óptica, foi realizada a transmissão de dois documentários sobre o fármaco quiral talidomida, como forma de estabelecer uma conexão da teoria com o cotidiano, e desta forma, gerar um debate crítico. O primeiro documentário, curto, disponível no youtube, aborda a estrutura da molécula, fórmula espacial, quiralidade do carbono, e de forma resumida, conta a tragédia ocorrida com o medicamento e as crianças nascidas com má formação. O segundo documentário, mais longo, contém uma série de depoimentos, contexto histórico e até questões jurídicas, proporcionando uma maior compreensão emocional em relação às pessoas envolvidas, e oportunizando interdisciplinaridade, inclusive com áreas humanas do conhecimento. Em seguida, foram formados grupos, para discussão do tema, com algumas questões norteadoras para o debate. A parte árdua e teórica do conteúdo, pode ser desenvolvida antes ou depois dos documentários. A exibição dos documentários, pretendeu sensibilizar, causar empatia, e impressionar os alunos. A expectativa era de que eles compreendessem a relevância do conteúdo, e a importância do estudo e da pesquisa científica, no sentido de responsabilidade social. Também planejou-se que eles se tornassem sujeitos ativos e críticos, se posicionando em relação às questões envolvidas, além de incentivar a vontade de aprender e construir conhecimento. Como a isomeria óptica está muito associada à produtos fármacos e remédios quirais, foi imprescindível relacionar as legislações brasileira e mundial na área farmacêutica, possibilitando que os estudantes descubram vários campos de pesquisa e atuação na área da química, desta forma tornando possível a associação com o cotidiano.

**Palavras-chave:** Documentário; cotidiano; ensino de química.

Nome da autora: Mônica Dias de Souza Almeida,  
Orientadoras: Marli Teresinha Quartieri, Eniz Conceição Oliveira

## O TREM DA CIÊNCIA QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE PARA O ENSINO DE HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS ATRAVÉS DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

**Resumo:** “ História das Ciências é o estudo das formas de elaboração, transformação e transmissão de conhecimentos sobre a natureza, as técnicas e as sociedades, em diferentes épocas e culturas” (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014, p. 15). Para Sasseron e Carvalho (2018), o conceito de alfabetização científica é muito mais amplo que simplesmente conhecer conceitos, muito mais abstrato, interdisciplinar, reflexivo e participativo. Chassot vê “a alfabetização científica como conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2018, p. 84). “A História da Ciência é uma facilitadora da alfabetização científica do cidadão e da cidadã” (CHASSOT, 2018, p. 78). O aprendizado de ciência deve ser importante para todos os estudantes, por isso deve ser significativo e compreendido no ambiente escolar, infelizmente muitas vezes o aluno estuda determinado conteúdo sem o menor significado para ele. Assim, teve-se como objetivo central: reconhecer a importância do estudo da História das Ciências numa perspectiva da Alfabetização Científica. O trabalho se deu com a participação dos educandos em quatro etapas : primeira leitura do texto “ Da Alquimia à Química: transformação química um domínio de longa data e um debate; segunda exibição do vídeo: “As Grandes Descobertas da Química”; terceira realização da pesquisa tendo como parâmetro inicial o ano de 1789 nascimento da Química com ciência e quarta: apresentação dos banners produzidos e apresentados na Semana do Químico. A primeira etapa iniciou com a leitura do texto. Nesta etapa os alunos acompanharam a evolução das ciências até a publicação do “Traité Élémentaire de Chimie”, obra de Antoni Lavoisier (1789), essa obra para um grande grupo de historiadores da ciência marca o nascimento da Química. Quando foram colocados para os estudantes sobre a importância da revolução industrial e o iluminismo dentro da concretização da Química pode constatar que os alunos não tinham segurança das temáticas o que denota a fragilidade em relação a situar os fatos históricos para uma melhor concretização e aprendizagem. Na etapa seguinte ocorreu a exibição do documentário da Rede CNN, “As Grandes Descobertas da Química” nele, os alunos poderiam observar uma sequência cronológica de descobertas importantes para essa ciência, tais como a organização dos elementos químicos, a explicação da molécula do benzeno, a síntese da amônia entre outros. Aqui os estudantes abordaram que o documentário foi de grande importância pois puderam ver como as descobertas foram realizadas e que muitas não eram do conhecimento deles. Um aluno colocou que: “observou que os cientistas trabalhavam sozinhos em seus laboratórios e que atualmente as pessoas trabalham em grupos de pesquisa e que para ele esse fato de trabalharem isolados tornariam essas descobertas muito mais relevantes.” Dando sequência veio a produção dos banners observou-se a dificuldade do aluno em saber contextualizar e alguns não compreendiam o que estava sendo solicitado o que tornou o trabalho árduo. “Trabalhar ciência em sala de aula deve privilegiar não apenas os produtos trazidos pela comunidade científica, mas também o processo pelo qual se chega a tais produtos e o entorno dessa produção” (SASSERON, CARVALHO, 2017, p.14). Após idas e vindas para correções dos painéis, os mesmos puderam ser expostos na Mostra da Semana do Química da instituição juntamente com Mostra do PIBID (Programa de Iniciação à Docência) e Residência Pedagógica. Infelizmente as limitações no conhecimento da História Geral, bem como a compreensão no que se refere a contextualizar a descoberta dentro do contexto histórico tornou-se o maior e mais angustiante entrave do trabalho pois, era o ponto primordial que deveria ser desenvolvido. Enfim, o trabalho foi realizado com muito empenho e prazer pelos alunos, o que me surpreendeu bastante, pois desde o início houve envolvimento dos licenciandos na proposta apresentada.

**Palavras-chave:** ensino, alfabetização científica, história das ciências.



Nome dos autores: Regina Maria Queiroz de Mello, Maria Aparecida Biason Gomes, Sonia Thaís Riedi

## RESULTADOS PRELIMINARES DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO EM DISCIPLINA DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO

**Resumo:** A avaliação da aprendizagem em Química nas três séries do ensino regular, tem sido ao longo dos anos classificatória e valoriza a memorização. Avaliar para classificar, é deixar de contemplar o conhecimento construído no decorrer do período de desenvolvimento do conteúdo de maneira total, que oportuniza ao aluno demonstrar o seu saber. O processo de ensino-aprendizagem (E.A.) não restringe em aulas expositivas, memorização e resolução de questões da prova cuja média é classificar, mas sim formar cidadãos que pensem e atuem no meio em que vivem. Para isso, é necessário adotar metodologias de ensino que façam o estudante a compreender o porquê de conhecer a disciplina Química em sua totalidade (CORTELAZZO, 2018 e LUCKESI, 2018). A pesquisa foi realizada em três turmas do ensino médio, num total de 125 alunos, em quatro momentos: Momento 1: Estudo de caso: a professora distribuiu aos alunos um texto relativo à Tragédia de Brumadinho (RIBEIRO e CRUZ, 2019). Após a leitura, os alunos responderam questões cujas respostas estavam no texto e na Tabela Periódica (T.P.). Momento 2: Sala de Aula Invertida: a professora pediu aos alunos para localizarem na T.P. o elemento químico relacionado aos seus números de chamada e responderem questões relativas à sua identificação e propriedades químicas. Momento 3: Aulas expositivas e Resolução/Lista de Exercícios referentes aos assuntos: Propriedades Periódicas dos Elementos, Formação de Íons e Estrutura de Lewis. Momento 4: Sala de Aula Invertida: a professora distribuiu aos alunos uma lista com exercícios sobre formação de íons e equações de ionização para resolverem em casa. Na aula seguinte, com os pré-requisitos reforçados na lista de exercícios, foi desenvolvido o conteúdo Ligação Iônica em sala de aula. Concluídos os trabalhos com os Instrumentos de Avaliação (I.A.), foi realizada uma Prova Escrita (P.E.) como forma de comparar este tipo de avaliação com os I.A. aplicados nos 4 momentos citados acima. A análise dos dados permitiu verificar que na média, 40% dos estudantes atingiram média  $\geq 6,0$  nos I.A. e média  $\geq 6,0$  na P.E.; 41% dos estudantes obtiveram pontuação  $\geq 6,0$  nos I.A. e média  $\leq 6,0$  na P.E. Isso significa que esses estudantes se adaptaram nos I.A. aplicados. Um fato curioso é que 1% dos estudantes pontuaram média  $< 6,0$  nos I.A. e na P.E., média  $> 6,0$ . Este fato pode ser indicativo que, para estes estudantes, o método de avaliação contínuo proposto nos quatro I.A. deste trabalho, causou um impacto por diferenciar da avaliação tradicional. Por último, 18% dos estudantes não atingiram média  $\geq 6,0$  nos I.A. e na P.E. Essa situação instiga a refletir que este último grupo de estudantes deve ser mais incentivado a realizar as atividades propostas nos I.A. a fim de melhorar e recuperar o aprendizado em Química. Também alerta para verificar o porquê eles apresentaram baixo índice de aproveitamento em ambos os processos de avaliação. A aplicação de I.A. teve significativa contribuição nos processos E.A. nos conteúdos: Tabela Periódica e Ligações Químicas. Esses são os primeiros passos para aprofundar os estudos nos I.A. a fim de buscar novos métodos de abordar os conteúdos da disciplina Química, de modo a torná-la fácil e descomplicada, e contribuir para despertar o interesse e torná-la visível ao dia-a-dia dos estudantes.

**Palavras-chave:** Ensino-Aprendizagem; Instrumentos de Avaliação; Tabela Periódica.

Nome dos autores: Jonathan Giovannella Laste, Itacir José Santim Victória Marques Buske

Orientadores: Eniz Conceição Oliveira, José Claudio Del Pino, Miriam Inês Marchi

## A ESTRATÉGIA DO PHILLIP 66 NA CONSTRUÇÃO DA APRENDIZAGEM

**Resumo:** Esse trabalho é um recorte da pesquisa Processos de Ensino e Aprendizagem em Ciências vinculado aos Programas de Pós-graduação em Ensino (PPGEnsino) e Ensino em Ciências Exatas (PPGECE) da Univates. Propõe analisar a utilização de uma estratégia de ensino durante um curso de formação continuada de professores realizado em uma escola de Bom Retiro do Sul, RS, no ano de 2018. É uma pesquisa com elementos de estudo de caso e de campo. O projeto tem como objetivo refletir sobre outras possibilidades de se organizar, estrutural e metodologicamente, os processos de ensino e aprendizagem, a partir da discussão e encaminhamento de diferentes estratégias de ensino. No exemplo em questão, a estratégia selecionada foi desenvolvida para aula de ciências em uma turma de oitavo ano, composta por 32 alunos entre 14 e 17 anos. Segundo a professora, muitas aulas são movidas pela discórdia e desentendimento, frequentemente associada ao desinteresse pelos estudos e a falta de união entre os estudantes. Objetivando uma maior participação e interesse dos alunos, e com isso, uma melhor aprendizagem, a professora desenvolveu um plano de unidade em prol da autonomia dos estudantes. O conteúdo que foi trabalhado é o corpo humano, e dentre os objetivos se destacou a valorização e cuidado da saúde, o reconhecimento das mudanças físicas e psicológicas na adolescência, e a diferenciação entre identidade pessoal e coletiva. Dados os limites desse trabalho, enfatizaremos a estratégia Phillip 66, que segundo Anastasiou e Alves (2012), se concentra na atividade grupal, a partir de análises e discussões sobre temas/problemas do contexto dos estudantes. A dinâmica propõe a divisão dos alunos em grupos de seis membros, que durante seis minutos devem discutir um assunto, tema, problema, na busca de uma síntese, final ou provisória, de solução para os questionamentos. A estratégia também é eficiente ao formular uma visão geral dos avanços e dificuldades da turma. Como suporte para a discussão proposta pela técnica Phillip 66, se fez primeiramente uma aula expositiva-dialogada e breve discussão de texto sobre transformações na adolescência. Se percebeu que a partir da estratégia Phillip 66, houve uma maior participação da turma comparado às aulas tradicionais. Os estudantes se sentiram mais à vontade em expressar suas opiniões e interagiram respeitosamente com os colegas. Também se considera que a proximidade do conteúdo com a realidade dos alunos ajudou a criar um ambiente de maior interesse que o habitual. Segundo a professora, o estímulo à liberdade de expressão possibilitou que o debate acontecesse de uma forma dinâmica e democrática, criando aceitação por opiniões divergentes e fortalecendo a relação entre os alunos.

**Palavras-chave:** Ensino; aprendizagem; Phillip 66.

Nome dos autores: Gabriela Luisa Schmitz, Cláudia Sirlene de Oliveira, Pablo Andrei Nogara, Luana Ehle Joras,  
Orientador: João Batista Teixeira da Rocha

## CROMATOGRAFIA COMO FERRAMENTA PRÁTICA PARA O ENSINO DE CONCEITOS EM QUÍMICA

**Resumo:** Sabe-se que o ensino de química é complexo e envolve muitos conceitos abstratos e de difícil compreensão. Um exemplo é a disciplina de química orgânica, que em geral, apresenta grande taxa de reprovação. Durante nossas práticas com estudantes do curso de química, observamos uma grande dificuldade de compreensão das reações orgânicas. A utilização da cromatografia é uma forma de explorar o conhecimento dos alunos sobre química orgânica, buscando reforçar os conceitos adquiridos nas aulas teóricas e práticas. Em geral, a identificação da espécie nucleófila (Nu-), da espécie eletrófila (E+) e dos intermediários, bem como a previsão do mecanismo de reação são um desafio para os estudantes. Além disso, através da análise cromatográfica, podemos verificar a interação dos ácidos e bases duros e moles na prática, de acordo com a afinidade dos seus produtos. Assim, é possível utilizar a afinidade da ligação entre enxofre (S) e/ou selênio (Se) e mercúrio (Hg) em uma atividade prática, como ferramenta para a aprendizagem de conceitos em química orgânica. Assim, foi proposta, a turmas do 7<sup>o</sup> semestre do curso de Química Bacharelado da Universidade Federal de Santa Maria, nos anos de 2017 a 2019, uma atividade experimental, na qual os estudantes realizaram análises cromatográficas afim de investigar a ocorrência de reações e a afinidade entre ácidos e bases moles. As leituras cromatográficas foram realizadas durante 12 minutos utilizando o método isocrático. Foram testados pelos alunos 15 sistemas que continham diferentes concentrações de compostos de Se, S e Hg, além de um agente redutor. A fase móvel era constituída de 70% acetonitrila e 30% H<sub>2</sub>O acidificada com 5% ácido fosfórico. O cromatógrafo utilizado é equipado de uma coluna com fase estacionária C18. A avaliação da atividade foi realizada utilizando-se os relatórios dos alunos. Nos relatórios dos estudantes pode-se observar que, com base nos cromatogramas obtidos, os estudantes puderam identificar a maior afinidade entre os átomos de Hg e Se, em relação à Hg e S. Geralmente, devido ao seu tamanho e estado de oxidação, as espécies S / Se e Hg apresentam orbitais, que caracterizam espécies moles. Considerando que nesse caso, S e Se são doadores de elétrons e Hg é um receptor de elétrons eles são caracterizados como base e ácido de Lewis, respectivamente. Devido ao maior caráter doador de elétrons do átomo de Se, quando comparado ao S, o Se apresenta maior afinidade com o átomo de Hg. Além disso, puderam observar como a estrutura molecular pode afetar sua polaridade. De modo geral, os estudantes puderam observar e compreender os conceitos envolvidos em uma reação química explicando os resultados obtidos nos cromatogramas. Dessa forma, análise cromatográfica parece ser uma forma de incrementar a aprendizagem de conceitos químicos.

**Palavras-chave:** Ensino de química; afinidade química; química orgânica; cromatografia líquida.

Nome dos autores: Danielle Prazeres Repplod, Daniele Trajano Raupp

## ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO DOS ARTIGOS PUBLICADOS NOS ÚLTIMOS CINCO ANOS NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é apresentar um recorte da revisão de literatura sobre o uso de abordagem contextualizada no ensino que está sendo desenvolvida como primeira tarefa do programa de iniciação científica vinculado ao projeto Ensino de Química utilizando alfabetização visual, histórica e contextual. A justificativa está relacionado ao fato de que a ausência de contextualidade e os métodos de ensino que focam excessivamente na memorização de nomes, fórmulas e tabelas, estão associados à falta de interesse e uma certa resistência à Química por parte dos estudantes (BERNARDELLI, 2014). Como a motivação pode ser considerada como um requisito da aprendizagem. (POZO, 2002), quando o estudante tem interesse por determinada área, esse interesse “o impulsiona a se aprofundar nela e a vencer os obstáculos que possam ir se apresentando ao longo do processo de aprendizagem” (FITA, 1999, p. 78). Entende-se que termo contextualização no ensino possui diversas definições. Wartha, Silva e Bejarano (2013) comentam que contextualização é um termo relativamente novo e que começou a ser utilizado a partir da promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em substituição ao termo cotidiano. Para alguns professores contextualizar significa motivar os estudantes e isso pode ser usado para tornar questões científicas relevantes para os estudantes, tendo impacto positivo para a motivação e aprendizagem (REBELLO et al., 2007). Essa interpretação vem ao encontro da proposta para ensinar química, baseada no conceito de cotidiano de Heller (1989): “buscar extrair conhecimentos extraordinários do ordinário”, propondo assim uma análise de como o conhecimento científico, apresentado em sala de aula, é encontrado em nossa vida diária. Com essa abordagem, a contextualização, que é considerada como estratégia para facilitar a aprendizagem (SANTOS; MORTIMER; 1999). Sendo assim, a metodologia consiste em investigar as características dos trabalhos publicados no período de 2014 a 2019 na Revista Química Nova na Escola. De periodicidade trimestral a revista foi escolhida pois apresenta “artigos que contemplam a Educação em Química e é dirigida a professores(as) da área desde 1994” (PAZINATO; DE SOUZA; REGIANI, 2019). Foram analisados 244 trabalhos e selecionados 95 daqueles que apresentam em seus títulos, resumos ou palavras-chave a indicação do uso de contextualização na estratégia de ensino. As análises feitas até o momento permitem afirmar que os artigos selecionados se utilizam, majoritariamente, de temáticas sócio-ambientais. Também foi possível observar que houve um decréscimo de publicações que trata-se sobre a contextualização como forma de ensino-aprendizagem. As perspectivas futuras deste trabalho incluem a ampliação da revisão em demais revistas nacionais e internacionais bem como análise dos distintos enfoque e dimensões da contextualização.

**Palavras-chave:** Ensino de química; motivação; contextualização.

Nome dos autores: Daniel Rossi Klein, Edson Carpes Camargo

## OFICINA TEMÁTICA: UM ENSAIO SOBRE SUA UTILIZAÇÃO COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

**Resumo:** Ao analisar a trajetória do ensino de química percebe-se que um grande número de alunos apresenta dificuldades em aprender uma vez que, normalmente, os conteúdos ministrados aparecem descontextualizados, tornando-se distantes e de difícil compreensão. Desta forma, percebe-se a necessidade de se abordar o ensino da química optando pela contextualização e problematização do processo de ensino-aprendizagem, buscando estimular o raciocínio e despertando a percepção da importância da química no contexto social contemporâneo. Diante disso, o objetivo deste estudo é analisar como a realização de uma oficina temática pode atuar como um facilitador do processo de ensino e aprendizagem da química. Como referencial teórico, partiu-se do conceito de oficina temática proposto por Gaia (2008), caracterizando-a como modo de inter-relação dos conteúdos e do contexto social através da apresentação dos conceitos. Estruturou-se a oficina temática conforme menciona Marcondes (2008): partindo da utilização de fatos do cotidiano e da vivência dos alunos para a organização do conhecimento; abordagem dos conteúdos a partir de temas relevantes e contextualizados; estabelecimento de relações entre o conteúdo abordado na oficina e outros campos de conhecimento; promoção da participação ativa do estudante na elaboração do conhecimento. Deste modo, realizou-se uma oficina temática com uma turma de 1º ano do ensino médio, em uma escola localizada no município de São José do Sul, na região do Vale do Caí, durante a realização do estágio curricular de Ensino Médio. A escola onde foi realizada a pesquisa é a única da cidade com ensino médio e encontra-se nos limites do município com a cidade de Montenegro. A turma escolhida para o estudo de caso é composta por 14 alunos, sendo 5 meninas e 9 meninos, com idades entre 15 e 17 anos. A produção de dados ocorreu antes, durante e após a realização da oficina temática. Como elemento pré-oficina, foi aplicado um questionário para caracterização da turma buscando determinar a temática central. Realizou-se um pré-teste com o intuito de produzir os primeiros dados deste estudo, passando posteriormente à realização da oficina temática e culminando com a aplicação de um pós-teste que considerou os mesmos dados apresentados no pré-teste. Alguns autores apontam as oficinas temáticas como possibilidades de representação de um espaço de interações sócio cognitivas, onde os conceitos aprendidos podem contribuir para uma melhor compreensão do mundo e do exercício da cidadania. Através dos resultados obtidos após a realização da oficina, percebeu-se uma evolução dos conhecimentos adquiridos pelos alunos. Desta forma, é possível afirmar que a oficina temática pode ser utilizada como estratégia metodológica para o ensino da química, auxiliando assim, à construção do conhecimento e ao desenvolvimento pessoal dos alunos, uma vez que sua interdisciplinaridade instigou a busca de outros conhecimentos.

**Palavras-chave:** Ensino de Química; Oficina Temática; Experimentação.

Nome dos autores: Giulia O. Kirinus, Vanessa F. Fonseca,  
Orientadora: Camila G. Passos

## DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO FUNÇÕES ORGÂNICAS DO PIBID/QUÍMICA DA UFRGS

**Resumo:** A Divulgação Científica (DC) compreende a utilização de diferentes veículos, como livros, vídeos, apresentações artísticas, palestras, etc, para a veiculação de informações científicas e/ou tecnológicas a um público que não domina a linguagem formal da ciência (ESTRADA, 2011). Neste contexto, torna-se interessante a utilização de textos de divulgação científica durante as aulas de química, pois eles podem proporcionar aos alunos uma maior compreensão sobre a ciência em si e para que ela serve. Isto é essencial para a formação de alunos com uma postura cidadã, que sejam capazes de entender e transformar a sociedade (GOMES; SILVA; MACHADO, 2016). Este trabalho objetiva relatar a experiência das bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do subprojeto de Química da UFRGS, na elaboração e realização de uma atividade com alunos do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual Normal Primeiro de Maio. As informações e observações foram registradas pelas bolsistas em seus Diários de Campo. A atividade teve a proposta de utilizar um texto de divulgação científica com a temática hormônios e o anticoncepcional oral feminino no contexto das funções orgânicas e se deu ao longo de duas aulas, tendo cada uma dois períodos de cinquenta minutos. No primeiro dia, ocorreu uma aula expositiva-dialogada baseada em um capítulo do livro “Os Botões de Napoleão” (LE COUTEUR; BURRESON, 2006). Neste momento foi falado um pouco sobre os hormônios como sua presença no cotidiano e métodos para sua obtenção. Seguimos focando nos hormônios esteroides, quando tratamos da fundamentação teórica química. Mostramos o princípio ativo hormonal da pílula anticoncepcional e tratamos sobre o contexto histórico para seu surgimento, as suas consequências para a atualidade e suas diferentes formas de apresentação, proporcionando um debate sobre o assunto. Depois de concluída esta parte inicial, foi proposta uma atividade de pesquisa em grupos aos alunos. Nesta, eles deveriam buscar hormônios diferentes dos apresentados, em que indicariam por qual órgão é produzido, quais suas funções no organismo e quais as funções orgânicas presentes nas moléculas. A pesquisa seguiria com a busca de outro método contraceptivo e de informações como: quanto custa, como funciona, entre outros tópicos. O trabalho deveria ser apresentado pelos grupos para a turma. Após exposta a proposta, os alunos utilizaram os períodos restantes para a realização das pesquisas e das apresentações. Como resultados, destaca-se a grande participação e interesse dos alunos, realizando muitas perguntas, e o bom nível das apresentações finais (todas com o uso de slides). A proposta também se mostrou rica pois os alunos trouxeram muitas curiosidades, houve dúvidas como se o adesivo (uma das formas de apresentação pesquisada) não sairia durante o banho. Foram compartilhados relatos de conversas com familiares sobre os métodos contraceptivos, em que os pais faziam perguntas aos discentes, o que demonstra o bom impacto da proposta, indo além da sala de aula. Destaca-se também o importante papel social da pesquisa, já que os alunos puderam se apropriar de informações sobre os métodos contraceptivos atuais, possibilitando que realizem uma escolha mais consciente. Ademais, os estudantes conseguiram identificar as funções orgânicas presentes nas moléculas dos hormônios pesquisados, apontando estas para os colegas no momento das apresentações. A atividade mostrou potencial multidisciplinar, pois foram discutidos conhecimentos históricos e biológicos de forma articulada com os conhecimentos químicos. A divulgação científica mostrou ter um impacto positivo sobre os alunos, já que eles puderam perceber e compreender melhor a importância da química na nossa sociedade, como a inserção das mulheres no mercado de trabalho e a possibilidade do controle da natalidade.

**Palavras-chave:** Ensino de química;pílula;divulgação científica.

Nome da autora: Débora de Jesus Velasque

Orientadora: Aline Machado Dornelles

## O SABER QUÍMICO NO PROCESSO DE FORMAÇÃO PARA A CIDADANIA

**Resumo:** Contextualiza-se a relevância do enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para aproximar o ensino de Química da realidade dos alunos, para assim favorecer a construção da aprendizagem. O movimento CTS é resultado de um conjunto de reflexões sobre os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade moderna (SANTOS; SCHNETZLER, 2003). O presente resumo apresenta os resultados de uma entrevista realizada com profissionais da área da Química do meio acadêmico, em especial a área de Físico-química. O objetivo foi compreender a visão desses professores frente à relação dessa disciplina com a tecnologia e a sociedade. A pesquisa emergiu na disciplina de Educação Química I do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Trata-se de uma disciplina de calouros, desse modo foi proposto um movimento inicial de pesquisa, os estudantes realizaram entrevistas com professores das distintas áreas da Química, foram propostos dois questionamentos para conduzir a entrevista: a) Como é compreendida a ciência química na e pela sociedade? b) Qual a importância da tecnologia na química. Realizamos a entrevista com dois professores da Físico-química, denominados 1º e 2º entrevistado. Os mesmos foram entrevistados separadamente em busca de compreender como os diferentes sujeitos de uma mesma área visionam a tecnologia, sociedade e ciência química, realizando gravação com o auxílio de um celular, e logo após foi realizado o processo de transcrição das falas. A pesquisa favoreceu construir e ressignificar a linguagem Química em relação à sociedade e a tecnologia. O primeiro professor discutiu como costumes e valores de uma comunidade são transferidos de uma geração para a geração seguinte, sendo assim se transformado em um senso comum, o que torna o conhecimento um “achismo”, onde não se busca o certo ou errado. Desta forma, Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007), trazem menções que é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica, de modo a melhorar a participação dos cidadãos nas decisões relacionadas ao conhecimento da ciência e da tecnologia. Já na fala do segundo entrevistado, ele deixa registrado que a importância do processo tecnológico na química está relacionada com o desenvolvimento de novas técnicas de análise e de controle de qualidade de bens de consumo utilizados por essa sociedade. Foi possível constatar ao longo deste trabalho a dificuldade de relacionar a área de formação e sua relevância para sociedade, porém os entrevistados reconhecem a importância do conhecimento da ciência para a formação de uma sociedade responsável através de suas tomadas de decisões e posicionamentos, observando como a tecnologia está ligada com o conhecimento e que um evolui o outro.

**Palavras-chave:** Ensino de Química; Sociedade; Tecnologia.

Nome dos autores: Milene Matos Schollert, Roniere dos Santos Fenner

## ESTÁGIO SUPERVISIONADO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA O ENSINO CRÍTICO

**Resumo:** O presente trabalho tem a intenção de descrever as atividades realizadas no primeiro estágio curricular em docência em Educação do campo: Ciências da Natureza no Ensino Fundamental, realizado em uma Escola da Rede Estadual do município de Osório-RS, no período de abril a junho de 2019, totalizando 20 horas. O estágio foi dividido em duas etapas, sendo a primeira de observação e a segunda de planejamento e realização das aulas. A partir da perspectiva na aprendizagem significativa crítica (Moreira, 2000), buscou-se mostrar as interações em diferentes ambientes dos micro-organismos pertencentes ao Reino Monera e Reino Protista através do conhecimento adquirido pela ciência. Além disso, tentou-se construir uma reflexão com os estudantes sobre a relação dessas possíveis interações e a presença dos micro-organismos na alimentação, agricultura, corpo humano e atividades do dia a dia dos estudantes. Para isso, a metodologia escolhida foi o conjunto de práticas didáticas descritos em um modelo de plano de aula organizada em roteiros de atividades experimentais investigativas e desafios reflexivos. Na aplicação de um dos roteiros, os estudantes visualizaram as amostras com micro-organismos de diferentes fontes (chorume de uma composteira, água de uma lagoa local, cultivo de bactérias) e registraram seus formatos e comportamentos. Através das aulas construídas e vivenciadas, procurou-se contextualizar e problematizar os principais conceitos do tema gerador. Por meio das questões levantadas pelos estudantes, instigou-se sobre a importância de consumir água potável, separar corretamente os resíduos para destinação final e os riscos com consumo inadequado de antibióticos. Os resultados são as evidências coletadas no decorrer das práticas pedagógicas (parecer da professora, relatos pessoais dos estudantes e questões sobre os roteiros) oferecidos durante as aulas. Nesse período de estágio, percebeu-se em diversos momentos, com o incentivo e mediação docente, que os estudantes foram ativos e questionadores, possibilitando a construção de significados no decorrer do seu processo de ensino (Moreira, 2000). Sendo que a problematização e as experiências prévias dos estudantes (Kindel, 2012) são elementos essenciais no momento de se abordar os conteúdos curriculares de Ciências da Natureza. Desta forma, buscou-se com esse primeiro estágio, oportunizar um ensino crítico (Freire, 1996), atentando para questões relevantes de identidade e valores coletivos (Arroyo, 2012) dos sujeitos envolvidos no processo.

**Palavras-chave:** Ensino e aprendizagem em Ciências da Natureza; Educação do campo.



Nome dos autores: Izadora S. Barboza; Ana Claudia B. de Oliveira

Orientadora: Aline M. Dorneles

## O USO APLICATIVO DA TABELA PERIÓDICA NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO

**Resumo:** No contexto atual do ensino superior podemos observar o uso da tecnologia como potencializadora do aprendizado dos alunos, como afirma (Marques; Marques, 2016) “o uso de smartphones favorece no processo de compreensão dos conteúdos, uma vez que se pode descobrir o interesse dos jovens e assim usar como estratégia de aprendizagem”. No presente resumo apresentam-se os resultados sobre o uso de um App (aplicativo) pelos estudantes dos cursos de Licenciatura em Química e Bacharelado em Química da Universidade Federal do Rio Grande. Trata-se do estudo da Tabela Periódica a partir do uso de um aplicativo disponível gratuitamente para smartphones. Com objetivo de oportunizar aos estudantes uma ferramenta de estudo das propriedades dos elementos da tabela periódica, assim ajudando a visibilidade dos alunos para acompanhar a explicação do professor. Assim, a pesquisa teve como enfoque o uso do aplicativo e, como o mesmo pode influenciar no ensino superior, nas salas de aulas, nas disciplinas de Química. Incentivamos os estudantes de Química da Universidade Federal de Rio Grande ao uso do aplicativo para estudo da Tabela Periódica nas disciplinas de Química Inorgânica I, Química Geral I e Química Geral II, pois percebemos a potencialidade da ferramenta para o desenvolvimento dos conteúdos científicos da Química. O aplicativo que analisamos é chamado Tabela Periódica 2019 (Química), disponível na Play Store para celular Android e no App Store no celular IOS. É um aplicativo de fácil acesso e gratuito. Na página aparece inicial mostra a Tabela Periódica inteira com cores diferenciando a família de cada elemento. No app no momento que clicamos em um elemento nele aparece uma foto, o grupo, informações gerais, e o principal que é detalhado suas propriedades atômicas, eletromagnéticas e mais aprofundado na área de Inorgânica a célula cristalina. Para os alunos um app com informações de fácil acesso pode vir a criar discussões em sala de aula, suprimindo dúvidas, e incentiva o uso de tecnologias para disciplinas que são mais densas em conteúdos teóricos. Criamos perguntas para analisar a opinião dos estudantes sobre o uso do aplicativo, fizemos as seguintes perguntas “o que você acha da utilização de app de celular em sala de aula?, o app foi válido em algumas das disciplinas citadas? (Química Inorgânica I, Química Geral I e II)”. Tivemos a resposta de dois estudantes ao questionário submetido via aplicativo Whatsapp. Assim, nomeamos o aluno 1 que está no quinto semestre do curso e o aluno 2 que está no segundo semestre. A pesquisa emerge das autoras do trabalho, alunas universitárias que vivenciam a dificuldade em aprender e entender as disciplinas da área da química, assim procuramos um meio inovador com o uso do celular como um caminho de ensino e eficaz para o entendimento dos conceitos químicos. Na avaliação dos estudantes o aluno 1 respondeu “eu acho que facilita porque estamos acostumados a usar o app, e é mais fácil do que ficar usando a tabela impressa” (resposta de uma breve entrevista com aluno 1). Em relação a resposta do aluno 2 que diz “eu acho um bom app para salvar em certas horas quando estamos estudando mas não substitui a impressa me referindo diretamente com o app”. Visto que, o aluno 2 está cursando as cadeiras de Química Geral I e II no momento ele está em fase de uso do aplicativo diferente do aluno 1 que afirmou o uso nas três cadeiras. O uso da tecnologia atualmente na sala de aula faz com que os alunos possam vir a interagir mais com o professor estimulando o processo de ensino-aprendizagem, sendo assim, concluímos por meio deste relato que a tecnologia está cada vez mais presente em sala de aula mostrando a fácil informação e interação para alunos e professores. Aplicativo disponível em: <https://apps.apple.com/br/app/tabela-peri%C3%B3dica-2019-qu%C3%ADmica/id1451726577>

**Palavras-chave:** Ensino Superior, Tabela Periódica, Tecnologia.

Nome dos autores: Jéssica Morsch, Patrícia Aretz

Orientadores: Ana Lúcia Becker Rohlfses, Wolmar Alípio Severo Filho

## UM ESTUDO DE CASO, VINHO COLONIAL SUSPEITA DE CONTAMINAÇÃO

**Resumo:** O vinho é uma bebida, largamente consumida no mundo e cresce geometricamente no sul do Brasil. No Rio Grande do Sul, com influente participação dos imigrantes italianos, continua em crescimento a prática de elaboração e comercialização de vinhos coloniais, especialmente das uvas nativas, Isabel, Niágara e Bordô. Neste trabalho apresentamos um estudo de caso oriundo de uma questão formulada por um estudante: “O mesmo relatou que seu pai consumia vinho colonial de uvas Bordô e as vezes Niágara, depois de algumas semanas consumindo os vinhos, o pai do garoto relatou à família que estava tendo alguns sintomas de mal estar, azia, dor de cabeça e eventualmente dor de estômago, o estudante verificou que no fundo da garrafa e as vezes até na taça se formava um sólido escuro no tinto e um sólido claro no branco, tão logo foi percebido o pai do garoto publicou no Facebook, ameaçando o fornecedor e o produtor de protocolar uma denúncia ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Metodologicamente, a professora de Química do Programa Residência Pedagógica UNISC-CAPES, juntamente com o estudante levantaram hipóteses, para possível investigação do caso”. Importante destacar que as amostras analisadas foram dos resíduos encontrados nos vinhos tinto Bordô e vinho branco Niágara. As amostras foram analisadas, nos aspectos aroma, ponto de fusão, pH e estudo de espectroscopia na região do infravermelho de 4000-400  $\text{cm}^{-1}$ . As amostras foram secas em estufa por 30 minutos a 100 °C. O pH foi determinado empregando papel indicador universal e pHmetro. O ponto de fusão foi determinado em Fusiômetro e a aquisição dos infravermelhos num Espectrômetro. As análises realizadas permitiram inferir sobre a natureza química da substância desconhecida. O aroma possui características de derivados do suco de uva e vinho, os pontos de fusão ficaram entre 171-174°C, o pH encontrado ficou na faixa entre 2-4 e as bandas de infravermelho mostram estiramentos na região de 2600-3300  $\text{cm}^{-1}$ , característica de deformação axial da ligação O-H, outra banda significativa foi observada entre 1600-1800  $\text{cm}^{-1}$ , indicativo da ligação C=O (SILVERSTEIN, et al., 2019) de ácidos carboxílicos ou derivados (AZEVEDO, et al., 2007). A investigação permitiu que os estudantes do ensino médio acessassem equipamentos e metodologias de análises de compostos orgânicos, constituindo-se um diferencial no processo ensino aprendizagem, dado ao grau de escolaridade que eles se encontram. Por meio de análises realizadas no resíduo encontrado no fundo da taça e da garrafa que continha o vinho constataram-se que se trata de ácido tartárico, tartarato de sódio e potássio entre outros sais e ácidos comumente encontrados em sucos e bebidas derivados da uva. Estas substâncias possuem aplicações na indústria alimentícia, não sendo um composto prejudicial à saúde (FIORUCCI; SOARES; CAVALHEIRO, 2002). Podemos imaginar que os sintomas apresentados pelo pai do estudante decorrem do consumo excessivo da bebida entre outras causas, pois as espécies químicas encontradas são inerentes a estas bebidas e precipitam-se em um grande percentual, não sendo ingeridas pelo consumidor. A experimentação é um recurso pedagógico eficaz no processo ensino-aprendizagem, aliado à realidade dos estudantes, frente a situações-problema contribui para a construção do próprio conhecimento (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010).

**Palavras-chave:** Estudo de Caso; Investigação; Experimentação.

Nome dos autores: Carla Pereira Wenderroschs Gomes, Breno Pintanel Vieira da Silva, Patrícia Anselmo Zanotta, Daniele Colembergue da Cunha Vanzin.

## FORMAÇÃO INTEGRAL PELA EXPERIMENTAÇÃO EM QUÍMICA.

**Resumo:** O aprendizado da química é um dos problemas mais expressos pelos alunos do Ensino Técnico Integrado - ETI do Campus Rio Grande do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS. A dificuldade de entender os conceitos químicos faz com que muitos estudantes se distanciem da disciplina. Como estratégia para auxiliar a aprendizagem buscamos articular a experimentação química com o Educar pela Pesquisa, através de um projeto de ensino que visa compreender as potencialidades e limitações de aulas práticas das disciplinas de Química I, Química II e Química III para a promoção da formação integral dos alunos. O projeto conta com a colaboração de dois bolsistas, ambos cursam o terceiro ano do ETI. Os mesmos têm a tarefa de buscar e adaptar experimentos, a partir de suas inquietações, que tenham uma relação direta com os conteúdos estudados e assim possam auxiliar os demais alunos no entendimento de determinados conceitos. Esta etapa é desenvolvida em cinco momentos. No primeiro deles, os bolsistas selecionam, de acordo com a matéria vista até o momento, um experimento de alguma das disciplinas (Química I, Química II ou Química III). Após isso, é feita uma pesquisa sobre o mesmo, buscando possíveis alterações ou falhas. O terceiro momento consiste na adaptação e execução da experimentação no Laboratório de Química do campus. Concomitantemente à etapa três, o quarto momento constitui-se da anotação de todas as dificuldades, erros, cuidados e acertos que o bolsista teve. Por fim, os experimentos e o material produzido são levados para a sala de aula pelos professores, com auxílio dos bolsistas. A segunda parte do projeto consiste na divulgação das limitações e potencialidades observadas nos experimentos, por meio de um livro digital. Esta fase inclui, além das propostas desenvolvidas pelos bolsistas em 2019, os resultados das pesquisas iniciadas pelos bolsistas anteriores, bem como por experimentos que integraram os estágios curriculares do curso de Licenciatura em Química da FURG e, de experimentos de eletroquímica escolhidos por alunos de Química II. Deste modo, junto às pesquisas, os bolsistas produzem um roteiro para cada experimento. Após isso, o texto é revisado pelas professoras orientadoras e recebe as alterações necessárias para que, por fim, faça parte do livro. O livro está em fase de revisão e conta com 15 experimentos propostos pelos bolsistas; 5 experimentos propostos por alunos de Química II e 3 experimentos propostos por licenciandos. Além disso, são apresentados os pressupostos teóricos da Formação Integral no contexto do Ensino Técnico Integrado e do Educar pela Pesquisa pela Experimentação em Química. A publicização do e-book se dará pela plataforma da biblioteca digital do IFRS, de forma gratuita e livre acesso à comunidade. As reflexões de todos os envolvidos no projeto: bolsistas, alunos do ensino técnico integrado, licenciandas e professoras, possibilitou concluirmos que a experimentação tornou mais fácil a compreensão dos conceitos químicos estudados a partir do viés do Educar pela Pesquisa, pois despertou nos alunos a vontade de buscar por mais conhecimento, estimulando e aumentando o interesse na disciplina. Além disso, percebemos o desenvolvimento de aspectos da Formação Integral para além dos conteúdos específicos da Química, tais como a autoria pela busca do conhecimento e a argumentação na explicitação das aprendizagens.

**Palavras-chave:** Experimentação; Comunicação da aprendizagem; Educar pela pesquisa.

Nome do autor: Arthur Andrade

## ANÁLISE SENSORIAL DE SUPOSE TITULAÇÃO ÁCIDO-BASE

**Resumo:** A atividade experimental proposta aconteceu durante a disciplina de Estágio Obrigatório LQ II do curso de Química - Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, no Campus Rio Grande do Instituto Federal Farroupilha, em uma turma do 4º ano do curso técnico integrado em automação industrial. O ensino de química, segundo Mortimer (2000) acontece em três eixos - fenomenológico, representacional e teórico. Ao realizar uma titulação ácido-base clássica a fim de determinar a concentração de um dos compostos, dificilmente se alcança uma contextualização significativa da prática. A intenção da disciplina de Estágio Obrigatório II é que fossem propostos objetos aprimoráveis - práticas de química - para serem trabalhadas em grupo, a fim de dar novo significado aos mesmos, através de diferentes abordagens ou procedimentos. Em um ambiente desinibido de críticas, pode-se associar ideias, combiná-las e adaptá-las (SOUSA). Ao longo de seis semanas, foram feitas observações das aulas, para posterior intervenção do estagiário. Durante as aulas com a orientadora do estágio, foram realizadas sessões de brainstorming com os outros alunos, tentando propor inovações - tanto teóricas quanto práticas - nos experimentos a serem aprimorados. A proposição é que seja feita a titulação dos ácidos presentes em diferentes amostras comerciais de sucos, a fim de discutir as propriedades dos ácidos orgânicos. Porém, antes da prática de determinação, foi realizada uma análise sensorial com os objetos a serem analisados quimicamente, levantando algumas outras questões que coubessem à contextualização. Ao final da experiência, foi pedido um feedback em forma de relatório, com algumas questões a serem respondidas. De acordo com os relatórios dos alunos, pôde-se perceber que a correlação entre os campos teórico e fenomenológico foram alcançados, que é o objetivo da contextualização da prática. Ainda, as deduções lógico-matemáticas foram realizadas corretamente, alcançando também o campo representacional da química. Além disso, a quebra de rotina em realizar um teste sensorial serviu como impulsionadora para a curiosidade e atenção dos alunos. Com a experiência de reinventar uma prática tão conhecida e dada como clássica, podemos perceber que existe muito mais além do que já está posto em roteiros conhecidos. É importante também notar que esse processo de reinvenção é muito mais frutífero quando feito em grupo, pois oferece diferentes visões sobre o tema, levando a aprimoramentos e questões que provavelmente não surgiriam enquanto um só sujeito investiga o processo. Além disso, é uma prática barata e de fácil realização, se provando mais uma possível ferramenta para o ensino significativo da química.

**Palavras-chave:** Experimentação, Química Orgânica, Estágio.

Nome dos autores: Augusto Pretto Chemin, Daniela Goergen Battisti

Orientadora: Jane Herber

## FEIRA DE CIÊNCIAS, PESQUISA E INOVAÇÃO CONTRIBUINDO NO ENSINO DA QUÍMICA

**Resumo:** O projeto de extensão Feira de Ciências, Pesquisa e Inovação é um dos projetos que integram o Programa de Extensão Ciências Exatas e Engenharias da Univates. Além da organização da Feira Estadual de Ciências o projeto realiza oficinas de ciências para a Educação Básica, bem como oportuniza oficinas para a escrita de projetos para a Feira de Ciências. As oficinas experimentais são agendadas pelo e-mail do projeto, podendo ser solicitado o assunto a ser abordado nas experimentações, estas, são realizadas nos laboratórios de química e física da instituição e, ministradas pelos bolsistas do projeto. Um dos principais objetivos do projeto, é correlacionar teoria e prática por intermédio das oficinas, assim como, promover saberes e divulgar a ciência, despertando o interesse pela área, aproximando os educandos de conceitos específicos que podem ser evidenciados a partir da atividade experimental. O envolvimento e atenção dos alunos possibilitam o desenvolvimento de habilidades importantes para sua formação escolar, dando sentido a trilogia ensino, pesquisa e extensão. Segundo Fernandes (2013) para que seja produzida uma prática acadêmica coerente com as mudanças da sociedade e do mercado se faz necessária a articulação da pesquisa com a extensão. Ficando evidente que a pesquisa está presente nas ações da extensão, pois permite conhecer, analisar e intervir na realidade, sendo a pesquisa a oxigenação do ensino e da extensão a partir dos questionamentos sobre a realidade vivenciada. No ano de 2019, as oficinas iniciaram em abril, onde até o final do mês de julho foram realizadas 17 oficinas, atendendo aproximadamente 350 alunos de escolas da região e seus diferentes níveis de ensino. Neste ano, mais de 10 escolas do Vale do Taquari compartilharam a experiência de participar das oficinas de ciências e química, dentre essas escolas, participaram alunos do ensino fundamental, ensino médio, EJA e uma turma do ensino superior. A partir das solicitações dos professores foi possível identificar que a parte experimental ainda é fragilizada no cotidiano da escola, em algumas situações pela precariedade de laboratório, pela falta de tempo para organizar a aula, poucos recursos para a aquisição de reagentes, entre outros. Nas oficinas ministradas até o momento destaca-se a abordagem de conceitos voltados para os métodos de separação de misturas, reações químicas, ácido e base, identificação de cátions metálicos no teste da chama, solubilidade de compostos orgânicos entre outros. No decorrer das oficinas é possível perceber as relações que os alunos estabelecem com os conceitos à medida que são questionados. Em outros momentos se observa o entusiasmo na realização do experimento, a interação com o objeto de estudo vem propiciando a aprendizagem significativa. Espera-se que com a participação e interesse destas instituições, a curiosidade, o saber, o entusiasmo viabilizem o interesse pela pesquisa.

**Palavras-chave:** Feira de Ciências; Ensino; Pesquisa; Extensão.

Nome dos autores: Ana Paula Krein Müller

Orientadora: Marli Teresinha Quartieri

## ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NOS ANOS INICIAIS

**Resumo:** A realização de práticas pedagógicas que envolvem o uso de atividades experimentais com alunos dos Anos Iniciais, não são muito comuns nas escolas. Marandino et al. (2009, p. 108) apontam que os principais motivos para a não realização de aulas práticas no Ensino de Ciências, além da falta de infraestrutura, são “[...] o tempo curricular, a insegurança em ministrar essas aulas e a falta de controle sobre um número grande de estudantes dentro de um espaço desafiador”. Neste sentido busca-se investigar se a formação continuada de professores, em contexto de trabalho colaborativo, pode provocar mudanças na prática pedagógica em relação à utilização desses recursos nos anos iniciais, especificamente com professores da Pré-escola ao 4º ano do Ensino Fundamental. Para tanto, desenvolveu-se um grupo colaborativo com professores com o intuito de compartilhar práticas pedagógicas, buscando discutir e refletir sobre sugestões de atividades, bem como sobre o planejamento de atividades que envolvam a utilização de práticas experimentais, com o intuito de instigar momentos que o professor fizesse uma reflexão teórica sobre a sua prática pedagógica, principalmente no que diz respeito a sua ampliação de visão sobre como ocorre o processo de ensino com a utilização de atividades experimentais para o ensino de Ciências. A formação continuada ocorreu em dez encontros, sendo que nestes, os professores e a pesquisadora buscavam compartilhar atividades experimentais, promover grupos de estudos e discussões sobre temáticas relacionadas ao ensino de Ciências nos anos iniciais. O objetivo deste trabalho é socializar os resultados decorrentes de uma atividade desenvolvida com o grupo colaborativo, no qual uma das professoras participantes compartilhou e realizou com o grupo algumas atividades práticas que abordavam o tema sistema digestório. A professora desenvolveu algumas atividades demonstrativas e algumas investigativas, destaca-se dois experimentos, no primeiro a professora descascou duas batatas e retirou o miolo, e as colocou num recipiente com aproximadamente 3cm de água, sendo que numa delas o miolo é preenchido com sal, e neste momento ocorreu o levantamento de hipóteses, sobre o que iria acontecer depois de um certo tempo? Após 2 horas voltou-se a este experimento para verificar as hipóteses levantadas e buscando apontar sobre os efeitos do sal no nosso organismo. No segundo experimento a professora mergulhou um ovo em vinagre, e solicitou que observassem o que estava acontecendo? Para esse experimento a professora trouxe um outro ovo que já estava mergulhado a dois dias para que seja possível perceber o resultado final. Foi questionado sobre o que havia acontecido com a casca do ovo? Com o que poderíamos comparar esse experimento? Na primeira prática de absorção do sal pela batata, gerou várias discussões sobre a importância de abordar essas questões com os alunos. Na segunda experiência compartilhada que tem relação com o ácido presente no estômago e que auxilia na digestão dos alimentos, a professora fez uma breve explicação sobre as partes do sistema digestório. Considera-se que o encontro foi muito proveitoso, porém destaca-se que algumas professoras ficaram um pouco apreensivas com a explicação do sistema digestório. Procurou-se explicar para os colegas que não devem se preocupar tanto em saber as respostas certas, mas na construção de hipóteses que podem ser averiguadas num próximo momento. Uma professora questionou sobre o ácido que temos no estômago, se seria bom tomar vinagre? E neste momento foi destacada que está é uma ótima pergunta e que provavelmente um aluno iria questionar, e neste momento deve se lançar a pergunta para os alunos e assim fazer uma pesquisa. Percebeu-se que as professoras se envolveram na realização da atividade experimental, participando das discussões e realizando apontamentos e considerações de como essa atividade pode ser importante para abordar alguns conteúdos em sala de aula. Também destaca-se que as professoras perceberam que atividades simples podem ser utilizadas para abordar os temas de ciências e instigar os nossos alunos a investigar e pesquisar diferentes questões que surgem.

**Palavras-chave:** Formação continuada; atividades experimentais; Anos Iniciais.

Nome dos autores: Jeancarlo ROSA, André Luiz Turchiello de Oliveira, Eder Fernando Borba

## PROJETO DE EXTENSÃO BIT: FORMANDO PROFESSORES NO VALE DO JAGUARI PARA TRABALHAR COM AS TIC NA EDUCAÇÃO

**Resumo:** O Projeto de Extensão BIT Formação de Professores no uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) vem sendo desenvolvido pelo Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul há quatro anos, e especificamente, no ano de 2018, realizou atividades de oficinas, palestras e um curso de quarenta horas, com o objetivo de trazer reflexões e formações visando colaborar com o trabalho docente a partir de uma maior e melhor utilização das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem. Buscamos trabalhar todas as atividades onde os professores participassem ativamente dos debates, e nas oficinas e no curso eles aprendessem fazendo, e também instigando-os a proporem ações para os seus contextos dentro da temática que estava sendo debatida, como uma forma de valerem-se da criatividade. Como resultados, tivemos muitas iniciativas de mudanças de metodologias até então analógicas para digitais dentro do contexto educacional, bem como a certeza de estar contribuindo para quebras de resistências de alguns docentes em relação ao uso das TIC, por trazermos de um modo prático e simples ferramentas e ações que estão sendo desenvolvidas e os resultados positivos disso tudo. Estamos vivendo a Era Digital, e se pararmos para analisar veremos claramente as diversas transformações que as tecnologias têm proporcionado em todas as esferas, alterando nossas relações, nosso modo como fazemos nossas tarefas rotineiras, inclusive nosso modo de ser. A tecnologia, sem entrar no mérito dos benefícios e malefícios, está inserida no contexto de todos nós, e devemos saber utilizar-se da melhor maneira possível, de uma forma produtiva e sustentável. As escolas são as responsáveis pela formação do perfil dos futuros trabalhadores, pensadores, pessoas que irão por gerir o desenvolvimento da nação, para que elas saiam das Instituições Educacionais preparados para tomar as decisões pessoais e profissionais de acordo com o que o mundo necessita. Sabendo-se disso, é mais do que necessário que a utilização das TIC no contexto de formação educacional seja algo natural, haja visto que assim o é fora da sala de aula, onde os alunos utilizam dos celulares, por exemplo, na maior parte do seu tempo. E para isso, precisamos investir muito na formação de professores que estejam aptos a serem os mediadores e colaboradores no auxílio aos alunos para que a tecnologia esteja a favor de uma formação mais completa. Por isso tudo, estando inserido em uma Instituição que é referência dentro da região do Vale do Jaguari em ensino, pesquisa e extensão, o projeto vem a contribuir para formar professores de escolas municipais e estaduais nesta temática de grande importância, visto que é precária a situação de infraestrutura e também de formação continuada docente para que os mesmos possam ter segurança na utilização das TIC. O projeto teve como objetivo trazer oportunidades de refletirmos e também de inserirmos na prática possibilidades de utilizar estes recursos nos processos educacionais, dentro do contexto de cada um, ou seja, com o que temos à nossa disposição, de uma forma objetiva e construtiva. Trabalhamos de três formatos diferentes no projeto no ano de 2018: Oficinas: as oficinas realizadas se basearam em trabalhar recursos de acordo com a necessidade da escola que nos contactava, sendo que a grande maioria das vezes foram trabalhados recursos da Google for Education, como o Drive, Docs, Agenda, Youtube, etc. Como a proposta inicial do projeto não era realizar oficinas, acabamos aceitando quando recebíamos o contato de escolas com uma necessidade específica, e assim iríamos até a mesma para realizar a atividade, de modo presencial, com a metodologia aprender fazendo, ou seja, os participantes estavam em um laboratório com computadores à disposição para que pudessem trabalhar de modo ativo. Palestras: da mesma forma que das oficinas, quando demos início o projeto em 2018, não pretendíamos realizar palestras, mas elas foram inseridas dentro do mesmo por recebermos demandas de algumas escolas da região que chegavam até nós, e por nos desafiarmos a fazer algo diferente e algo a mais. Elas se basearam em metodologias reflexivas e instigando muito a participação dos professores, até como uma forma de termos um retorno e uma pesquisa sobre as diversas e diferentes realidades de escola em relação ao uso das tecnologias na educação. Curso: foi realizado no segundo semestre de 2018, através de uma parceria do IFFar SVS com o IFFar Jaguari - Centro de Referência de Santiago, que nos cedeu seu laboratório de informática para que pudessemos desenvolver nossas atividades lá, e contanto com a parceria da Secretaria de Educação de Santiago - RS, que selecionou vinte educadores para realizar o curso de formação de quarenta horas. Trabalhamos em dez encontros presenciais, com duas horas cada encontro, e mais vinte horas através de atividades EaD, utilizando-se do Ambiente Virtual Google Classroom, onde disponibilizamos leituras complementares, bem como tarefas a serem realizadas e desafios para serem pensados soluções. O curso teve carga horária total de quarenta horas. Como resultados, podemos concluir em relação às palestras e oficinas que, mesmo que nosso tempo com os docentes fosse muito curto, existe cada vez mais preocupações da parte deles de formação, da necessidade que eles têm de ao menos terem alguns

conhecimentos básicos dos recursos de TIC que eles possam implementar nas aulas para variarem seus métodos, pois o que percebe-se é que nos moldes atuais já está muito difícil de eles conseguirem manter a atenção dos alunos nas aulas. Confesso que isso nos preocupa de um certo modo, pois acabamos vendo a falta de investimento como regra na educação, e isso traz problemas dos mais diversos, principalmente na formação de alunos e também no bem estar dos docentes, e sabemos bem que qualquer trabalhador sem motivação não conseguirá produzir satisfatoriamente. Mas por outro lado nos alegra o fato de que, mesmo com estes problemas, exista um desejo muito grande de eles irem além e buscarem fazer tudo que está ao seu alcance para conseguir cumprir com o papel nobre de mestre, e nos motiva ainda mais a podermos fazer o mínimo para auxiliá-los. Em relação ao curso que foi desenvolvido de quarenta horas com vinte professores e servidores de escolas municipais de ensino básico de Santiago - RS, podemos trazer diversas situações de análises, por termos acompanhado mais de perto e por mais tempo todo desenvolvimento. Trabalhamos, dentro desta perspectiva, os seguintes temas nos dez encontros: Apresentações Curso e Turma; Gmail e Classroom; Google Drive; Google Docs e Planilhas; Google Forms; Google Agenda; Google Apresentações; Mentimeter; Youtube e Vídeos na Educação; EaD e encerramento. Algumas das principais características que observamos de resultados foi a grande participação dos professores, questionando e visionando ações práticas dentro do que estávamos estudando que pudesse ser implementado na sua prática docente, e claro, que trouxesse mais efetividade nos resultados. Em relação ao desempenho, tivemos alguns que sempre se destacavam mais, o que é natural em qualquer sala de aula, cada um tem seu ritmo, e procuramos respeitar isso durante o processo. Inclusive, em uma das avaliações, uma docente trouxe que “Na minha opinião o curso trabalhou com metodologias diversificadas (aulas expositivas, visuais, auditivas), oportunizando que cada um internalizasse as informações conforme seu melhor canal de aprendizagem e seu interesse.” Outra questão importante que ficou evidente na avaliação nossa e também dos participantes foi o pouco tempo, haja visto a grande necessidade de formação e de acompanhamento para que eles se sintam mais encorajados a arriscar testar ferramentas nas suas práticas. Neste quesito um professor traz: “Acredito que pude aproveitar bastante o curso, pois muitos conhecimentos pude adquirir os quais estão sendo úteis para meu trabalho em sala de aula, acredito que se fosse de maior duração, seria muito mais proveitoso.” Finalmente, tentamos trazer momentos de aprendizados, mas momentos alegres, de leveza, com muita dedicação, confiança, mas evitando impor algo ou cobrar demais, porque não acreditamos que essa seja a melhor solução, principalmente no processo de educação, o que percebe-se pela imagem abaixo, da certificação dos concluintes. Dentro do que propomos inicialmente acreditamos que superamos os objetivos iniciais, graças a um trabalho conjunto realizado pelos coordenadores, alunos bolsistas, voluntários, parceiros e a todos os professores que participaram de alguma formação do BIT, que nos motivavam através do seu interesse e dos seus feedbacks para que fôssemos buscar inovar e trazer novas propostas práticas para a utilização das tecnologias de informação e comunicação na prática docente. Por tudo isso, o projeto já neste ano de 2019 vem sendo trabalhado desde o início do ano, com propostas diferentes do que foi em 2018, em cima das análises do que deu certo e do que pode ser melhorado, e em cima de ações e propostas que vem sendo desenvolvidas nas mais diversas pesquisas e práticas inovadoras relevantes ao projeto, obviamente adequadas às nossas realidades.

**Palavras-chave:** Formação de professores; TICS; tecnologias.



Nome dos autores: Ana Maria Geller, Claudia Wollmann Carvalho, Rafael Schultz Myczkowski

## DA FOTO AO QUÍMICO: A EXPERIMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA COMO VÉRTICE NO ESTUDO DE QUÍMICA, FÍSICA E ARTE

**Resumo:** A educação brasileira, a partir da Base Nacional Comum Curricular - BNCC, traz como desafio no Ensino de Ciências a inclusão de mais investigação no processo de aprendizagem como forma de ampliar a chamada alfabetização científica. Nessa perspectiva, o ensino de Química deve proporcionar um olhar articulado aos diversos campos do saber. Atualmente, fotografar ficou extremamente acessível se considerarmos que a maioria de nós tem um smartphone disponível. Porém, o ato de eternizar uma foto por meio de processos fotográficos analógicos contrapõem a naturalização do fotografar na contemporaneidade, ou seja, aceleração da produção de imagens digitais sem pensar e/ou dar sentido para a imagem, e ainda propicia uma oportunidade para desvendar o interior de um tipo de aparelho e da própria técnica fotográfica. Em seu desenvolvimento, a técnica fotográfica esteve diretamente atrelada aos conhecimentos químicos e à atenção ao fenômeno físico da luz. Compondo a história da fotografia, existem registros de experimentações desde a antiguidade, sabendo-se que na Grécia antiga conhecia-se o fenômeno de formação de imagens pela passagem da luz por um pequeno orifício. No século XVI já era sabido o fenômeno de escurecimento dos sais de prata expostos a luz, porém foram necessários quase quatro séculos para que a primeira imagem pudesse ser permanentemente fixada sobre uma superfície. Como vértice da interrelação entre arte, química e física, está a experimentação da fotografia analógica. O objetivo desse projeto é resgatar os principais nomes da química envolvidos no desenvolvimento da técnica fotográfica analógica e enfatizar um processo alternativo de revelação. Para tanto, foram construídas câmeras Pinhole - câmera fotográfica sem lente. A câmera Pinhole, cuja tradução literal é “buraco de alfinete”, foi construída com um processo básico a partir de latas reaproveitadas e vedação de sua estrutura interna com EVA preto e pigmentada com tinta spray preta fosca. O orifício de entrada de luz foi feito a partir de um alfinete e exigiu que os estudantes se apropriassem dos conceitos da Física para relacionar a distância focal e a abertura. Tal relação é importante, pois altera a qualidade da imagem no que se refere ao tempo de exposição e do foco. Além da construção da câmara, os estudantes realizaram estudos técnicos sobre seu funcionamento para a compreensão da necessidade do uso de películas emulsionadas (chapas para Raio X virgens) e do histórico da fotografia. Para o revelador, utilizou-se o Parodinal, formado basicamente por paracetamol, sulfito de sódio, hidróxido de sódio anidro e água. Já para o interruptor foi utilizado a mistura composta por água e ácido acético e o fixador foi o hipossulfito de sódio diluído em água. Além do processo poético, a experiência fotográfica nesses moldes consolida a diferenciação de fenômenos químicos e físicos, reforça o conteúdo de termoquímica através da experimentação com uma reação exotérmica e propicia a aplicabilidade prática do preparação de soluções, além dos conceitos artísticos e históricos envolvidos. A partir da assimilação desses conteúdos e seguindo a temática “Retratos caricatos de cientistas relevantes ao desenvolvimento da fotografia”, os participantes produziram imagens fotográficas. Tendo as películas fotográficas gravadas, foi realizada a organização de um laboratório fotográfico. Após a laboratorização, os resultados foram debatidos em grupo e realizou-se uma exposição nas dependências da escola. A proposta promoveu uma abertura crítica sobre o ato fotográfico, dilatou o tempo de relação com a técnica e promoveu a integração de conteúdos ocultos nos processos de geração de imagem. Os estudantes foram capazes de perceber e de apreender os objetos em seu contexto, sua complexidade e seu conjunto.

**Palavras-chave:** Fotografia alternativa; Química; Física; Arte; Criação.

Nome dos autores: Regiani Natalli Azevedo, Paulo Rodrigo Stival Bittencourt, Michelle Budke Costa

## APLICAÇÃO DE PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES ENVOLVENDO FENÔMENOS ÓPTICOS NO ENSINO MÉDIO

**Resumo:** A pesquisa teve como objetivo estudar a aplicação de uma sequência didática de natureza interdisciplinar para o ensino de conceitos relacionados à óptica, aproveitando os pressupostos da aprendizagem significativa e atividades experimentais. Química e física se complementam estudando o mesmo fenômeno dentro da especificidade de cada disciplina, porém quando abordados de forma isolada, pode trazer dificuldades de compreensão pelo estudante. Assim o tratamento interdisciplinar do conhecimento se faz necessário de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases e a Base Nacional Comum Curricular. O desenvolvimento do trabalho indicou que as atividades experimentais associadas às discussões, elaboração de hipóteses e análise de dados, dentro de uma problematização e de caráter investigativo, podem trazer integração entre os conteúdos estudados nas duas disciplinas aqui em destaque, de maneira a atingir o conhecimento de forma mais significativa e integral. A Química é uma Ciência que centraliza e colabora intimamente com todas as outras, fornecendo-lhes materiais e métodos e buscando o entendimento da matéria ao nível microscópico, sendo pertinente seu estudo de forma interdisciplinar. Porém, existem poucos materiais bibliográficos disponíveis de caráter experimental e interdisciplinar envolvendo o ensino de Química e Física. A pesquisa é de modalidade qualitativa com uma proposta de sequência didática interdisciplinar aplicada em um Colégio público do Município de São Miguel do Iguazu, Paraná. As atividades foram aplicadas em 4 etapas, onde foram estudados respectivamente, os conteúdos: reflexão e refração; modelo atômicos; modelo atômico de Bohr e o início da Física Quântica ; fluorescência e fosforescência Além de aulas expositivas, leituras, debates, produção de mapas mentais e conceituais e pesquisas, os estudantes foram divididos em quatro grupos para montagem, execução e apresentação de experimentos, os quais foram sugeridos e solicitados pelo professor, e foram complementados com outras práticas experimentais ou situações problemas pelos alunos. Posteriormente, os mesmos experimentos foram apresentados numa feira de Ciências. As apresentações foram fotografadas, filmadas e com gravação voz. Num outro momento houve a aplicação uma avaliação escrita sobre os conceitos estudados. O desenvolvimento da unidade didática elencou vários conceitos comuns entre a Física e Química, reportou a importância da Ciência na compreensão dos fenômenos e no desenvolvimento de tecnologias, abordou questões ambientais e de saúde, que foram surgindo se integrando e concretizando a contextualização. Ainda, as atividades concederam ao aluno um papel ativo no processo de aprendizagem e desenvolvimento de competências para trabalhos em grupo. A unidade didática pode ser considerada um material potencialmente significativo pela boa receptividade e predisposição dos estudantes para aprender os conteúdos aplicados, atingindo os objetivos de diminuir o limiar entre a Química e a Física, e contextualizar demonstrando que o conhecimento adquirido na escola não está em dissonância com o cotidiano.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade; ensino; experimentação.

Nome dos autores: Leize Aparecida Chaiben

## O USO DE APLICATIVOS NO ENSINO/APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

**Resumo:** Este trabalho teve como temática os desafios encontrados no processo ensino/aprendizagem na disciplina de Química, que nos levam a buscar métodos não tradicionais para ensinar, e é uma forma de incentivar o aprendizado dos educandos, educadores ou de qualquer pessoa que busque conhecimento, pelo estímulo à curiosidade. Este método deve ser motivador, inovador e diferente para alcançar a maioria dos educandos, sendo adaptável às necessidades dos educandos e aos conteúdos a serem aplicados. Desta forma, o uso de aplicativos consiste na utilização de elementos de jogos (pensamentos, mecânicas e estratégias) fora do seu contexto principal, com o objetivo de motivar os educandos à ação, auxiliando a resolver problemas e promovendo aprendizagem. Sendo assim o objetivo desse trabalho foi determinar de que maneira as ideias fornecidas pelo uso de aplicativos podem contribuir para o ensino/aprendizagem em Química e como pode articular-se para atrair os educandos a se interessar pela disciplina. Avaliar a influência do uso de aplicativos na construção do ensino/aprendizagem. Motivar os educandos a aprenderem os conteúdos disciplinares. Orientar os educandos para que possam inovar na resolução dos problemas propostos. A pesquisa foi dividida em três etapas: levantamento bibliográfico, experimental e estudo de caso. Foi desenvolvida com educandos do 1º ao 6º Ano do Ensino Fundamental I e II do ensino integral de um determinado colégio particular em Foz do Iguaçu- PR, sendo que o processo ocorreu em três etapas: diagnóstico dos conhecimentos prévios através da observação; roteiro e problematização através da experimentação e análise quantitativa sobre a eficácia do jogo. Ao analisar os dois grupos, percebeu-se que o nível dos dois não obteve uma diferença grande, pois foram somente quarenta e um (41) pontos de diferença do Grupo B para o Grupo A, isso nos leva a pensar que quando os educandos são colocados em grupos com níveis escolares e idades diferentes eles se motivam a estarem juntos e contam com a colaboração uns dos outros para os desafios que apareceram no jogo. Com este intuito, pretende-se usar o aplicativo nas aulas do ensino integral de forma que a incorporação dos elementos presente nos jogos venha a contribuir no processo de ensino/aprendizagem. Ao mesmo tempo, esperou-se investigar a eficácia sobre os pressupostos que cercam essa temática de maneira a contribuir para futuras discussões.

**Palavras-chave:** Jogos; aplicativos; recursos didáticos; aprendizagem.

Nome dos autores: Diovana da Cruz Henz, Érica Pilger Filgueiras, Maria Eduarda de Oliveira Menegusso, Sabrina Stefanie dos Santos, Maximiliano Segala

## ÉSTER+PIFE+AÇÃO = JOGO DA ESTERIFICAÇÃO. UTILIZAÇÃO DE JOGOS COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA NO PROCESSO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA

**Resumo:** O Ensino de Química deve possibilitar aos estudantes a compreensão dos processos químicos e tecnológicos, de modo a desenvolver habilidades para interpretar o mundo ao seu redor e formar um cidadão crítico capaz de tomar decisões de maneira objetiva, focadas na análise de dados e argumentações de cunho científico (BRASIL, 2000). Para tanto, os professores têm se dedicado ao estudo de diferentes metodologias de ensino, dentre elas a utilização de jogos, como atividade lúdica de ensino (EICHLER, 2000; 2005). Os jogos podem ser elementos motivadores e facilitadores do processo de ensino e aprendizagem, visto que desenvolvem habilidades de raciocínio, interpretação e competitividade, bem como remetem ao lazer e à diversão (CUNHA, 2012). Este trabalho foi desenvolvido por um grupo de estudantes da 3ª série do Ensino Médio do Colégio Sinodal Progresso, situado na cidade de Montenegro/RS, e teve por objetivo oportunizar o protagonismo dos estudantes na criação de jogos e/ou atividades que envolvessem os diferentes tipos de reações orgânicas, bem como desenvolver habilidades de trabalho em grupo, planejamento, produção e aplicação dos jogos. A turma foi dividida em grupos de três integrantes, e os tipos de reações orgânicas foram sorteados entre os grupos, de modo que cada grupo tivesse sob sua responsabilidade uma reação orgânica específica. Os estudantes tinham como meta criar o jogo físico ou virtual, bem como o manual de instruções dos mesmos. O jogo da esterificação, ÉSTER+PIFE+AÇÃO, foi desenvolvido por um dos grupos, formado exclusivamente por meninas, que se destacam como autoras do presente resumo. As estudantes tiveram como inspiração o jogo de baralho denominado “Pife”, e trouxeram como justificativa para escolha do mesmo, os encontros com a família e/ou amigos onde o jogo é disputado. Este jogo consiste em 96 cartas, divididos em dois baralhos, denominados “Estruturas” e “Nomenclaturas”, de 48 cartas cada, podendo ser jogado entre 2 e 8 jogadores. Os baralhos são personalizados de acordo com as reações de esterificação, para atender aos requisitos da avaliação da disciplina de Química. O objetivo deste jogo é baixar duas trincas que demonstrem a equação de esterificação corretamente, seja através das fórmulas estruturais de cada substância, seja através das nomenclaturas das mesmas. Cada equação é representada pela junção de uma “Carta Reagente Ácido Carboxílico”, com uma “Carta Reagente Álcool”, resultando na sua respectiva “Carta Produto Éster + H<sub>2</sub>O”. A trinca será pontuada se representar corretamente a equação de esterificação. Os jogadores recebem 6 cartas cada, e o jogo segue com as mesmas regras do jogo de “Pife” original, onde o primeiro jogador compra uma carta, e se esta carta lhe for necessária, ele poderá adquiri-la desde que se desfaça de uma das cartas pertencentes ao baralho que se encontra consigo. Se esta carta não lhe for necessária, o jogador poderá descartá-la, dando início à “lixreira” do jogo. Quando o jogador eliminar uma carta, a vez é passada ao jogador seguinte, progredindo no sentido horário, reiniciando o ciclo. A partida encerra quando um dos jogadores completar duas trincas (duas equações de esterificação). A construção de significados no processo de aprendizagem é o ponto chave na consolidação do conhecimento e muito se tem discutido sobre como aumentar a eficácia dos métodos de ensino, principalmente no que tange à aprendizagem significativa nas diferentes áreas do conhecimento. Dentre as diversas metodologias de ensino, a utilização de jogos na educação é uma estratégia que, mesmo com o passar dos anos, não “sai de moda” entre crianças, adolescentes e até mesmo adultos, pois oportunizam desafios, competitividade e interação entre as pessoas. Além disso, o protagonismo dos estudantes vem a corroborar neste processo de aprendizagem, visto que eles mesmos são os responsáveis pela criação, desenvolvimento e aplicação dos jogos, e diante disso, o professor tem papel fundamental como mediador deste processo de aprendizagem, de modo a preencher as lacunas em relação ao conhecimento que está sendo abordado.

**Palavras-chave:** Jogos no Ensino de Química; Reação de esterificação; Aprendizagem significativa.

Nome dos autores: Caroline Freitas dos Santos Oliveira , Mariana Boneberger Behm  
Orientadora: Judite Scherer Wenzel

## A PRÁTICA DA LEITURA DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA: SOCIALIZAÇÃO DE UM GRUPO DE ESTUDOS

**Resumo:** O presente resumo dialoga sobre a prática de leitura de Textos de Divulgação Científica (TDC) que está sendo realizada com Licenciandos e professoras formadoras do Curso de Química a partir de um projeto implementado no início do ano de 2016 na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Campus Cerro Largo- RS. O objetivo do grupo é ampliar os modos de leitura tanto no contexto escolar, como na formação inicial de professores. As ações do grupo estão sendo financiadas pelo projeto de pesquisa aprovado na Chamada Universal CNPQ/2016. Assim, o propósito do grupo de estudos consiste em auxiliar, propor e acompanhar a prática de leitura de TDC's e visa possibilitar a compreensão da importância da prática da leitura na formação inicial de professores de Química e no ensino de química. O grupo tem encontros mensais de leituras de TDCs nos quais são apresentadas diferentes estratégias de leitura, os resultados que apresentamos retratam sobre uma prática de mapeamento de TDC que tem sido utilizada no decorrer deste ano. Tal prática de mapeamento proposta por Fatareli Et al. (2015) possibilita tanto a análise da potencialidade didática dos TDC quanto ao conteúdo e à forma e a identificação de elementos contraditórios e controversos apresentados nos textos. Esperamos, dessa forma, oferecer ao professor em formação inicial um suporte quanto à seleção de TDC e ao planejamento do seu uso em sala de aula. Desde o início deste ano foram realizados o mapeamento de alguns livros, como Mapa Fantasma, De que são feitas as Coisas, A invenção do ar e o Polegar do Violinista. Em cada um dos mapeamentos atenção para os conteúdos químicos, os conteúdos de fronteira, temas contraditórios e as suas possíveis aplicações junto ao ensino de química. Os resultados de tal prática indicam que a elaboração dos mapeamentos tem contribuído para o modo de leitura que está sendo realizada, pois os usuais modos de leitura que são geralmente vivenciados usam o texto como uma simples fonte de informação, sendo que a leitura se reduz a reprodução mecânica. Mas na elaboração do mapeamento é preciso dialogar com o texto, buscar estabelecer relações para além do simples conteúdo e com isso, qualificar a compreensão do conceito ou temática contemplada no TDC. Destacamos que a linguagem utilizada no TDC apresenta uma superação do modo tradicional da linguagem química que se reduz no uso de fórmulas, símbolos e nomes. Em sua redação os termos da química estão dialogados com aspectos do cotidiano, da história e assim possibilitam outros olhares e compreensões frente ao conhecimento químico e a sua relação com a sociedade. Assim, indicamos, pela prática vivenciada no grupo de estudos, que o uso do TDC como forma leitura possibilita um maior diálogo na e sobre a química e ainda, retrata a importância do posicionamento do leitor frente ao texto.

**Palavras-chave:** Linguagem Química; Formação de Leitores; Mapeamento de Leitura.

Nome dos autores: Cátia Mayer, Gabriele Dávila, Jéssica Morsch, Maiara Priscila de Souza, Márcio Ferreira, Renata Pachaly Beise, Patrícia Aretz

Orientador: Wolmar Alípio Severo Filho

## LUDOPEDAGOGIA: AINDA UMA ESTRATÉGIA MOTIVACIONAL E ADEQUADA PARA FIXAÇÃO DE CONTEÚDOS DE QUÍMICA

**Resumo:** Na disciplina de Prática de Ensino de Química II da UNISC (RS), além de uma contextualização do cenário do Ensino de Química no Brasil, legislação vigente, tendências e aspectos legais e metodológicos, optou-se por uma sequência de atividades didático-pedagógicas com enfoque em 4 eixos. Estudo de Casos, Metodologias Ativas, Ludopedagogia e Experimentação. Neste resumo relatamos as aulas com ênfase em Ludopedagogia com estratégia de revisão de conteúdos já explorados por estudantes na cronologia do Ensino Médio. Os estudantes exploraram vários recursos ludopedagógicos: Quimicando com modelos atômicos, Aplicativo computacional para fixação do conteúdo ácidos e bases, Bomba química em cálculo estequiométrico, Aplicação dos elementos químicos através de quebra cabeça, Funções orgânicas através de quebra cabeça, Corrida Química das funções inorgânicas, Paródia musical sobre eletroquímica, Pife das ligações químicas. As aulas foram preparadas pelos alunos com o apelo de despertar dinâmica e animação na sala de aula. Os demais estudantes e o professor constituíram a plateia, interagindo com o ministrante. Tudo foi registrado fotograficamente e constituiu-se numa oportunidade de os alunos revisarem o conteúdo e exercitarem a regência de classe numa aula não convencional. Como objetivo principal, explorar com os futuros professores estratégias diversificadas de cunho motivacional para uso em momentos que requeiram um estímulo adicional para estudar e compreender as diferentes nuances da Química. Como resultados podemos constatar a motivação dos futuros professores, o estabelecimento de parâmetros do grau de interesse e a preocupação com o conhecimento prévio que os estudantes devem possuir para a aceitação da metodologia pré-concebida. Algumas aulas destacaram-se pela formatação, pela desenvoltura do ministrante, sendo que duas se mostraram mais eficazes no sentido de motivação e dinâmica, embora todas tenham trazido um ingrediente inovador. A escolha dos conteúdos que foi determinada pelo professor da Prática de Ensino, pode e deve ser revista para aprimorar as metodologias. Os estudantes foram unânimes em afirmar que aprenderam muito e que ainda precisam assimilar muitos conceitos básicos para poder transitar com mais eficiência entre as técnicas desenvolvidas.

**Palavras-chave:** Ludopedagogia, didática, criatividade.

Nome dos autores: Cátia Mayer, Gabriele Dávila, Jéssica Morsch, Maiara de Souza, Márcio Ferreira, Renata Beise Pacchaly, Patrícia Aretz

Orientadores: Wolmar Alipio Severo Filho (PQ), Ana Lúcia Becker Rohlfs

## USO DE JOGOS COMPUTACIONAIS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

**Resumo:** A inclusão de softwares para instrumentar a transferência de conhecimento é uma estratégia que favorece o uso de novas técnicas de ensino e ao mesmo tempo aproxima o estudante a uma demanda exigida pelo mercado de trabalho a respeito do uso de tecnologias. Esta inclusão parte do princípio da necessidade da promoção na escola do desenvolvimento de competências e habilidades do cidadão (SANTOS, 2010). Com o Programa de Iniciação à Docência (PIBID), os jogos ganham mais destaque, uma vez que os professores em formação tendem a encontrar nos jogos um meio de pensar práticas “inovadoras” e que podem ser aplicadas no ensino médio, em diálogo com o professor da escola (NETO, 2017). Usar jogos educativos para complementar as finalidades pedagógicas são percebidas como meio que promovem o ensino-aprendizagem facilitando a apropriação do conhecimento. “A estimulação, a variedade, o interesse, a concentração e a motivação são igualmente proporcionados pela situação lúdica...” (MOYLES, 2002). Um dos objetivos desta técnica é demonstrar a eficiência no uso de conceitos ludo pedagógicos associados a tecnologia para o aprendizado, também a de ser, alternativamente, um meio de avaliação do conhecimento, oportunizando o trabalho em equipes ou mesmo individuais. A base para o desenvolvimento do jogo foi a linguagem de programação Visual Basic for Applications (VBA) com o software Excel. O jogo consiste em criar uma base de perguntas com respostas objetivas a serem mostradas aleatoriamente. O jogo começa com todos os participantes na posição zero (0) e a cada resposta correta há o deslocamento para a direita até o ponto de chegada. Para iniciar a rodada, o participante lança um dado para saber quantas casas deve avançar, em seguida faz um clique no botão “SORTEAR QUESTÃO” para o software mostrar uma das questões do banco de dados. A resposta dada corretamente dá ao participante uma recompensa e a resposta incorreta uma penalidade. As penalidades e as recompensas são customizáveis e são definidas pelo gestor da competição. Nas posições cinco (5), dez (10) e quinze (15) é gerada uma rodada surpresa que dá ao participante a opção de escolher entre abrir a surpresa ou responder à questão. As questões corretamente respondidas são marcadas pelo software como utilizada e não ficando mais disponíveis para serem sorteadas. As questões respondidas erradas continuam disponíveis e poderão aparecer novamente. Ao final de cada rodada será avaliado se alguém chegou no ponto de “CHEGADA”. A expectativa era de que os alunos conseguissem responder às questões sem maiores dificuldades, por isso foi acrescentado uma condição durante a execução do jogo que foi o tempo de 30 segundos para responder. Foi criado 3 equipes (Alfa, Beta e Gama) com 3 participantes em cada equipe. A equipe que chegou em primeiro foi a Beta, contudo as demais estiveram bem próximas da linha de chegada, o que demonstra a eficiência do jogo em avaliar o conhecimento do conteúdo. O tempo de 30 segundos foi mais do que o suficiente para os participantes responderem as questões, sendo possível assim, detectar a aprendizagem do conhecimento efetivo para responder e fixar os assuntos relacionados à disciplina de Química para aquela aula. É importante ressaltar que a estratégia explorada, pode ser empregada para revisão pontual de um determinado conteúdo ou até para uma avaliação de um período de estudo constituído de conteúdos diversos.

**Palavras-chave:** ludo pedagógicos; jogo; perguntas; respostas; software.

Nome dos autores: Mônica Bertollo, Edson Carpes Camargo

## APLICATIVOS EDUCACIONAIS PARA M-LEARNING: UMA ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

**Resumo:** A popularização e o uso crescente da internet deram possibilidades diferenciadas para todas as áreas do conhecimento, inclusive para o processo de ensino, sendo utilizado o termo TIC (Tecnologia de Informação e Comunicação), para o envolvimento entre pessoas e máquinas. A necessidade de outras formas de aprendizado tem provocado mudanças no ambiente educacional buscando evitar a desmotivação dos estudantes. Neste cenário, se insere o Mobile Learning (m-learning), como uma metodologia educacional que ocorre por meio de dispositivos conectados a redes de comunicação sem fio, tais como tabletes e smartphones, sendo uma das estratégias inovadoras para o ensino, onde espaço físico e horário escolar não possuem limites. Dentro dessa modalidade, ganham destaque os aplicativos educacionais, capazes de facilitar a compreensão e o desenvolvimento do aprendizado, levando em conta que muitos deles estão disponíveis para download de forma totalmente gratuita, com acesso facilitado. Diante disso, este estudo teve como objetivo analisar o uso de aplicativos em Mobile Learning como ferramenta didática no processo de ensino de química. A metodologia foi constituída inicialmente por pesquisa bibliográfica amparada nos escritos de Fonseca (2013), Nichele (2014) e Souza (2016). Posteriormente, realizou-se um estudo de caso de cunho qualitativo constituído pela coleta de dados com estudantes de uma turma de primeiro ano do ensino médio de uma escola localizada na região do Vale do Caí. A escolha da turma esteve relacionada com a possibilidade de estágio supervisionado nesta mesma turma, possibilitando a produção de dados. Foi aplicado aos estudantes um questionário preliminar sobre o acesso à internet, conhecimento de aplicativos e recursos digitais utilizados como auxílio escolar. Os resultados apontam que praticamente todos os pesquisados possuem acesso diário à internet e sabem o que é um aplicativo, porém, nenhum deles menciona um aplicativo específico para as disciplinas escolares, inclusive de química e citam, dentre os recursos mais utilizados, os vídeos. Diante desta análise fica a necessidade de um estudo mais aprofundado em relação ao uso dos aplicativos para o processo de ensino de química, uma vez que eles possibilitam ampliar o nível de compreensão por meio de simulações, modelos, exercícios, jogos e acesso a tabelas de dados disponíveis em lojas virtuais. Nesse sentido, eles podem viabilizar oportunidades não possíveis em salas de aula convencionais e em laboratórios presenciais físicos. Como conclusão do estudo, entende-se que a informação que está na palma das mãos, também pode facilitar a compreensão na disciplina de química, pois há inúmeros aplicativos nesta ciência que é considerada difícil pelos alunos, podendo, assim, ser um caminho de melhoria nesse processo de construção do conhecimento.

**Palavras-chave:** M-Learning, ferramenta didática, ensino de química.



Nome dos autores: Fabiane Cristini König, Joseline Manfroi

## JOGOS, COMO MEIO FACILITADOR PARA O ESTUDO DA TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

**Resumo:** O ensino da Química, por vezes, é complexo para o entendimento do aluno, neste sentido, o presente trabalho visa abordar os elementos químicos da tabela periódica, na ideia de associar os nomes aos símbolos desses elementos, bem como compreender sua forma de consultar, observar a disposição dos elementos e explorar as principais informações que nela contém. A metodologia não tem a ideia da memorização, mas sim, a relação que temos com os elementos presentes na tabela periódica e que fazem parte do nosso dia a dia. Desta forma, se pretende contribuir no processo da aprendizagem dos estudantes, despertando o seu interesse de forma lúdica e dinâmica a partir da construção de jogos com os elementos da tabela. O ser que brinca e joga é também um ser que age, sente, pensa, aprende e se desenvolve intelectual e socialmente (Cabrera & Salvi, 2005). Esta atividade está sendo desenvolvida na disciplina da Ciências da Natureza com duas turmas de 9<sup>os</sup> anos do Ensino Fundamental, do Colégio Sinodal Gustavo Adolfo, do município de Lajeado - RS. Antes da construção dos jogos, fez-se uma introdução com informações do livro didático da turma e pesquisou-se como a química está presente na nossa rotina diária, fator vital inclusive para a nossa sobrevivência pois está presente até no ar que respiramos e na água que bebemos. Para complementar, assistimos o documentário "Desastre de Chernobyl" e discutiu-se sobre radioatividade, consequências do acidente - impactos ambientais e a saúde que este acidente provocou, os elementos envolvidos neste impacto para que os estudantes já pudessem se familiarizar com o assunto trabalhado, mais especificamente com os elementos da tabela periódica. Para Vigotsky (2007), o aluno exerce um papel ativo no processo de aprendizagem, por apresentar condições de relacionar o novo conteúdo a seus conhecimentos prévios. A atividade foi desenvolvida em grupos de até quatro estudantes que tiveram o desafio de construir um jogo envolvendo os elementos da tabela, além de descrever as instruções de uso do mesmo e produzir uma embalagem atrativa, estimulando a arte gráfica, resultando num trabalho interdisciplinar. Ao concluir a etapa da confecção dos jogos, os estudantes farão a apresentação dos mesmos aos colegas e para finalizar todos os grupos irão participar de um circuito dos jogos confeccionados. A tabela periódica é uma ferramenta básica para o estudo da Química e por ser, bem possível, o primeiro contato destes alunos com a mesma, sabe-se o quanto da importância de fomentarmos atividades enriquecedoras e estimulantes visando a participação de todos proporcionando um bom rendimento na construção dos conceitos trabalhados relacionando os conteúdos da Química com o seu dia a dia. Através dos jogos espera-se trabalhar conceitos abstratos, manipuláveis através de tabuleiros, cartas e peças, para a abstração mental dos alunos. Além disso, espera-se que promova a motivação dos estudantes, o raciocínio, a argumentação e interesse por esta área do conhecimento.

**Palavras-chave:** Motivação, aprendizagem.

Nome dos autores: Daiana Kaminski de Oliveira, Milena Severo Esmério, Romuel Barros Costa Silva

## REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA ATRAVÉS DE OFICINAS DE BAIXO CUSTO

**Resumo:** A formação de professores ocorreu na Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Luis Mércio Teixeira, localizada na cidade de Bagé/RS, nesta formação foram realizadas oficinas de baixo custo e momentos de reflexão, com duração de aproximadamente quatro horas, contamos com a participação de 21 professores de diversas áreas. A formação continuada é um processo permanente e que possui grande relevância social, no qual deve ser mais explorado e utilizado como estratégia que facilite as trocas de informações entre os professores, já que de acordo com (FREIRE, 1996) “O professor que não leve a sério sua formação, que não estude que não se esforce para estar à altura de sua tarefa não tem força moral para coordenar as atividades de sua classe”. As oficinas tinham por objetivos demonstrar a aplicação de materiais utilizados no dia-a-dia, com intuito de proporcionar diferentes formas de (re) utilização dos mesmos e com isso conscientizar os professores sobre o descarte adequado de material e/ou a reutilização do mesmo, além de discutir sobre relatos da sala de aula, induzindo os professores a refletir sobre suas práticas pedagógicas. As oficinas foram realizadas no laboratório da escola, buscando um ambiente mais preparado e espaçoso, para não haver imprevistos durante as atividades propostas, foram realizadas as seguintes oficinas talco multiuso, multiuso, vanish, limpa vidro, sabão de garrafa e sabão de limão, estes dois últimos com enfoque para a preservação do meio ambiente. Durante a realização das oficinas houve momentos de debates e discussões sobre a possível aplicação dessas atividades dentro da sala de aula, com enfoque nas várias áreas do conhecimento voltado para a interdisciplinaridade. As atividades se deram da seguinte forma, os professores foram divididos em três grupos de cinco pessoas e um grupo de seis, onde após a explanação e explicação de como realizar a oficina eles colocavam a mão na massa. Os materiais fabricados durante as oficinas foram oferecidos aos professores para levarem para suas casas, desta maneira incentivamos todos a participarem, pois apenas quem realizasse as oficinas poderia levá-los. Subsequente à realização das atividades experimentais os professores foram induzidos a refletirem sobre suas práticas pedagógicas, de maneira a contribuir para a qualidade do ensino público, oferecendo posteriormente aos alunos subsídios e alternativas eficientes de aprendizagem, que visem um maior conhecimento sobre os conteúdos das diversas áreas do ensino. Após as reflexões e discussões os professores foram conduzidos a um ambiente preparado com colchonetes, incensos e música, no qual realizaram uma dinâmica de relaxamento, pois os mesmos entrariam em férias e optou-se por deixá-los mais tranquilos e com sensação de dever cumprido, desta forma voltariam para suas casas, renovados. Através desta formação de professores podemos observar o envolvimento dos mesmos acerca das atividades desenvolvidas, com isso obtivemos resultados satisfatórios em relação às perspectivas dos professores, pois estes ficaram mais entusiasmados, relatando um maior interesse pela prática educacional, com isso percebeu-se uma maior motivação no grupo, acreditamos que isto ocorreu devido ao fato dos mesmos sentirem-se mais valorizados e aptos a desenvolver novas metodologias de ensino baseando-se nos conhecimentos e nas reflexões adquiridas durante a realização das oficinas, já que refletir a prática é transitar entre a subjetividade-objetividade buscando situações de problematização, contextualização e interdisciplinaridade sobre os conteúdos abordados em sala de aula, possibilitando aos alunos a produção e/ou reconstrução de seus conhecimentos. Percebemos a necessidade de uma formação continuada mais presente no âmbito escolar, pois esta possibilita aos professores meios de se atualizar, melhorando seu desempenho profissional e desta maneira enriquecendo seus conhecimentos. A realização destas oficinas nos proporcionou uma maior interatividade com professores de todas as áreas de ensino, isso é de suma importância para nosso crescimento individual e em equipe, pois nos deixa mais a vontade na escola, nos sentindo mais importantes, já que estamos em processo de formação e realizamos uma atividade deste tamanho para professores já formados. Assim sendo esta experiência agregou-nos sabedoria sobre os temas explanados e mais autonomia e confiança no ato de ensinar, com relação às atividades desenvolvidas.

**Palavras-chave:** Oficinas; reflexões; interdisciplinaridade.

Nome dos autores: Daila Gisele Correa, Ligia Vidal de Oliveira

Orientador: Wolmar Alípio Severo Filho

## ESTUDO DE CASO: ELUCIDAÇÃO DE UM SINISTRO OCORRIDO COM RESÍDUOS APÓS O EXPERIMENTO DA MOEDA

**Resumo:** Um sinistro que, constituiu-se um estudo de caso, que se deu no Laboratório de Ensino de Química. “A estudante Pâmela, integrante do programa PIBID da UNISC Edital 2013, na escola em que estava designada. Após realizar um experimento de oxidação redução onde demonstrou a transformação de “cobre, em prata, e prata em ouro” na escola, ao retornar à universidade, ao redor de 17 horas, foi no laboratório para lavar a vidraria e dar o destino dos resíduos, dos reagentes restantes da reação, decantou a solução de hidróxido de sódio 1 mol/L -1 em frasco apropriado, entretanto o resíduo supostamente zinco, foi enrolado em papel toalha e descartado na lixeira de lixo comum e foi para outro ambiente estudar. Cerca de 1 hora depois um funcionário identificou um incêndio que estava consumindo a lixeira e parte do balcão que estava próximo. O funcionário e um professor que estava pesquisando numa sala contígua, extinguiram a chama com extintor de pó químico. O que ocorreu neste evento? Isto motivou a estudante e grupo de professores a repetir o experimento e perseguir passo a passo o procedimento da bolsista, observando atentamente todo o processo, culminando com extensa revisão bibliográfica. Os únicos metais que reagem com as bases são o alumínio (Al), o zinco (Zn), o chumbo (Pb) e o estanho (Sn). Nessas reações, além do gás hidrogênio, eles produzem também sais que não são muito comuns. Veja a reação causadora do sinistro:  $Zn_{(s)} + 2 NaOH_{(aq)} \rightarrow 2 NaZnO_{(aq)} + H_{2(g)}$ . Neste caso ficou evidente a necessidade de sermos muito prudentes em repetir experimentos exibidos em sites ou redes sociais, onde não é extensamente explorado ou explicado detalhes que possam conduzir para acidentes ou outros eventos indesejados. Muitas vezes exibimos experimentos extremamente interessantes mas que ocultam eventuais reações químicas paralelas que podem colocar em risco a saúde dos envolvidos! A ludicidade de experimentos químicos constitui-se em uma ótima estratégia para o processo de ensino aprendizagem, mas requer muita diligência e o mais significativo, estudo sistemático de todos os componentes da experimentação. A experimentação química estimula aprendizagem, provoca desafios e alimenta a curiosidade e o interesse para aspectos intrínsecos da Química. A Química como ciência precisa ser mais prática e menos empírica, deve impactar!

**Palavras-chave:** Oxidação; redução; cobre; prata; ouro.

Nome dos autores: Luciana Caroline Kilpp Fernandes, Joseline Manfroi

## A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FOCO DO ESTUDO DE QUÍMICA

**Resumo:** Com o passar dos anos vimos as listas de conteúdos de Química aumentarem muito para atender as exigências de processos seletivos e do mercado de trabalho. No entanto, muito além de trabalhar uma lista de conceitos, há algo que a escola sempre foi responsável por ser, o espaço no qual diferentes formas de pensar se juntam para formar novos cidadãos. Apresentamos aqui a alternativa encontrada na disciplina de Química para contribuir com a formação cidadã dos estudantes do 1º ano do ensino médio do Colégio Sinodal Gustavo Adolfo a partir da data comemorativa do Dia Mundial do Meio Ambiente. Nas aulas de Química da Semana do Meio Ambiente cada estudante recebeu como tarefa destacar as características mais importantes de pequenos textos que tratavam de temas sobre a poluição ambiental em função da ação humana. Dentre os assuntos contemplados nos textos estava o tratamento incorreto de resíduos, o consumo de combustíveis fósseis, a contaminação das águas subterrâneas e a poluição gerada pela indústria da moda. A partir da leitura individual os estudantes foram agrupados por afinidade de tema e em seus grupos ocorreu o debate que fomentou o trabalho aqui apresentado. Durante suas conversas, os discentes apontaram diferentes aspectos que poderiam ser abordados dentro dos temas genericamente expostos nos pequenos textos que receberam para leitura. Em seguida formaram subgrupos, respeitando a afinidade de tema, para dar continuidade às discussões. Diante de todas as questões que levantaram surgiu a ideia da realização de trabalhos de pesquisa. Neste momento percebemos que a disciplina de Química, no contexto do estudo ambiental, pode contribuir para a formação cidadã, quando vai ao encontro das necessidades de nossos estudantes. De acordo com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), “a Educação Ambiental envolve o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa, onde cada sujeito aprende com conhecimentos científicos e com o reconhecimento dos saberes tradicionais, possibilitando a tomada de decisões transformadoras”. Para a realização das pesquisas, cada grupo se propôs a investigar a situação atual do Brasil, do mundo e local, sempre que possível, em relação a dados históricos e estatísticos, aspectos legais sobre e projeção futura a respeito do seu assunto. Após o desenvolvimento desses itens, a questão desafiadora do trabalho de pesquisa foi encontrar, e descrever, uma alternativa viável para uma possível solução do problema identificado. Dessa maneira, percebemos que investigação realizada em cada pesquisa foi ao encontro da proposta da BNCC que afirma que “A Educação Ambiental avança na construção de uma cidadania responsável, estimulando interações mais justas entre os seres humanos e os demais seres que habitam o Planeta, para a construção de um presente e um futuro sustentável”, uma vez que os estudantes precisavam encontrar sugestões viáveis para os ajustes necessários em relação aos problemas ambientais estudados. A pesquisa teórica ocorreu fora do horário de aula. No entanto um momento em que os grupos trouxeram suas pesquisas, ainda inconclusas, para a aula, para a troca de ideias com a professora e com os demais colegas. Além de expor o que já havia sido descoberto e estudado, os grupos receberam sugestões para dar sequência às suas pesquisas e puderam perceber as principais curiosidades dos colegas em relação ao tema que estavam pesquisando. Durante as aulas de Química que seguiram, os estudantes, receberam orientação sobre a organização dos tópicos de suas pesquisas à medida em que sentiram necessidade. Os grupos que pesquisavam assuntos afins trocaram ideias ao longo do processo, com o intuito de contribuir e complementar os seus trabalhos, além de definirem o foco de suas pesquisas. Durante a realização desse trabalho, foi notório o verdadeiro envolvimento dos estudantes. Acreditamos que a dedicação ao trabalho ocorreu, principalmente, por suas pesquisas terem sido realizadas dentro de temas que definem o futuro da vida humana e vão ao encontro da necessidade de mudança de comportamento das próximas gerações.

**Palavras-chave:** pesquisa, química, poluição.

Nome dos autores: Liana Reis Heinen, Carla Cristina Klein Cremonese, Marlei Eliane Tuchtenhagen  
Orientadoras: Ana Lúcia Becker Rohlfes, Nádia de Monte Baccar

## HIBRIDIZAÇÃO DO CARBONO: EMPREGO DE KIT DE MODELOS MOLECULARES COMO PROPOSTA DIDÁTICA

**Resumo:** Cada vez mais o estudo da Química parece ser teórico devido à complexidade de informações e conteúdos difíceis, que normalmente não são desenvolvidos de forma prática. A falta de recursos financeiros para desenvolver uma prática em laboratório e/ou atividades diferenciadas como jogos lúdicos e demonstrações ocasiona a desistência do professor em trabalhar um determinado conteúdo de forma prática com seus educandos. Neste sentido, este trabalho apresenta a aplicação de um estudo de Química mais prático e participativo na relação entre os alunos com o objeto do conhecimento. Através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) foi desenvolvida uma atividade prática com os alunos de duas turmas do 3º Ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio Ernesto Alves de Oliveira, Santa Cruz do Sul, RS, com o propósito de auxiliar os educandos na compreensão do conteúdo de hibridização do carbono, pois tal tema é bastante complexo e muitos educandos apresentam dificuldades no ato de imaginar uma molécula ou diferenciar as formas de hibridização. A atividade foi desenvolvida pela professora titular da turma juntamente com a bolsista do PIBID. Assim, foi desenvolvida uma atividade para auxiliar na caracterização das moléculas dos hidrocarbonetos, identificando as hibridizações dos diferentes carbonos nas moléculas. Em cada turma, os alunos foram divididos em grupos de quatro alunos e cada grupo recebeu o desenho de uma molécula (ALLINGER et al., 1978; SOLOMONS, 1996) que deveria ser montada com as peças do kit dos modelos moleculares e, a partir da estrutura molecular montada, os educandos deveriam identificar os tipos de ligações químicas envolvidas ( $\sigma$  e  $\pi$ ), o tipo de hibridização ( $sp$ ,  $sp^2$  e  $sp^3$ ), os ângulos adjacentes ( $109,5^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $180^\circ$ ) e a geometria ( $s$ ) apresentada em cada molécula. Após, foi distribuída uma lista de exercícios contendo várias estruturas de moléculas, na qual os educandos deveriam identificar os quesitos citados anteriormente. Todos os educandos participaram efetivamente da construção das moléculas orgânicas propostas. Percebeu-se que, a partir das moléculas montadas por eles, os mesmos conseguiram imaginar e identificar os quesitos presentes nas novas moléculas da lista de exercícios, a partir da observação das figuras, respondendo corretamente as perguntas da atividade. Com esta atividade percebeu-se um grande avanço nas atividades posteriores por parte dos educandos. Conclusões: A atividade lúdica desenvolvida demonstrou que uma atividade prática, mesmo sendo simples, quando bem elaborada pode auxiliar e muito no raciocínio e na aprendizagem dos educandos, seja qual for o conteúdo e a disciplina em questão, corroborando a importância de trazer o concreto para a sala de aula, tornando o ensino da Química menos abstrato independente da série do Ensino Médio.

**Palavras-chave:** PIBID, hibridização, geometria.

Nome dos autores: Lucas Morais B rum, Beatriz Soquetta Vedoto, Cristiano Rodeski; Arlém Petrí  
Orientadora: Judite Scherer Wenzel

## O PIBID E A COMPREENSÃO ACERCA DA PROFISSÃO DOCENTE: UM RELATO DE UMA PRÁTICA DE ENSINO

**Resumo:** O PIBID e a compreensão acerca da profissão docente: um relato de uma prática de ensino. Nesse resumo apresentamos um diálogo acerca das contribuições do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) para a formação de professores. Apontamos que essa experiência vem se tornando um processo de fortalecimento da docência. Por meio do PIBID estamos tendo a oportunidade de vivenciar a realidade de uma sala de aula desde o início da nossa formação. Tal prerrogativa é, segundo Nóvoa (2009) necessária no processo de formação, pois é preciso conhecer o cotidiano da escola, conhecer como ela realmente é, nenhuma escola é igual a outra, embora são parecidas algumas escolas podem ser mais flexível outras mais democráticas e autoritárias. Daí a nossa inserção no contexto escolar é de suma importância para a compreensão das especificidades da nossa profissão. Temos a oportunidade de participar do planejamento de experiências e práticas juntamente com o professor da escola e da universidade num movimento coletivo. E com isso, vamos tomando consciência de algumas das dificuldades e/ou potencialidades identificadas no processo de ensinar e aprender. De modo especial trazemos para o diálogo uma prática de ensino que foi desenvolvida com alunos do terceiro ano de uma escola estadual parceira do PIBID. Elaboramos, em conjunto com os professores, uma prática para revisar o conteúdo tabela periódica. Optamos por fazer um quiz de perguntas e respostas, os alunos escolhiam um número esse correspondia a um determinado elemento da tabela. Inicialmente eram fornecidas pistas sobre o elemento químico, caso o elemento fosse identificado na primeira pista o grupo ganhava dez pontos, na segunda cinco e na terceira três pontos. A equipe que acumulasse mais pontos vencia. Apontamos que a prática foi desenvolvida com uma turma noturna e tivemos um pouco de dificuldades em conseguir a atenção dos alunos. Percebemos que muitos não apresentam interesse em sala de aula, mas no decorrer da prática, o movimento estabelecido pelo quiz, talvez o aspecto do jogo, do ganhar foi motivando eles. Daí apontamos a importância do uso de diferentes estratégias de ensino. Pois ao trazer o aluno para a aula, para a participação é uma condição para iniciar o processo de ensino. É muito importante inovar em sala de aula para que possamos atrair a atenção dos nossos alunos, que em sua maioria, se sentem obrigados à frequentar a escola, e assim ter um melhor aproveitamento da aula. Com isso, ressaltamos que a convivência na escola, a preocupação com a motivação e com o processo de aprender é inerente ao processo de ensino (MALDANER, 2014). Precisamos enquanto professores em formação dialogar acerca dessas demandas, do desafio de ensinar e da necessidade de oportunizar o estudo em contexto escolar.

### Referências

MALDANER, O. A. Formação de professores para um contexto de referência conhecida. In: NERY, B. K.; MALDANER, O. A. (Orgs.) Formação de professores: compreensões em novos programas e ações. Ijuí: ed. Unijuí, 2014. 248 p. Coleção Educação em Química.

NÓVOA, António. Imagens do futuro presente. Lisboa: Educa, 2009.

**Palavras-chave:** PIBID; Novas Práticas de Ensino; Escola; Jogo Didático.

Nome dos autores: Eneide J. M. Brentano; Denise de O. Rossato; Oséas Garcia; Tatiana M. de M. Klak  
Orientadores: Aline Dorneles; Marcus Maciel Ribeiro

## **JUNTOS SOMOS MARTHA! MINHA ESCOLA, MINHA CARA: RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PIBID CIÊNCIAS FURG 2018/2019**

**Resumo:** Socializamos as reflexões iniciais do projeto, com a realização das palestras, em que podemos perceber que a grande maioria dos alunos demonstra preocupação com os assuntos relacionados ao meio ambiente. Quando questionados sobre sustentabilidade, todos mostram saber o que significa e a importância da preservação do meio ambiente assim como a importância em cuidá-lo. Existe uma conscientização dos alunos que a sociedade pelo consumismo excessivo, acaba por produzir uma grande quantidade de lixo, estes que na maioria das vezes são descartados de forma errônea, onde a falta de um descarte correto interfere diretamente em seu convívio social, causando grandes transtornos em seu cotidiano. Quando questionados sobre o lixo encontrado no entorno e interior da escola, os alunos afirmam nunca serem cooperativos com o problema, colocando em pauta ser responsabilidade de outros.

**Palavras-chave:** Pibid, sustentabilidade, Formação de professores, CTSA, Cidadania, Educação Ambiental.

Nome dos autores: Francielen Coden do Nascimento, Daniel Rossi Klein, Cristiane Inês Musa

## VIVENCIANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA NOVA PERSPECTIVA PARA A ROTINA DIÁRIA DE HIGIENE E LIMPEZA DOMÉSTICA

**Resumo:** A busca pelo saudável e pelo natural provêm dos novos valores da sociedade contemporânea, que estão relacionados com a busca de um modo de vida mais salutar (MIGUEL, 2011). Para Jacobi (2003), a necessidade de abordar o tema da educação ambiental implica em uma mudança na forma de pensar e de transformar o conhecimento, questionando as premissas que norteiam as práticas sociais prevalentes. Dessa forma, enfatiza-se a importância do desenvolvimento de pesquisas sobre o tema, visando promover um novo olhar sobre o uso de produtos que reduzam os impactos na saúde e no ambiente. Para tanto, o projeto teve como objetivo apresentar às pessoas formulações de produtos cosméticos e de limpeza a partir de ingredientes utilizados no dia a dia, de uso doméstico, facilmente encontrados em qualquer cozinha; de maneira a minimizar os impactos negativos na saúde e no ambiente quando comparados aos produtos industrializados comercializados em supermercados. Dessa forma, uma pesquisa bibliográfica foi realizada nas Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) sobre os impactos e riscos das principais substâncias químicas apontadas nos rótulos dos produtos comerciais. Após, tais dados foram comparados com as informações toxicológicas das substâncias escolhidas para a elaboração das formulações de receitas utilizando ingredientes do dia a dia, de uso doméstico. Jacobi (2005) aponta que a educação ambiental precisa promover uma atitude crítica para que se desenvolva uma compreensão complexa e para que se promova a participação dos sujeitos, o que implica em práticas sociais menos rígidas e que foquem na cooperação dos autores. Para isso, um material didático com linguagem clara e concisa foi desenvolvido, tendo como público-alvo pessoas de todas as idades e de diferentes níveis de escolaridade, transformando a comunidade em agente multiplicador. O projeto consistiu em uma das práticas de ensino desenvolvida pelos alunos dos 6º e 8º semestres da disciplina de Química Ambiental do curso de Licenciatura em Química do IFRS - Campus Feliz, no segundo semestre de 2018. Nele, diversas receitas, incluindo cosméticos e produtos de limpeza utilizando ingredientes do dia a dia, de uso doméstico, foram pesquisadas pelos participantes do projeto e sugeridas para substituição de produtos vendidos comercialmente. Dezenove receitas foram selecionadas, sendo quatorze receitas de produtos de limpeza e cinco receitas de cosméticos artesanais que se mostraram eficazes na substituição dos produtos comerciais. Como resultado, quatro apostilas foram confeccionadas, sendo três de produtos de limpeza e uma de cosmética artesanal. Além das receitas, as apostilas apresentam informações sobre os benefícios das mudanças nos hábitos para a saúde e para o ambiente. O projeto, após sua finalização em sala de aula e revisão do material produzido, foi distribuído à comunidade através de divulgação no sítio eletrônico do Campus Feliz e encaminhamento por meio digital pelos participantes. Diante de relatos positivos recebidos das pessoas que tiveram acesso ao material e testaram as formulações, percebeu-se que o projeto cumpriu com o seu objetivo, uma vez que auxiliou na construção de conhecimentos e promoveu atitudes que visam à minimização de impactos à saúde e ao ambiente, apresentando alternativas sustentáveis para uma melhor qualidade de vida. Também, este projeto contribuiu para o surgimento do projeto de extensão “De bem com o Planeta”, no Campus Feliz.

**Palavras-chave:** Práticas sustentáveis. Produtos de limpeza. Cosmética artesanal.



Nome dos autores: Rafaela Rossana Scheid, Aléxia Birck Fröhlich, Mariana Boneberger Behm

## QUÍMICA VERDE: UM OLHAR ESCOLAR PARA O FUTURO

**Resumo:** O crescimento desenfreado da produção industrial tem gerado grande preocupação em relação ao esgotamento dos recursos naturais, o que levou, principalmente os países desenvolvidos a (re)pensar suas ações, tanto como fabricantes quanto como consumidores. Para que isso se tornasse possível, inúmeros eventos envolvendo o meio ambiente foram realizados, como por exemplo: Clube de Roma (1968), Conferência de Estocolmo (1972), Relatório de Brundtland (1987), ECO 92 (1992) entre outras, onde participaram e ainda participam os países mais industrializados, tendo como pautas principais a diminuição da emissão de gases poluentes, da produção de lixo e o desenvolvimento sustentável. Mas, o que isso pode ajudar os professores em atuação e os futuros no contexto escolar? No ensino superior e também na educação básica, jamais deve-se parar de trazer a tona a educação ambiental, em função de ser um tema recorrente de discussões e que está ganhando cada vez mais espaço nas salas de aula. Desenvolver atividades práticas para que se fuja do conceito tradicional é imprescindível, pois desta forma cria-se um ser humano crítico e reflexivo, preocupado com o futuro das gerações seguintes e pensando verde. Verde? E onde entra a Química nessa história? Isso mesmo, Química Verde (QV). Para alguns pode até parecer algo novo mas já se comenta sobre o assunto a algum tempo, sendo este o objetivo deste relato, comentar suas principais vantagens e também mostrar que, uma simples prática no laboratório evidencia que se pode ser sustentável e ajudar o planeta. Para tanto durante o desenvolvimento de um trabalho sobre este mesmo tema, na disciplina de Química para a Educação Básica, foi trazido até a sala de aula os conceitos da QV e um experimento sobre bioplástico, tendo por objetivo mostrar e conscientizar aos colegas que podemos ser futuros químicos sustentáveis. A primeira questão abordada foi o conceito de QV trazido pela American Chemical Society, a qual diz que a “Química Verde é o uso da química para prevenir a poluição. Mais especificamente, é o planejamento de produtos e processos químicos que sejam saudáveis ao ambiente” (2019), destacamos também que a QV é aplicada em todo o ciclo de vida de um produto químico, ou seja, na concepção, fabricação, utilização e eliminação final. Dito isso, temos que o processo de catálise é muito utilizado dentro deste conceito, visto que vai de encontro com um dos principais objetivos da QV, a redução de gastos desnecessários da matéria prima e, também, da produção de subprodutos não desejáveis. Uma das principais vantagens de se pensar verde é ter a sustentabilidade ao nosso lado pois com o uso de matéria-prima renovável ou reciclada, a eliminação de substâncias persistentes, bioacumulativas e tóxicas, e ainda com o consumo de menos energia para produzir a mesma ou maior quantidade de certo produto, iremos progredir no que se refere ao futuro do planeta e das próximas gerações. Para demonstrar um dos objetivos da QV, foi feito em laboratório uma prática sobre o bioplástico, a turma foi dividida em duas, um dos grupos desenvolveu o bioplástico utilizando-se do amido da batata, enquanto o outro utilizou gelatina. O plástico mostrou-se bem resistente e se degradou em alguns meses, sendo assim, a QV se mostra como uma saída para alcançar o desenvolvimento sustentável diminuindo ao máximo a utilização de resíduos tóxicos, a fim de melhorar a vida no dia a dia, mesmo que com pequenas ações.

**Palavras-chave:** Reciclar; Ambiente; Educação.

Nome dos autores: Bruno Rodrigues Medeiros

## A IMPORTÂNCIA DAS AULAS DE REFORÇO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

**Resumo:** O trabalho consiste em aulas de reforço aplicadas por um pibidiano na escola EEEM Dr Luiz Mércio Teixeira, em duas turmas de primeiro ano EJA. Onde foi aplicado listas de exercícios e ajudas na parte teórica do conteúdo de Química, com o intuito de preparar os alunos para as provas. Utilizando-se de um método explicativo, foi pensada e executada algumas aulas de reforço (4) para os alunos do segundo ano do EJA, no conteúdo de Química, essas aulas foram executadas em quatro encontro antes das provas. No primeiro encontro os alunos estavam mais tímidos e foi realizado uma lista de exercícios, para ver como os alunos estavam sobre o tema escolhido, que foi tabela periódica. Os alunos logo que começaram a fazer a lista, já fizeram perguntas sobre o conteúdo, e até mesmo a questionaram que a professora não havia passado para eles certos conteúdos. Ao decorrer dos encontros que totalizaram 4 encontros, foi repetido o sistema de começar com uma explicação de algo que a professora já teria explicado para eles anteriormente, e então aplicar listas de exercícios, e ir tirando as dúvidas que surgirem. Os resultados foram obtidos através das listas, e da observação do número de aprovados em Química nas turmas que tiveram as aulas de reforço, para as outras que não tiveram. Por meio das listas foi possível observar que os alunos estavam com muitas dúvidas em praticamente todos os conteúdos, e que puderam ter este tempo para esclarecer suas dúvidas e aprender como resolver um cálculo ou algo do tipo. Através da comparação das turmas que tiveram aulas de reforço para as outras que não tiveram aulas de reforços também é possível demonstrar a melhora dos alunos. Nas duas turmas que tiveram aulas de reforço, apenas dois não conseguiram passar, já nas outras turmas (3) que não tiveram reforço, 10 alunos reprovaram. E o número fica mais discrepante porque as turmas que não tiveram reforço, são turmas pequenas, as demais são turmas maiores. Os resultados encontrados no presente estudo sugerem que os alunos muitas vezes saem com dúvidas das aulas, e o tempo tirado apenas para tirar suas dúvidas e treiná-los para a prova os ajudou a conseguir a nota desejada. Pode-se concluir que se todas as turmas tivessem mais aulas de reforço, um espacinho no tempo para tirar dúvidas, e praticar exercícios, com certeza o número de aprovados e as notas seriam melhores.

### Referências

Cursos IPED, Link: <https://www.iped.com.br/materias/reforco-escolar/7-vantagens-reforco-escolar-criancas-6-8-anos.html> Acesso em: 05/06/2019 as 19:30 hrs;

**Palavras-chave:** Reforço, Listas, Provas, sabedoria.

Nome dos autores: Débora Perônio da Silva

Orientador: Edson Lindner

## A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO METODOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS SOBRE A TEMÁTICA ENERGIA E SUSTENTABILIDADE

**Resumo:** Este trabalho aborda uma proposta de Sequência Didática para as aulas de Ciências do 9 ano do Ensino Fundamental, cuja temática é “Energia e Sustentabilidade”. A sequência didática é um conjunto de atividades organizadas e articuladas em etapas pelo docente para o entendimento de uma situação-problema ou um tema proposto seja alcançado pelos estudantes. Com essa perspectiva, o trabalho foi ressignificado, maximizando as abordagens didáticas e possibilitando, dentro do componente, uma leitura interdisciplinar revelada nas práticas pedagógicas. Para tanto, a metodologia através da Sequência Didática aborda o planejamento na área de ciências da natureza, apresentando uma análise e discutindo a utilização de recursos naturais, muitas vezes necessários ao progresso e qualidade de vida humana, acarretam significativas modificações no meio ambiente. É uma pesquisa de caráter bibliográfico e de campo que tem por objetivos proporcionar aos estudantes, ferramentas de educação ambiental que venham a contribuir no processo de ensino-aprendizagem por meio de diferentes atividades com o propósito de difundir corretamente os conceitos sobre as questões ambientais que nos cercam e estimular os estudantes a serem multiplicadores dos conhecimentos sobre o ambiente em sua comunidade. Assim, a Sequência Didática é uma metodologia que desperta a investigação científica, tem a preocupação de contemplar questões relacionadas ao meio em que o estudante está inserido de forma participativa, sendo capaz de estabelecer relações, transformar e interagir no meio em que vive e em outras realidades. “O homem não pode participar ativamente na história, na sociedade, na transformação da realidade se não for ajudado a tomar consciência da realidade e da sua própria capacidade de transformar [...] Ninguém luta contra forças que não entende, cuja importância não meça, cujas formas de contorno não discirna; [...] Isto é verdade se, se refere às forças sociais[...] A realidade não pode ser modificada senão quando o homem descobre que é modificável e que ele o pode fazer.” (PAULO FREIRE). A educação é um processo cognitivo que acontece nos seres humanos independente da idade e do nível escolar. Ela está presente em ambientes escolares e não escolares, mas com grande ênfase nos primeiros, onde há um conjunto de regras para ministrar conteúdos programáticos das diversas disciplinas que compõem a grade horária da educação básica. Segundo o dicionário Michaelis a palavra aprendizagem é derivada do substantivo aprendiz, termo que caracteriza aquele que aprende ou dá os primeiros passos em uma atividade, arte ou ofício. Assim, a aprendizagem pode ser definida como o ato de aprender ou adquirir conhecimento através da experiência ou de um método de ensino. Aprender em diferentes ambientes sejam eles formais ou não formais é fundamental para o desenvolvimento do ser humano. Se analisarmos a situação atual da prática educativa em nossas escolas identificaremos problemas como: a grande ênfase dada à memorização, pouca preocupação com o desenvolvimento de habilidades para reflexão crítica e autocrítica dos conhecimentos que aprende; as competências de desenvolvimento cognitivo e crítico, as ações ainda são centradas nos professores que determinam o quê e como deve ser aprendido. A solução para tais problemas está na identificação de como os estudantes aprendem e qual o melhor processo para conduzir a essa aprendizagem. Segundo Freire (1996), a ação docente é a base de uma boa formação escolar e contribui para a construção de uma sociedade pensante. Todavia para que isso seja possível o professor precisa assumir seu verdadeiro compromisso e construir o caminho do aprender a ensinar. Para que os estudantes venham se interessar de fato pelas aulas é fundamental que a condução das aulas seja agradável e que os professores tenham uma real propriedade daquilo que será ensinado contemplando exemplos do cotidiano. Dentre as várias maneiras de conduzir uma boa aula temos a Sequência Didática como uma estratégia de ensino aprendizagem. Mas, o que é uma Sequência Didática? Conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas etapa por etapa pelo docente para que o entendimento do conteúdo ou tema proposto seja alcançado pelos discentes (KOBASHIGAWA et al., 2008). A sequência didática é uma proposta de ensino e aprendizagem que oportuniza aos estudantes uma postura reflexiva e investigativa. Segundo Zabala (1998) sequências didáticas são [...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos [...] (ZABALA, 1998, p.18). Para Fernández (1998), as reflexões sobre o estado atual do processo ensino aprendizagem nos permite identificar um movimento de ideias de diferentes correntes teóricas sobre a profundidade do binômio ensino e aprendizagem. Atualmente a preocupação com a degradação do planeta ocupa atenção da sociedade local e mundial, onde a escola se engaja com os ambientalistas na busca de soluções para preservar o meio ambiente. A área de Ciências da Natureza, em sua

metodologia, tem a preocupação de contemplar questões relacionadas ao meio em que o estudante está inserido de forma participativa, sendo capaz de estabelecer relações, interagir, transformar e agir no meio em que vive e em outras realidades. Nessa direção, visando levar os estudantes a apropriarem-se de diferentes aspectos sobre recursos naturais em que dispomos e suas fontes de energia a área de Ciências da Natureza (Física e Química com ênfase na Biologia) e Linguagens com o aporte da Arte, propõem um trabalho pluridisciplinar, com a finalidade de ampliar conhecimentos, promover reflexões e estimular aprendizagens. O presente trabalho aborda uma proposta de ensino acerca de uma Sequência Didática para a área de Ciências da Natureza no 9 ano do Ensino Fundamental, cuja temática é a Energia e Sustentabilidade, tendo como pano de fundo as principais fontes de energia utilizadas no Brasil e os impactos causados no ambiente. Objetiva proporcionar aos estudantes, ferramentas de educação ambiental que venham a contribuir no processo de ensino-aprendizagem promovendo atividades interativas, estimulando os estudantes a serem multiplicadores dos conhecimentos sobre o ambiente em sua comunidade e trazer reflexões sobre as ações humanas que levam a diferentes fontes energéticas e o impacto decorrente dessas técnicas, percebendo que a natureza nos lembra inúmeras vezes de que o seu tempo pode não ser o mesmo que o de nossas necessidades materiais e econômicas. A preocupação com os impactos ambientais vem da crescente conscientização de que a vida na Terra necessita dos recursos naturais para se manter em equilíbrio. Ao mesmo tempo em que o homem precisa de energia para seu desenvolvimento, ele precisa encontrar formas para que essa geração não degrade o meio ambiente, que é o grande gerador dos recursos naturais e de importância vital. Mais modernamente, porém, um novo paradigma começa a ser vislumbrado: energia-desenvolvimento sustentável. Isto porque, se ao longo dos dois últimos séculos o meio ambiente do planeta foi capaz, em boa medida, de absorver os impactos de uma população mundial pequena e de consumo energético per capita relativamente baixo, hoje já não é mais. Diante disso, a proposta para da Sequência Didática de Ciências da Natureza para as 7 turmas de 9 ano do EF foi uma “pesquisa de campo” através da visita ao Parque Estadual do Delta do Jacuí, no Lago Guaíba. O roteiro da saída de campo abrange as Ilhas do Delta do Jacuí em direção a zona Norte de Porto Alegre com duração de 1 hora aproximadamente. É importante destacar que novas práticas se fazem necessárias, pois é comum entre os professores a frustração de comprovar a baixa efetividade de seus esforços docentes para a aprendizagem dos estudantes, em especial, na área de Ciências da Natureza e Matemática (Pozzo e Gómez Crespo, 2009, p. 15 e p.246), bem como a fragmentação daquilo que é aprendido. Afim de viabilizar uma vivência pelos estudantes das questões ambientais e sustentáveis foi proposta uma saída de campo no Barco “Porto Alegre 10” afim de analisar as condições do Delta do Jacuí, através da coleta de água para análise de pH, cor, turbidez, fauna e flora da região e assim desenvolver atividades que constituam um processo de mudança de comportamentos, hábitos, atitudes e valores relacionados ao Meio Ambiente. Esta atividade de campo no Lago Guaíba foi realizada com a orientação e o monitoramento dos professores de Ciências da Natureza do 9 ano, tendo como ponto de partida a Usina do Gasômetro até o Delta do Jacuí, no barco “Porto Alegre 10”. Os estudantes, organizados em grupos, precisavam analisar junto aos professores durante a navegação a cor da água em vários pontos do Lago Guaíba, verificando a temperatura, o pH, a aparência, os pontos de coleta do DMAE, dados técnicos do barco “Porto Alegre 10”, tais como, potência do motor, velocidade de navegação, capacidade, informações sobre o Lago Guaíba, as bacias hidrográficas que o cercam, o Parque do Delta do Jacuí e as Ilhas que fazem parte do Delta, além de fotografar a fauna e a flora ao longo do trajeto percorrido com o propósito de construir, junto ao componente de Arte na área de Linguagens, um Scrapbook. O scrapbook é uma terminologia em inglês para definir um livro com recortes, é entretanto uma técnica de personalizar álbuns de fotografias ou agendas com recortes de fotos, convites, papel de balas e qualquer outro material que possa ser colado e guardado no interior de um livro, com as fotos e as informações registradas durante a saída de campo. O grupo de trabalho deveria selecionar 8 fotos para constar no scrapbook. Das 8 fotos, os estudantes deveriam escolher 2 imagens da degradação ambiental, 2 imagens da fauna local, 2 imagens da flora local, 2 imagens da paisagem exuberante do Lago, todas devidamente legendadas ao longo do material. Os scrapbook's foram elaborados e construídos pelos estudantes em 4 períodos do componente curricular de Arte com a ajuda da professora e foram entregues num período de aproximadamente 14 dias após a saída de campo e do início das aulas e atividades voltadas ao trabalho de área. Podemos salientar, entretanto, que neste interim, nos componentes curriculares da área de Ciências, os professores buscaram direcionar a dinâmica dos conteúdos nucleares, por meio de discursos, materiais extras disponibilizados e atividades que contemplassem o tema do projeto de trabalho, em especial, contemplando as atividades voltadas para o tema Energia e fazendo relações com a saída de campo. As aproximações foram, inicialmente, obtidas pela avaliação dos professores no constructo da rede de conhecimentos dos componentes, mas por vezes retomadas, fruto da percepção de novos elementos constitutivos as suas práticas da rotina escolar. O conjunto de atividades propostas, tais como pesquisa de campo, pesquisa bibliográfica e elaboração de perguntas, permitiu aos professores inserir os eixos estruturantes da área, presentes na Matriz Curricular do Brasil Marista em sua prática pedagógica (MCEB do Brasil Marista, 2016). Não obstante, o grupo docente constatou que a proposta do projeto de área culminando com o desenvolvimento dos scrapbook's de avaliação privilegiaram os eixos de contextualização sócio histórico e cultural, bem como o de linguagens, pois desde o planejamento das aulas, até ao desenvolvimento das

atividades houve um movimento dos docentes em criar um diálogo dos conteúdos nucleares com o tema proposto, e por conta disso, e por uma característica inata à área buscou-se a cada tópico de estudo um contexto comum que remetesse aos signos e significados desse tema em cada componente. A sequência didática, no contexto abordado, tornou possível uma aprendizagem significativa no que tange à articulação das competências e conteúdos nucleares nos diferentes componentes da área de Ciências da Natureza. Os resultados apontaram que o trabalho integrado ampliou as possibilidades de compreensão, construção e recontextualização dos conhecimentos, dos saberes e dos fazeres e flexibiliza o fazer pedagógico, explicitando as formas de relação, de reciprocidade e de aproximação em diferentes áreas. Concluiu-se que a Sequência Didática é uma metodologia que aguça a investigação científica, valoriza a aprendizagem vivenciada pelos alunos nas diversas modalidades de estratégias didáticas apresentadas. A otimização de diferentes espaços de aprendizagem como possibilidade metodológica, que acredita na aprendizagem que ocorre tanto dentro quanto fora da sala de aula, e mesmo do contexto escolar, favorece a ampliação de diversos saberes. Tudo isso é um exercício de pensamento na busca de abrir este pensamento ao ainda não pensado, ou seja, ao que parece impossível de ser pensado. Dessa forma, abrir espaço para outras possibilidades e vivências e ser professor neste contexto é vivenciar e possibilitar práticas diferenciadas para todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Entendemos que, as relações nos processos educativos não devem ser apenas de relações de ensino-aprendizagem, mas estão relacionadas ao dia a dia como um todo. Nosso desafio como educador é repensar essas relações na sala de aula. Dentre todas as trocas e possibilidades, é necessário considerar que o aluno aprende quando entende a lógica que permeia o que está sendo ensinado, quando sente-se vinculado e quando a relação professor e aluno oferece uma atmosfera de compromisso e responsabilidade, o que resulta em êxito nos objetivos educativos. É preciso que o que está sendo ensinado faça sentido, para que este aluno seja capaz de resolver qualquer situação-problema a partir de sua capacidade de pensar uma solução, de fazer relações, de argumentar e contra-argumentar, de tornar possível que haja um espaço de fala e escuta e de produzir a partir das hipóteses que levanta, dando significado ao processo.

**Palavras-chave:** Sequência Didática, Aprendizagem, Ensino de Ciências.

Nome dos autores: Alexandra Dornelles Oliva ; Ana C. T. Cursino ; Jaime da Costa Cedran

## POLUIÇÃO DAS ÁGUAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA CONTEXTUALIZANDO CONCENTRAÇÃO DAS SOLUÇÕES

**Resumo:** Este trabalho apresenta uma sequência didática (SD) como produto educacional abordando o tema: poluição das águas, contextualizando-o com o conceito de concentração das soluções. A aplicação da SD aconteceu em uma turma de segundo ano do Ensino Médio da rede Estadual de Educação, no município de Foz do Iguaçu-Paraná no período matutino, com 39 discentes. A SD foi elaborada com base na proposta EAR (GIORDAN e GUIMARÃES, 2013) que consiste na Elaboração, Aplicação e Reelaboração das atividades propostas. O processo EAR de validação de SD é processo cíclico que teve por objetivo validar SD por meio de análise sistemática e avaliação consecutiva ao longo de cada uma das etapas de Elaboração (na qual se elaborou a sequência levando em conta os elementos trazidos por Giordan e Guimarães (2013), Aplicação (na qual se valida e aplica a SD desenvolvida no processo anterior) e Reelaboração (na qual o professor, com base na experiência da aplicação da SD, reflete e reelabora as atividades desenvolvidas). A SD se dividiu em 6 etapas a saber: identificando as concepções prévias dos discentes; textos e vídeos abordando o tema proposto; unidades de medida; preparo e diluição de soluções; produção de histórias em quadrinhos/tirinhas e pós-teste. Nestas etapas foram caracterizadas relações pedagógicas e epistemológicas através do processo de contextualização do conteúdo e construção dos significados científico. Os resultados foram analisados pelo método de Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes e Galiazzi, 2007). Diante das atividades realizadas pelos discentes, foi possível perceber os avanços alcançados com esta estratégia de ensino, demonstrados através da aquisição de novos conhecimentos químicos manifestados durante a realização dos experimentos, elaboração do relatório da prática, e respostas aos questionários. Além disso, o desenvolvimento da sequência didática articulada com a experimentação facilitou progressivamente a aprendizagem dos estudantes em relação aos conteúdos de concentração das soluções e possibilitou avaliar níveis diferenciados de compreensão dos conceitos químicos construídos. Com os resultados, foi possível identificar que aplicando novas metodologias de ensino, os discentes sentem-se interessados pelo conteúdo apresentado e consequentemente melhoram seu aprendizado.

**Palavras-chave:** Sequência Didática; concentração das soluções; poluição das águas.

Nome dos autores: Bruno Bottega Dell' Osbel, Cíntia Araldi, Nilma Sylvania Izarias

Orientadores: José Claudio Del Pino, Eniz Conceição Oliveira

## USO DO SOFTWARE NVIVO® EM PESQUISAS SOBRE ENFOQUE EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) NO ENSINO DE QUÍMICA

**Resumo:** Estudar sobre Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), utilizando uma análise qualitativa de conteúdo, exige do pesquisador o uso combinado entre diferentes técnicas de pesquisa. Nesse sentido, a Análise de Conteúdo permite ir além dos fatos descritivos, admitindo o uso de inferências. Ela é segura e objetiva, pode ser utilizada em análise de entrevista, análise lexical e sintática de uma amostra e análise temática de um texto (BARDIN, 2016). Para iniciar uma análise, é necessário: a) organização da análise; b) codificação; c) categorização; d) inferência e a interpretação dos resultados. O uso do software NVivo® auxilia no processo de categorização, bem como na análise dos resultados, fornecendo frequência e inter-relações entre os termos. Assim, o presente estudo foi realizado por meio do projeto “Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos livros didáticos e na formação inicial de professores de Química”. O objetivo do presente estudo é apresentar a técnica de Análise de Conteúdo com o uso do software NVivo® na temática CTS, presente nos currículos dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) de Licenciatura em Química do Rio Grande do Sul. Como metodologia, construiu-se um quadro de categorias e indicadores CTS, visando identificar aspectos importantes deste enfoque que podem estar presentes nos documentos analisados. Para isso, propôs-se quatro dimensões: 1- Articula conhecimentos pedagógicos e específicos de química com CTS; 2- Articula conhecimentos CTS e os conteúdos científicos específicos de química; 3- Articula os conhecimentos CTS com conteúdos gerais e pedagógicos; 4- Estimula e orienta uma formação considerando os aspectos CTS. As categorias para análise dessas quatro dimensões foram: Ciência; Tecnologia; Sociedade e Ensino. Para cada categoria foram construídos 10, 3, 5 e 6 indicadores, respectivamente, totalizando 24 indicadores do enfoque CTS. Como resultado, o software NVivo® auxiliou no processo de categorização e forneceu a inter-relação entre: as categorias; os indicadores; e também entre categoria e indicador, fornecendo gráficos, planilhas, mapas conceituais, entre outras formas de disposição de dados. Por outro lado, ele exige que o pesquisador esteja envolvido com o material, demandando uma organização objetiva do mesmo em eixos temáticos ou categorias, de forma a estimular o pensar sobre as informações. Percebeu-se que o uso dos indicadores possibilitou ao pesquisador um melhor esclarecimento e entendimento sobre os currículos CTS, permitindo uma análise de conteúdo mais objetiva, assim como inferir sobre os dados levantados quanto aos cursos de formação inicial de professores de química, de forma mais segura. Considera-se que o uso da ferramenta computacional NVivo® possibilitou o mapeamento e entrelaçamento dos termos codificados no quadro de categorias e indicadores, possibilitando concluir que os documentos analisados atendem parcialmente às finalidades do enfoque CTS quanto às categorias Ciência e Ensino, pois, o ensino da ciência evidencia-se conteudista, não direcionando discussões quanto aos aspectos científicos relacionados a uma aplicação na vida humana ou ambiental, exceto em disciplinas de integração, como as Práticas como Componente Curricular e Estágios Supervisionados, ou em disciplinas específicas como Química Ambiental ou de Educação Ambiental. Não atende às categorias Tecnologia e Sociedade, por não apresentar conteúdos de ligação quanto ao uso e ao desenvolvimento tecnológico na vida social.

**Palavras-chave:** Software; Análise qualitativa; Ensino.

Nome dos autores: Fatima Squizani, Thomas Patrick Burrow

## O USO DA WEBQUEST COMO TÉCNICA MOTIVADORA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

**Resumo:** Atualmente passamos por momentos de transformação nas formas de ensinar e aprender. A escola deixou de ser o único local onde os conhecimentos são adquiridos e onde se realiza a aprendizagem (Bottentuit Jr., 2014). Cada vez mais necessitamos nos comunicar através de sons, imagens e textos. O computador se torna, ao mesmo tempo, instrumento de trabalho, de comunicação e de lazer. (Moran, 2013). Almeida (2008) diz que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) são indicadas como uma nova arquitetura social relacionada aos desafios da globalização. O seu uso e domínio são apontados como uma necessidade dos atores sociais contemporâneos. Utilizar as TIC's é imperativo para se ter acesso aos conhecimentos, para a comunicação, para a interação, para trabalhar, para ser. Os ambientes de aprendizagem mediados por computador, Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem - AVEA's) são indicados como atrativos, motivadores, interativos, de baixo custo, eficientes, acessíveis, flexíveis, compreensíveis e de fácil utilização (Almeida, 2008). A incorporação das novas mídias na sala de aula pode-se tornar uma tarefa desafiadora. Embora a Tecnologia da Informação esteja cada vez mais presente no cotidiano da comunidade acadêmica, muitas vezes se torna difícil a sua integração como auxiliar nos processos de ensino-aprendizado. De acordo com Morin (2013), muitas vezes inserimos as tecnologias nas escolas e universidades, mas continuamos fazendo o que sempre foi feito: o professor falando e o estudante ouvindo, e elas são utilizadas mais para ilustrar o conteúdo do que para servir de desafio. Para Bottentuit Jr. (2014), a escola encontra-se em fase de alinhamento com as tecnologias, utilizando tanto recursos físicos como digitais, entre eles os tablets, as ferramentas Web 2.0, bem como metodologias e estratégias. Novas metodologias podem ser inseridas no processo de ensino-aprendizagem, mediadas pelo computador, como por exemplo os Podcasts, a Radio-Web, os vídeos, jornais e revistas digitais e a Webquest, entre outras. A WebQuest é um instrumento centrado na resolução de um problema, que pode ser visto como uma atividade que permite ao aluno a liberdade de aprender com a utilização de múltiplos recursos, que podem estar online ou não (Couto, 2004). Dessa maneira, WebQuest é uma investigação orientada, na qual algumas ou todas as informações com os quais os aprendizes interagem são originadas de recursos da Internet. De acordo com B. Dodge (2006), existem dois tipos de WebQuests: as de duração curta, que são planejadas para serem executadas de uma a três aulas, e as de duração longa, que podem durar de uma semana até um mês de trabalho escolar. Para que o aprendizado seja efetivo e os objetivos educacionais sejam alcançados, de acordo com Dodge, a WebQuest deve seguir as seguintes etapas: 1 - A introdução, com o tema e a proposta das atividades que serão desenvolvidas; 2 - A tarefa, que deve despertar o interesse do aprendiz pela pesquisa; 3- O processo, onde serão descritas as ferramentas as quais o aprendiz poderá utilizar para a realização da tarefa; 4 - A avaliação, para verificar o desempenho dos participantes; 5 - A conclusão, com o objetivo de dar uma visão ampla do assunto aos participantes da atividade; 6 - As fontes de pesquisa e referências utilizadas ou a serem consultadas. Esse trabalho descreve uma WebQuest de curta duração, planejada para ser executada em uma aula, que teve como público alvo os estudantes do primeiro semestre do Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Maria, matriculados na disciplina QMC142 - Química Geral A. Foram duas turmas, totalizando 28 estudantes (14 em cada turma) que estavam aptos a serem avaliados, já que dois estudantes, um de cada turma abandonaram a disciplina na metade do semestre. A disciplina foi toda disponibilizada no ambiente Moodle, que é um ambiente de aprendizagem construtivista, pois possui ferramentas e recursos que propiciam interações, produções colaborativas e socialização do conhecimento (OLIVEIRA, 2010). Para que a WebQuest fosse realizada, foi necessária a criação de um site, feita com o uso do criador de sites Wix.com. A página criada foi disponibilizada aos estudantes da disciplina, para que tivessem acesso à WebQuest, e se encontra no endereço: <https://fatimasquizani.wixsite.com/website>. Os resultados obtidos, bem como as conclusões oriundas desse trabalho, foram baseadas nos registros escritos enviados pelos estudantes, bem como nas respostas publicadas no questionário, disponibilizados aos estudantes após a realização da atividade. Como os educandos participantes da atividade pertencem ao curso de Engenharia Mecânica, a escolha do tema demandou certo tempo, pois, embora os profissionais formados nesse curso necessitem fazer bastante uso da Química para a resolução de problemas na sua vida profissional, os estudantes recém ingressantes entendem que disciplinas como Física e Matemática são mais relevantes, e às vezes é difícil despertar o interesse dos mesmos para a disciplina de Química. A WebQuest tratou da escolha de materiais para um bloco de motor. As opções fornecidas aos estudantes foram o alumínio e o ferro fundido, e eles deveriam escolher entre os dois, através de pesquisas na WEB ou mesmo entrevistando os professores do seu curso. Dos vinte e oito estudantes aptos a participar da atividade, dezoito concluíram a tarefa e enviaram a resposta da WebQuest. A disciplina foi toda disponibilizada no Moodle, e a WebQuest foi, então, adicionada ao conteúdo da disciplina, e foi concebida para ser realizada por grupos de dois



estudantes, uma vez que grupos maiores não seriam apropriados pelo fato das turmas terem um número reduzido de alunos, pois essa é uma disciplina que contém aulas teóricas e práticas e nos laboratórios optamos por termos turmas de no máximo quinze alunos, tanto pela segurança como pelo desenvolvimento apropriado dos conteúdos. Os trabalhos foram publicados como a atividade Tarefa no Moodle. Um exemplo de conclusão, escrita por um dos participantes da atividade pode ser lida a seguir: “Comparação entre alumínio e ferro fundido: Preço por kg em R\$ alumínio: 3,50/kg; ferro fundido: 0,35/kg; densidade do alumínio 2,7g/cm<sup>3</sup>, densidade do ferro fundido: 7,87g/cm<sup>3</sup>; resistência mecânica do alumínio: baixa, resistência mecânica do ferro fundido: alta; resistência à corrosão do alumínio: alta, resistência à corrosão do ferro fundido: baixa. O alumínio possui alta facilidade de montagem, moldagem e soldagem O ferro fundido é ruim para a soldagem e pode quebrar. Os blocos de motor podem ser produzidos em ferro fundido ou em alumínio. O ferro fundido é preferido por ser muito mais barato. Os blocos de alumínio são muito mais caros. Isso porque o alumínio é um metal muito mais caro que o ferro fundido. Quando se busca um maior desempenho com limitações de tamanho de motor e com o objetivo de se diminuir o peso a ser arrastado pelo conjunto motriz, se produz o bloco em alumínio. Como o alumínio é um metal macio, os cilindros são revestidos com camisas de ferro fundido, que é o melhor material para servir como cilindro. O fato de o bloco ser de alumínio não significa que ele trará grande rendimento na transferência de calor através de suas paredes. O um bloco ser fabricado de alumínio não significa que o motor atingirá rotações mais elevadas pois isso não depende do material do qual o bloco é fabricado. Infelizmente os blocos de alumínio só são encontrados em veículos mais sofisticados, mais caros, mais luxuosos, onde o comprador não está preocupado em medir o preço que vai pagar. Os carros modernos mais baratos continuam sendo fornecidos com motores cujos blocos são fabricados com ferro fundido. Apesar do alumínio ser mais leve, ele também tem resistência mecânica menor que o ferro fundido. Logo, o uso do alumínio não significa que as suas paredes serão mais finas, pelo contrário, serão mais espessas, respeitados os limites de peso, para suportarem tanto as pressões de combustão quanto as pressões do líquido refrigerante. Então não podemos afirmar ao certo qual é o melhor, pois estes têm várias vantagens um sobre o outro, e sim, depende do comprador e do fabricante avaliar qual é o melhor para si”. Após a realização da atividade, os estudantes foram convidados a responder um questionário, que ficou disponível na plataforma Moodle no seguinte endereço eletrônico: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScdQ6uKjpZF28ETSySXszHqSpWi2I9k4xkqZgEKInaN28gQ/viewform>. O questionário foi criado de forma anônima, para que eles tivessem liberdade de manifestar a sua opinião. Apenas seis estudantes responderam o questionário, mas esse fato pode ser explicado por ter sido a última atividade do semestre. A situação ideal seria que todos pudessem ter respondido, mas as respostas mostram que a atividade conseguiu alcançar seu objetivo e até mesmo superar as expectativas. Os estudantes aprovaram a atividade, quando questionados sobre a sua satisfação sobre a atividade desenvolvida. De acordo com Costa (2008), a WebQuest é uma atividade que proporciona o desenvolvimento de competências como a tomada de decisões, argumentação, investigação e avaliação da informação. Sendo assim, a WebQuest se torna atrativa ao aprendiz, que a encara como um desafio a ser vencido. Metade dos estudantes que responderam o questionário realizaram sua tarefa sozinho, apesar de que na análise das conclusões, enviadas como a atividade Tarefa do Moodle, a maioria dos estudantes realizaram a mesma em grupos. Verificou-se que uma pequena parcela dos estudantes preferiu realizar a tarefa sozinho, talvez, devido ao fato de não pertencerem ao mesmo semestre do curso de Engenharia Mecânica ou serem provenientes de outros cursos de Engenharia, e não estarem completamente integrados com os estudantes das turmas. Esse padrão de resposta se deve ao fato que somente um pequeno número de estudantes responderam o questionário avaliativo, embora dezoito estudantes tenham enviado a solução para o problema. Pode-se observar que a totalidade dos respondentes usaram o recurso Internet como forma de resolver o problema proposto. Ao serem questionados sobre o auxílio da tarefa realizada para perceberem a relação entre a Química e sua futura profissão, os respondentes foram unânimes em acreditar que sim, houve esse sentimento. Como estudantes recém ingressantes, e sobrecarregados com um currículo bastante rígido, muitas vezes é difícil para eles perceberem esse elo-de-ligação entre as áreas. Para finalizar o questionário, foi disponibilizado um espaço para que os estudantes pudessem deixar a sua opinião, para que a atividade fosse avaliada no sentido de serem criadas novas WebQuests nos semestres seguintes. Dos seis respondentes, cinco deixaram a sua opinião. Essas opiniões são transcritas a seguir. “De grande valia a forma como foi apresentado o problema para elaboração, com argumentos, de uma resposta e solução. Boa iniciativa professora, meus parabéns.” “Foi bem produtiva e legal de se trabalhar.” “Gostei muito” “Acho muito importante essas atividades, são novas formas de aprender e, acredito que dão certo” “Poderia ser feito aulas práticas no ramo do assunto das webquest, que ficaria ainda melhor”. As respostas dadas pelos estudantes demonstram a importância do uso de novas tecnologias no ensino. De acordo com Silva, (2008), a vantagem de se trabalhar com tecnologias na sala de aula é de proporcionar interação, autonomia e motivação aos estudantes, pois nesse caso, as necessidades dos estudantes são o centro do processo e não apenas o desenvolvimento dos conteúdos. Ao se analisar as potencialidades educacionais da Metodologia WebQuest, pode-se concluir pela receptividade dos participantes, que essa é uma atividade bastante promissora na tentativa de inclusão de TIC's na educação. No caso de ser o professor o criador da WebQuest, o uso das TIC's pode ser muitas vezes um desafio

maior para o professor do que para os educandos que participam da atividade. É necessário um conhecimento prévio sobre a criação do sítio. No caso do WIX, que foi o criador de sítio usado, apesar de ser bastante intuitivo, ainda assim é desafiador, exigindo algumas horas de aprendizado, para que as páginas possam ser adequadamente vistas pelos participantes. Silva (2008), salienta que usar a Internet a favor da educação representa um caminho privilegiado na formação de novas gerações, pois ela está diminuindo distâncias, superando desafios, oferecendo tanto aos professores como aos estudantes, ter contato com diferentes linguagens. O uso de diferentes metodologias faz com que os estudantes tenham uma participação mais ativa no processo de ensino-aprendizagem, havendo uma maior colaboração e uma maior interação entre eles e entre os estudantes e o professor.

**Palavras-chave:** Tecnologias de Comunicação e Informação; WebQuest; Ensino de Química.

Nome dos autores: Rafael de Lima Mussato, Camila Silveira

## A METODOLOGIA COOPERATIVA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA FUNÇÃO ÁLCOOL

**Resumo:** A Metodologia Cooperativa, entendida como uma perspectiva de ensino e aprendizagem mais ativa pode ser um caminho metodológico, com potencialidade para aprimorar a abordagem dos temas e conceitos químicos. A partir de investigações que demandam o trabalho e a interação entre grupos, os professores podem e devem empregar vários recursos e estratégias para abordar seus objetivos didáticos (BARBOSA; JÓFILI, 2004). A cooperação consiste em trabalhar em conjunto para alcançar objetivos comuns, ou seja, os sujeitos trabalham juntos para aprimorar sua própria aprendizagem e a dos outros (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1998). A partir disso, esse trabalho tem como objetivo analisar os aspectos didáticos de atividades desenvolvidas para uma aula com a temática Função Orgânica Álcool, pautada na Metodologia Cooperativa. Fundamentada nos pressupostos da pesquisa qualitativa participante (GIL, 1999), foi elaborada, aplicada e avaliada, uma Sequência Didática sobre Funções Orgânicas Oxigenadas, com oito encontros semanais de 100 minutos cada, com uma turma de 3º ano de Ensino Médio. No recorte exposto, as atividades sobre Álcool tinham por objetivo a identificação dessa função orgânica e sua representação por meio de modelos moleculares. Assim, 19 estudantes foram divididos em cinco grupos e cada conjunto recebeu quatro atividades: A, B, C e D. Na atividade A cada grupo construiu três moléculas da Função Álcool com auxílio de um kit contendo esferas de isopor. Na atividade B, escreveram as nomenclaturas oficiais das moléculas elaboradas na atividade A. Na atividade C, apresentaram suas estruturas moleculares construídas para os demais colegas de sala. Na atividade D, acessaram o site: [www.molview.org](http://www.molview.org) e montaram as moléculas que haviam feito nas atividades A e B com o objetivo de comparar os modelos virtuais com os modelos construídos com o kit. A análise de dados, obtidos por meio de notas de campo e questões dispostas durante a aula, pautou-se nos fundamentos essenciais da Metodologia Cooperativa (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1998). Dessa forma, consideramos que a interdependência positiva esteve presente no momento em que os representantes dos grupos conseguiram responder às questões sobre as principais características da Função Álcool a partir das discussões realizadas no interior das equipes. Além disso, os estudantes perceberam a importância de cada membro do grupo para a obtenção da resposta final. A responsabilidade individual e de grupo foi observada no momento em que cada aluno buscou respostas para os questionários individuais a fim de enquadrar-se ao seu grupo. Isso foi notado também quando recorreram às orientações dos colegas para montarem os modelos moleculares, ou seja, cada um contribuiu para o resultado do grupo como um todo. A Interação frente a frente ocorreu quando os alunos compartilharam seus modelos moleculares e interagiram com o restante dos grupos, explicando e apresentando os conteúdos aprendidos na aula. O desenvolvimento de competências sociais apareceu tanto nos momentos individuais quanto coletivos. Ao exercerem liderança para responder o questionário, os representantes do grupo demonstraram possuir competências que podem ser usadas na resolução de problemas. As equipes também mostraram capacidade de comunicação ao apresentarem seus trabalhos aos demais, de modo que isso pode torná-los capazes de interagir socialmente. Dessa forma, entendemos que essa aula se enquadrou na essência da cooperação, pois ao trabalharem de maneira coletiva, os estudantes consideraram que ela contribuiu para melhor compreensão sobre os conceitos tratados na aula, como fórmula molecular e nomenclatura oficial da Função Álcool. Ademais, todos eles mostraram interesse em participar de atividades semelhantes novamente. Por fim, podemos afirmar que a metodologia cooperativa pode ser uma estratégia vantajosa, já que estimulou os alunos para a promoção do aprendizado de Química.

**Palavras-chave:** trabalho em grupos; modelo molecular; função orgânica.

# CONCEPÇÕES DE BOLSISTAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA EM RELAÇÃO À FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA POR MEIO DA PARTICIPAÇÃO NO PIBID

Marcus Eduardo Maciel Ribeiro, Maurivan Güntzel Ramos

Palavras-Chave: Pibid, Formação de professores, Educação Química.

Área Temática: Formação de Professores

**Resumo:** Esse trabalho emerge de investigação sobre o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – Pibid, em seis Instituições de Ensino Superior no Rio Grande do Sul, reunindo depoimentos de 41 licenciandos, 5 coordenadores de área e 13 professores de Química egressos do programa. Buscou-se responder ao seguinte problema: *De que modo a participação no Pibid, na forma de uma comunidade de prática, impacta na formação e na prática docente de professores de Química no Estado do Rio Grande do Sul?* As informações foram obtidas em entrevistas semiestruturadas e questionários, sendo tratadas por Análise Textual Discursiva. A análise das respostas dos participantes revelou que o desejo por ser professor de Química está presente nas manifestações dos bolsistas como algo que se constituiu no âmbito do Pibid.

## 1 Introdução

O Brasil é um dos países que apresenta quantidade de professores aquém de suas necessidades. A Unesco apresenta relatório (2013) informando que há uma deficiência mundial de professores para o ensino médio. Assim, torna-se importante compreender essa questão dos processos de formação desses professores, criando um intervalo entre a necessidade de aumentar a quantidade de profissionais e a de prepará-los com qualidade. É interessante que, ao mesmo que maior número de egressos do ensino médio faça opção pelas licenciaturas, que os cursos de formação tenham condições de melhor preparar os novos profissionais.

O que se deseja dos futuros professores e, especialmente, dos futuros professores de Química, é que deem tanta importância para a formação pedagógica quanto aos aspectos técnicos de sua disciplina. Nessas novas práticas pedagógicas, pode ser percebida uma nova relação entre o próprio professor, o aluno, a escola e a universidade. Neste contexto, esta pesquisa<sup>1</sup> olhou para a identificação das consequências da **participação de licenciandos no Programa Institucional de Bolsas de iniciação à Docência – Pibid, para a prática docente de professores de Química. O problema de pesquisa traduziu-se por meio da seguinte questão:** *De que modo a participação no Pibid, na forma de uma comunidade de prática, impacta na formação e na prática docente de professores de Química no Estado do Rio Grande do Sul?*

A intenção da pesquisa foi identificar a forma como o Pibid interfere nas concepções e na prática dos professores de Química a partir de sua inserção nas escolas e interação com o ambiente escolar. Também buscou-se identificar e compreender concepções de coordenadores de subprojetos de Química em relação à formação inicial de professores nessa área. O Pibid é uma proposta de ação do Governo Federal, por meio do Ministério da Educação, sob a gestão da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes, com vistas à motivação de licenciandos para que exerçam, de fato, a função de professores, de modo qualificado, na Educação Básica. O programa incentiva jovens estudantes para que percebam a importância da profissão docente, além de promover uma necessária aproximação entre a universidade e a escola básica, já que os bolsistas da universidade desenvolvem atividades docentes em escolas sob acompanhamento de supervisores nesse contexto. Foi criado em 2007 e, a partir de 2010, chegou às instituições privadas de ensino superior (RIBEIRO, 2017).

1 Esse trabalho é um excerto da tese de doutorado de um dos autores e interpreta uma das subcategorias de análise encontradas no tratamento das informações obtidas na pesquisa. Outras abordagens foram feitas em artigos já publicados ou em revisão por periódicos. A referência à tese encontra-se indicada na seção correspondente deste trabalho.

No projeto aprovado em 2014, o Pibid envolvia no Brasil mais de 90 mil bolsistas, estando estabelecido em 284 IES e alcançando estudantes de quase seis mil escolas, incluindo aí escolas em terras indígenas e quilombolas, em um projeto denominado de Pibid Diversidade (ENALIC, 2015). Desses, 226 subprojetos atendiam licenciandos de Química, sendo que 17 subprojetos ainda ocorriam no Estado do Rio Grande do Sul no ano de 2017.

Nesse contexto, a pesquisa tomou forma de acordo com o modo como o Estado do Rio Grande do Sul está organizado em sete regiões geográficas, a partir de informações do Corede-RS (RIO GRANDE DO SUL, 2010). Para essa pesquisa, foram investigadas seis IES, cujos critérios de escolha serão explicitados nos procedimentos metodológicos. Participaram da pesquisa bolsistas de iniciação à docência, coordenadores e professores egressos desses subprojetos, tendo suas concepções expressas por meio de entrevistas e questionários.

## 2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

A formação de professores, na concepção dos professores formadores, ocorre, principalmente, nos cursos de Licenciatura, na medida em que os aspectos teóricos dessa formação são confrontados com a prática oferecida aos licenciandos (PIMENTA; LIMA, 2006). Entre os aspectos que podem ser estudados na formação de professores estão os saberes docentes, compreendidos a partir da contribuição de alguns autores, como Pimenta (1997) e Tardif (2014), por exemplo.

### 2.1 A formação de professores de Química no Brasil

A constituição das concepções docentes de um professor inicia ainda em seu tempo de estudante no ensino fundamental, por meio de observações de modelos de seus próprios professores em vivências cotidianas em salas de aula. Segundo Pimenta (1997, p. 7), “quando os alunos chegam ao curso de formação inicial, já têm saberes sobre o que é ser professor”. Esses saberes são constituídos em sua experiência de estudante, ainda, já que estiveram frente a variadas propostas pedagógicas de seus professores. Afirma Pimenta (*Ibid*, p. 7), que os estudantes, ao chegarem à licenciatura, trazem “experiência que lhes possibilita dizer quais foram os bons professores, quais eram bons em conteúdo, mas não em *didática*, isto é, não sabiam ensinar. Quais professores foram significativos em suas vidas, isto é, contribuíram para sua formação humana”. Ainda, para Pimenta (*Ibid*), a licenciatura tem a função de promover, para o licenciando, a passagem de *ver o professor como aluno* a seu *ver-se como professor*. Essa condução tem a propriedade de modificar a característica do licenciando, fazendo com que assuma as funções de docente já durante essa formação inicial. Essa observação continua durante seu tempo de licenciando, quando inicia sua preparação formal para a docência (RIBEIRO, 2017).

Desenvolve-se nas disciplinas de didática uma ilusão de que situações de ensino que ocorrem de fato nas escolas possam ser vivenciadas em atividades práticas na formação inicial. Dessa forma, a formação no Ensino Superior, com frequência, apresenta formas de estágio que se resumem à tentativa de corrigir falhas observadas na escola, o que se configura em uma distorção do processo, uma vez que os licenciandos passam a criticar e rotular a escola e seus gestores.

Nessa perspectiva, segundo Ribeiro (2017, p. 30-31),

A participação do novo professor em comunidades de formação permite que as vivências dos professores mais experientes possam ser apropriadas pelos mais novos. Com isso, pretende-se argumentar que, no Pibid, reuniões de trabalho de bolsistas com seus supervisores e coordenadores do subprojeto podem ser eficientes meios de reconstrução do conhecimento pedagógico, tanto para esses bolsistas, pois permitem acessar esse novo conhecimento em suas experiências na escola, quanto para os coordenadores e supervisores. Nessa perspectiva, o Pibid tem papel decisivo na formação de estudantes em cursos de Licenciatura em Química, pois apresenta-se como uma oportunidade para que os

licenciandos, ao atuarem em uma comunidade de prática de professores, possam realizar ações teórico-práticas em sala de aula de escola real e refletir sobre essas ações.

Nesse sentido, a formação do professor de Química exige que ao longo desse processo o licenciando amplie seus conhecimentos sobre Química e sobre o ensinar Química. Para Talanquer (2004), é importante que os cursos de formação inicial e continuada tenham espaço para a discussão dos conteúdos a ensinar, sendo vistos sob os aspectos da análise e discussão didática. Ademais, a formação inicial deve habilitar o professor a continuar em sua formação, pois os currículos dos cursos de licenciatura em Química, em geral, optam por uma formação homogênea entre os licenciandos, deixando lacunas nessa formação, principalmente em disciplinas do núcleo pedagógico desses cursos. Segundo Gatti, Barretto e André (2011, p. 89), “essas lacunas mostram que as políticas relativas à formação inicial dos docentes no Brasil, no que se refere às instituições formadoras e aos currículos, precisariam ser repensadas”. No mesmo sentido, Pimenta e Lima (2006, p.6) criticam os currículos dos cursos de licenciatura no Brasil, quando afirmam:

Na verdade, os currículos de formação têm-se constituído em um aglomerado de disciplinas isoladas entre si, sem qualquer explicitação de seus nexos com a realidade que lhes deu origem. Assim, sequer pode-se denominá-las de *teorias*, pois constituem apenas *saberes disciplinares*, em cursos de formação que, em geral, estão completamente desvinculados do campo de atuação profissional dos futuros formandos. Neles, as disciplinas do currículo assumem quase total autonomia em relação ao campo de atuação dos profissionais e, especialmente, ao significado social, cultural, humano da ação desse profissional.

Para Schön (1992), deve-se valorizar a própria prática profissional como forma de construção do conhecimento do professor, a partir de momentos de reflexão. É nesse contexto dos processos de formação inicial (licenciandos) e continuada (de professores supervisores e coordenadores) que se inclui o Pibid. O Pibid é considerado pelos bolsistas de iniciação à docência uma atividade paralela aos estudos da licenciatura (SOUZA et al, 2016). Segundo esses autores (*Ibid*, p. 1), os bolsistas de iniciação à docência têm visível preferência pelas atividades do Pibid do que pelas disciplinas que compõem seu currículo escolar, incluindo aí aquelas do núcleo pedagógico e as do núcleo técnico. Dessa forma, ganha intensidade a necessidade de os licenciandos, ao mesmo tempo em que exercem as ações de prática e reflexão da prática durante a participação no Pibid, de também se apropriarem dos conceitos de sua ciência e sobre o ensinar de sua ciência.

A participação no Pibid tem importância nas propostas de formação de professores, somando-se às práticas exigidas no estágio obrigatório. A formação continuada de professores também é alcançada pelo Pibid, atingindo coordenadores e supervisores. A relação com os licenciandos que estão em sua formação inicial, na forma de uma comunidade de prática, nas reuniões de reflexão no Pibid, faz com que também os supervisores possam se beneficiar do programa.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A investigação que originou esse trabalho teve abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2012), e está inserida no paradigma emergente, de abordagem interpretativa-hermenêutica, segundo os conceitos de Habermas (1987). A intenção da pesquisa não foi de prever resultados, mas de compreender as ações e modos de pensar dos sujeitos envolvidos.

#### 3.1 Contexto de pesquisa

Os subprojetos de Química do Pibid estão presentes em todas as regiões do Estado do Rio Grande do Sul. Para identificar esses subprojetos, usou-se a divisão geográfica do Estado do Rio Grande do Sul: 1) Região Nordeste, 2) Região Sudoeste, 3) Região Noroeste, 4) Região Sudeste, 5) Região Centro-leste, 6) Região Centro-oeste e 7) Região Metropolitana. Como critério de escolha da IES investigada em cada região, estabeleceu-se a existência do curso de Licenciatura em Química e o subprojeto de Química do Pibid. Assim, fez-se a pesquisa em seis IES, assim identificadas: U1 (Instituição privada da região nordeste), U2 (Instituição

pública da região sudoeste), U3 (Instituição privada da região noroeste), U4 (Instituição pública da região sudeste), U5 (Instituição privada da região centro-leste) e U7 (Instituição pública da região metropolitana).

Os grupos participantes da pesquisa foram sistematizados em três segmentos: os bolsistas de iniciação à docência; os professores coordenadores de área da Química do Pibid e os professores egressos do Pibid. A investigação ocorreu com 41 bolsistas, cinco coordenadores e 13 professores egressos do Pibid. Os bolsistas de iniciação à docência tiveram suas concepções obtidas a partir de entrevistas realizadas em grupos nos próprios subprojetos, enquanto que coordenadores e professores egressos manifestaram-se por meio de questionários.

### 3.2 O tratamento das informações: a Análise Textual Discursiva

A leitura das entrevistas e questionários foi realizada para que se encontrassem convergências entre as manifestações dos sujeitos dos diferentes subprojetos do Pibid. O primeiro momento da análise trata de identificar o sentido de cada manifestação por meio de Análise Textual Discursiva – ATD, (MORAES; GALIAZZI, 2011). Com esse objetivo, a ATD pode ser compreendida a partir de duas concepções que se completam: a fragmentação e a reconstrução de um texto a partir da apropriação feita pelo pesquisador em relação ao conteúdo da análise. Criam-se categorias iniciais que, após aproximação com outras semelhantes, dão origem a categorias maiores, denominadas finais. A interpretação dessas categorias origina o metatexto, trabalho de autoria do pesquisador.

## 4 RESULTADOS DA PESQUISA

Com o objetivo de construir resposta ao problema de pesquisa, a análise produziu três categorias principais e algumas subcategorias, descritas no quadro 1.

**Quadro 1.** Apresentação das categorias e subcategorias emergentes da análise

<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>
1. O Pibid na forma de uma comunidade de prática	<i>1a. As reuniões nos subprojetos do Pibid como processo de formação de professores em comunidade de prática</i>
	<i>1b. Os bolsistas de iniciação à docência como integrantes do grupo periférico de uma comunidade de prática</i>
2. O papel do Pibid na formação de professores	<i>2a. A de área do subprojeto de Química do Pibid na formação de influência dos coordenadores professores</i>
	<i>2b. A relação entre os bolsistas de iniciação à docência e os sujeitos das escolas atendidas: um processo de formação de professores</i>
	<i>2c. Concepções de bolsistas de iniciação à docência em relação à formação de professores por meio da participação no Pibid</i>
	<i>2d. A participação no Pibid como processo na formação de novos professores de Química</i>
3. A prática de docência a partir da participação no Pibid	<i>3a. As concepções dos bolsistas de iniciação à docência sobre a prática profissional</i>
	<i>3b. Estratégias de docência desenvolvidas nos subprojetos de Química do Pibid</i>
	<i>3c. Atividades docentes dos bolsistas de iniciação à docência nas escolas</i>
	<i>3d. A prática de docência por parte dos bolsistas participantes do Pibid</i>

Neste trabalho se apresenta a interpretação da subcategoria 2c. As demais subcategorias estão interpretadas na própria tese defendida (RIBEIRO, 2017) e em artigos que emergiram do texto original.

### **Subcategoria 2c: Concepções de bolsistas de iniciação à docência em relação à formação de professores por meio da participação no Pibid**

A análise das manifestações dos bolsistas revela uma convicção: poucos estudantes ingressam na licenciatura em Química por terem o real interesse em serem professores de Química. A docência em

Química raramente é a primeira opção profissional dos estudantes que concluem o Ensino Médio. Essa situação não tem relação com o gosto pela Química e seus fundamentos. Os licenciandos, mesmo que não tenham como objetivo inicial a licenciatura, têm ideias iniciais ou noções associadas a cursos que empregam esses fundamentos da Química.

Entretanto, esse interesse pela Química não se traduz no interesse por ensinar Química. É importante que isso tem relação também, e talvez principalmente, com a atratividade da profissão, em termos de salário, condições de trabalho e da própria formação para os desafios que se apresentam. O licenciando U4A afirma que *“Eu sempre gostei da área da Química, eu sempre tive mais facilidade e estou no quarto semestre”*. A observação do semestre em que está o licenciando é relevante, pois há duas situações que definem as questões referentes o curso de licenciatura em Química: a opção pelo curso e a continuidade dos estudos ou permanência no curso até sua conclusão.

Alguns relatos de bolsistas revelam, entretanto, que a escolha pela licenciatura em Química ocorre por falta de outras opções. É frequente, e quase unânime em algumas IES, a justificativa de que a escolha pela licenciatura em Química se deu não por preferências, mas por conveniências. Uma das razões que resultam na opção pela licenciatura em Química é a proximidade da IES com o local de residência do estudante. O relato do bolsista U2C é revelador dessa situação:

*[...] primeiro eu pensei em um lugar perto de casa, na minha cidade. Não tinha nada. Aí eu escolhi uma cidade próxima da minha e eu não tinha a mínima ideia do curso. Aí eu fui olhar e, como eu gostava de Química na escola, resolvi fazer a licenciatura em Química.*

Esse depoimento, somado a outros de alguns bolsistas, mostram a importância que os jovens dão à continuidade de seus estudos no Ensino Superior, não importando, em alguns casos, em qual curso optem fazer a matrícula.

Outro fator que contribui para o ingresso de estudantes na licenciatura é a facilidade de aprovação nos processos de seleção para a universidade, seja por vestibular ou por meio do Enem. Mesmo que a intenção inicial fosse frequentar outro curso superior, esse fator faz com que alguns estudantes optem pela licenciatura em Química. O licenciando U2B afirma que sua opção pela licenciatura em Química se deu por ter o curso próximo de casa e pela possibilidade de aprovação devido ao seu resultado no Enem, embora sua opção inicial fosse outra. Afirma esse estudante: *“eu não queria ir pra muito longe de casa, a não ser que fosse para um curso específico que era Design de Moda. E daí, por funções de gostar muito de Química, ter condições de passar, ter feito a prova do Enem e ter ido bem (escolhi a Licenciatura em Química)”*.

Esse relato mostra a importância da qualidade e atratividade da formação em Química na Educação Básica. Esse mesmo motivo pela escolha pela licenciatura em Química foi declarado por outros estudantes, com destaque para a licencianda U1B, de uma IES diferente do estudante anterior. A estudante U1B revela uma conversa que teve com sua professora durante o Ensino Médio:

*É, a minha professora me deu uma dica. Eu pedi para ela assim, porque eu queria veterinária, né? Aí eu disse, mas daí como não tinha, pensei, vou fazer o quê? Aí vou ser professora. Aí eu pensei, mas do que, né? Só que daí, gostava de Química, ia bem nas provas, eu gostava da Química Orgânica, adorava no terceiro ano. Ela disse: olha, tu que sabe. E eu disse bom, vou fazer né? (Licencianda U1B).*

A bolsa de estudos parece ter participação decisiva na opção dos estudantes, mesmo quando a escolha pela Química já está manifestada. O estudante U3C diz que resolveu cursar Química. Porém, ao receber uma bolsa de estudos, migrou pela licenciatura em Química, embora prefira a Química Industrial. Essa questão da importância da bolsa de estudos se materializa no depoimento do bolsista U1A, ao afirmar: *“Eu sabia que Química também tinha desconto, né? Para a licenciatura, então isso contava bastante”*.

Diferentemente da dúvida que os estudantes têm ao ingressarem no curso superior e fazerem a opção pela licenciatura em Química, o Pibid tem determinado convicções desses estudantes pela permanência na licenciatura. As atividades desenvolvidas na escola e os encontros dos grupos de bolsistas



têm se apresentado como motivações para a continuação do estudante na licenciatura. O bolsista U1A, que preferia fazer Química Industrial, afirma que vai concluir a licenciatura em Química e que desistiu da outra opção.

O professor egresso P34 afirma que *“participar do Pibid foi decisivo para eu escolher continuar na licenciatura e não mudar para o curso de Química Industrial. Foi por causa do Pibid que resolvi encarar a profissão de professor. Me fez gostar”*.

Como consequência dessas apropriações ocorridas na universidade e das ideias que o bolsista já trouxe de sua realidade de estudante na escola, onde inicia a formação de seu perfil de professor, de modo que suas concepções pedagógicas se aproximam daquelas realizadas por seus próprios professores. O licenciando U1A reclama dos estudantes na escola. Afirma U1A que: *“os estudantes não ficam quietos, durante a aula também tu vai precisar chamar a atenção, fulano, vamos prestar atenção aqui, com jeitinho não é? Porque você vai ter que, esse jeitinho a gente ainda não tem”*.

Porém, alguns dos coordenadores investigados também fazem uso de práticas transmissivas de trabalho, razão pela qual os bolsistas de iniciação à docência usam termos como *passar* e *transmitir* quando se referem às ações realizadas pelos professores na escola. O coordenador C4 afirma que, entre suas funções estão: *“apresentar, coordenar e dar subsídios para que os Pibidianos possam trabalhar”*, o que torna clara a atuação diretiva desse coordenador sobre seu grupo.

É possível depreender das manifestações dos bolsistas que, mesmo com a possibilidade de uso de recursos didáticos que permitam o protagonismo dos estudantes durante o processo de aprendizagem, os professores ainda fazem opções de continuidade de práticas tradicionais, sendo acompanhados nessas ideias pelos bolsistas. O simples uso do laboratório para aulas que também podem possuir natureza transmissiva rende elogios do bolsista ao professor da escola. Em uma situação assim, o bolsista U3B afirma: *“[...] nossa, a nossa escola, no caso, tem laboratório, o professor realiza aulas em um laboratório, é diferenciado ao máximo”*. Nesse contexto, a proximidade dos bolsistas com esses professores permite que se formem concepções a partir da simples observação dos fatos vivenciados. Os bolsistas da IES U1 relatam que a professora da escola, ao ser observada no estágio, propôs uma aula diferente. Pediu aos estudantes que cada um lesse um trecho do livro.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação no Pibid é decisivo na escolha dos licenciandos em ingressar na docência. Assim, a partir dos dados analisados, conclui-se, nos subprojetos investigados, o Pibid também é decisivo no sentido de contribuir para modificar concepções pedagógicas dos envolvidos das IES (bolsistas de iniciação à docência, e coordenadores de área) e das escolas da Educação Básica (professores supervisores e estudantes); aumentar a permanência dos bolsistas na licenciatura; influir de modo relevante na decisão de ingresso dos bolsistas na profissão docente; aumentar o interesse de os licenciandos atuarem em escolas públicas e, por fim, melhorar a forma como os bolsistas são recebidos na escola nas quais atuam.

Um dos resultados produzidos nesta investigação é de que o Pibid tem se revelado como decisivo para a manutenção dos bolsistas no curso de Licenciatura em Química, e, principalmente, no ingresso na profissão docente, o que, por fim, é um dos objetivos deste Programa. Por outro lado, apenas participar nas reuniões do subprojeto do Pibid e dos encontros com o coordenador e a tomada de decisões e articulações que aí ocorrem não são suficientes para garantir que os resultados desejados possam ser alcançados. Por fim, a investigação sugere que se continuem os estudos sobre o Pibid nesta fase de instabilidade do programa, principalmente em relação ao quantitativo de professores que passam a atuar nas escolas públicas, além do alcance que esses resultados estão tendo no Brasil.

## REFERÊNCIAS

GATTI, Bernardete A.; BARRETTO, Elba S. de S.; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Políticas docentes no Brasil: um estado da arte**. Brasília: UNESCO, 2011.

HABERMAS, Jürgen. **Conhecimento e interesse**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1987.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 2012.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

PIMENTA, Selma G. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. **Nuances**. v. 3, 1997.

PIMENTA, Selma G.; LIMA, Maria S.L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Póiesis**. v.3, n 4, p. 5-24, 2006.

RIBEIRO, M.E.M. 2017. 251 p. **A formação de professores em comunidades de prática por meio da participação no Pibid de Química em instituições de ensino superior no estado do Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em <<http://primo-pmtna01.hosted.exlibrisgroup.com/PUC01:PUC01:puc01000483206>>.

RIO GRANDE DO SUL. COREDES. Pro-RS IV. **Propostas estratégicas para o desenvolvimento regional do Estado do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo. Passografic, 2010.

SCHÖN, Donald A. Formar Professores como Profissionais Reflexivos. In: NÓVOA, Antônio, **Os Professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 79-91.

TALANQUER, Vicente. Formación docente: ¿Qué conocimiento distingue a los buenos maestros de química?. **Educación Química**. v.15, n. 1, 2004.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2014.

UNESCO. A TEACHER FOR EVERY CHILD: Projecting Global Teacher Needs from 2015 to 2030. 2013. Disponível em <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/fs27-2013-teachers-projections.pdf>. Último acesso em 16-abr-2017.



**UNIVATES**

R. Avelino Talini, 171 | Bairro Universitário | Lajeado | RS | Brasil  
CEP 95914.014 | Cx. Postal 155 | Fone: (51) 3714.7000  
[www.univates.br](http://www.univates.br) | 0800 7 07 08 09

