

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares



Sônia Elisa Marchi Gonzatti
Jane Herber
(Organizadoras)

Articulações Possíveis entre ensino e extensão: experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

1ª edição

 EDITORA
UNIVATES

Lajeado, 2018

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares



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-Reitor de Ensino: Prof. Dr. Carlos Cândido da Silva Cyrne

Pró-Reitora de Ensino Adjunta: Profa. Dra. Fernanda Pinheiro Brod

Pró-Reitora de Desenvolvimento Institucional: Profa. Dra. Júlia Elisabete Barden

Pró-Reitor Administrativo: Prof. Me. Oto Roberto Moerschbaecher



Coordenação: Ana Paula Lisboa Monteiro

Editoração: Glauber Röhrig e Marlon Alceu Cristófoli

Capa: Marketing e Comunicação Univates

Conselho Editorial da Editora Univates

Titulares

Alexandre André Feil

Fernanda Rocha da Trindade

João Miguel Back

Sônia Elisa Marchi Gonzatti

Suplentes

Fernanda Cristina Wiebusch Sindelar

Adriane Pozzobon

Rogério José Schuck

Evandro Franzen

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

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

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

A791 Articulações Possíveis entre Ensino e Extensão: Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

Articulações Possíveis entre Ensino e Extensão: Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares / Sônia Elisa Marchi Gonzatti, Jane Herber (orgs.) – Lajeado : Ed. Univates, 2018.

100 p.:

ISBN 978-85-8167-243-4

1. Educação. 2. Ensino de ciência exatas. I. Gonzatti, Sônia Elisa Marchi. II. Herber, Jane. III. Título.

CDU: 371.38:5

Catálogo na publicação (CIP) – Biblioteca da 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.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

APRESENTAÇÃO

O projeto de extensão intitulado “Redes Interdisciplinares: Desvendando as Ciências Exatas e Tecnológicas”, denominado resumidamente, pelos proponentes, de “Projeto Redes”, vem sendo desenvolvido desde março de 2016. Está vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação (PROPEX) e ao Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC) da Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES em Lajeado/RS. O objetivo geral é fomentar a educação em Ciências Exatas, divulgando e difundindo o conhecimento científico e tecnológico junto à população do Vale do Taquari/RS e arredores, oportunizando a formação cidadã dos estudantes do Ensino Superior e da Educação Básica. Desta forma, proporciona diversas atividades: oficinas com foco em atividades experimentais, aplicativos computacionais, raciocínio lógico, astronomia; observação do céu; mostras científicas itinerantes; eventos científicos como Aprender Experimentando, Feira de Ciências UNIVATES: descobrindo talentos para a pesquisa, Olimpíada Matemática da UNIVATES.

Todas as atividades desenvolvidas pelo referido Projeto promovem a integração da comunidade com a Universidade, além de consistir em momentos de divulgação e difusão do conhecimento científico e tecnológico. Ademais, as atividades possibilitam aos participantes serem agentes ativos, interagindo com as situações propostas e, desta forma, estimulando a interação de saberes e a integração entre teoria e prática, em particular na área de Ciências Exatas. Salienta-se que o grupo ainda tem a atividade denominada agenda de formação de voluntários que propicia aos estudantes da graduação e da pós-graduação atuarem nas diversas atividades de extensão que o Projeto Redes proporciona.

Este e-book, o primeiro (de muitos!!!!!!) do Projeto Redes intitulado *Articulações possíveis entre ensino e extensão: experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares* pretende compartilhar as diferentes atividades desenvolvidas no decorrer do ano, sendo desta forma mais uma ação de divulgação e interação com a comunidade. Ademais, tais atividades podem servir de inspiração e motivação para que os professores da Educação Básica utilizem as mesmas em sua prática pedagógica, adaptando-as ao seu contexto escolar.

Boa leitura a todos!!!

Profa. Marli Teresinha Quartieri
Coordenadora do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

TECENDO REDES ENTRE ENSINO E EXTENSÃO: EXPERIÊNCIAS NO CONTEXTO DAS CIÊNCIAS EXATAS..... 7

CAPÍTULO 2

OFICINA SOBRE FENÔMENOS ASTRONÔMICOS DO DIA A DIA - ATIVIDADES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA 16

CAPÍTULO 3

EXPERIMENTOS DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL 29

CAPÍTULO 4

EXPERIMENTOS DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO..... 47

CAPÍTULO 5

APLICATIVOS COMPUTACIONAIS COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA 63

CAPÍTULO 6

OFICINA DE RACIOCÍNIO LÓGICO: SOCIALIZANDO O CONTEXTO..... 77

CAPÍTULO 7

PROJETO DE PESQUISA: OFICINA DA FEIRA DE CIÊNCIAS UNIVATES 92



Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

CAPÍTULO 1



TECENDO REDES ENTRE ENSINO E EXTENSÃO: EXPERIÊNCIAS NO CONTEXTO DAS CIÊNCIAS EXATAS

*Sônia Elisa Marchi Gonzatti¹
Jane Herber²*

CONSIDERAÇÕES INICIAIS: apresentando o Projeto Redes

O projeto de extensão “Redes Interdisciplinares: Desvendando as Ciências Exatas e Tecnológicas”, resumidamente denominado de “Projeto Redes”, vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação (PROPEX) e ao Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC) da Universidade do Vale do Taquari - Univates, tem como principal objetivo fomentar a educação em Ciências Exatas, divulgando e difundindo o conhecimento científico e tecnológico junto à população do Vale do Taquari/RS e arredores, oportunizando a formação cidadã dos estudantes do Ensino Superior e da Educação Básica.

As ações do projeto, iniciado em março/2016, incitam o desenvolvimento de estratégias de ensino e de aprendizagem dos mais variados temas das Ciências, tanto clássicos quanto contemporâneos. Além disso, são fundamentadas interdisciplinarmente, interligadas por conhecimentos técnicos e científicos, difundidos através de diferentes tecnologias, e propiciam, dentre outros, a inclusão social e digital.

Em sua concepção, os objetivos e ações do Projeto Redes estão vinculados às novas diretrizes da política institucional de extensão, que por sua vez se articula ao Plano Nacional de Extensão Universitária (FORPROEXT, 2012). Dentre essas diretrizes, destacam-se a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, a interdisciplinaridade, o impacto social e a interação dialógica entre os diferentes sujeitos envolvidos: estudantes universitários, docentes e comunidade.

Neste sentido, o Projeto Redes vem ao encontro da perspectiva de extensão assinalada por Síveres (2008), ou seja, a interação entre universidade e comunidade destaca o caráter social do conhecimento e constitui-se como espaço de aprendizagem. Extensão, ensino e pesquisa, em sua diversidade e complementaridade, são compreendidos como espaços formativos em que o conhecimento se constrói e reconstrói (PUHL, 2016). Sob essa ótica, a extensão é compreendida como espaço de formação diferenciado, que complementa, enriquece e provoca algumas rupturas nas práticas acadêmicas, ainda bastante inspiradas nos princípios positivistas. Complementarmente, a extensão também é um espaço de investigação e, portanto, produção de conhecimento.

1 Doutora em Educação. Professora de Física na Universidade do Vale do Taquari – Univates.

2 Doutoranda do PPG Química da Vida e Saúde – UFRGS. Professora de Química da Universidade do Vale do Taquari – Univates.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

Dentre as atividades ofertadas pelo Projeto nos espaços da Instituição de Ensino Superior (IES), tendo como público alvo, principalmente, estudantes da educação básica, podemos citar: oficinas nas áreas da Matemática, Química, Física e Astronomia, com duas modalidades principais de oficinas: experimentais ou com uso de aplicativos computacionais. Também são realizadas sessões de observação do céu em um planetário móvel ou com telescópio, trabalhando temas diversos da Astronomia, conforme a demanda das comunidades atendidas.

As mesmas práticas também são realizadas nas Mostras Científicas Itinerantes – as MCIs (DE MAMAN et al, 2017; BERGMANN et al, 2016a), que ocorrem em escolas pré-selecionadas a partir de um processo de inscrição. Desde 2014, quando iniciaram as MCIs, foram mais de 30 escolas e instituições distintas atendidas. Como critério principal para seleção de instituições, considera-se o acesso aos bens culturais e as condições sócio-econômicas do contexto em que a instituição beneficiada se insere. As MCIs possibilitam novas formas de acesso ao conhecimento, aproximando teoria e prática, propiciando o atendimento a um número maior de pessoas, incentivando a pesquisa para o desenvolvimento de projetos escolares e, principalmente, extrapolando os muros acadêmicos no sentido real da expressão.

Seguindo ainda na perspectiva da divulgação e difusão do conhecimento científico e tecnológico, o projeto de extensão Redes promove três eventos, que são: **Aprender Experimentando**, **Feira de Ciências UNIVATES: descobrindo talentos para a pesquisa** e **Olimpíada Matemática da UNIVATES**. Por meio deles é possível agregar competências e habilidades na formação dos envolvidos no processo, alcançando novas oportunidades na constituição do conhecimento em distintas áreas e oferecendo ações que qualificam o ensino em espaços de aprendizagem para além da escola e, sobretudo, na reciprocidade dos saberes (BERGMANN et al., 2016b).

No contexto da divulgação e educação científicas, é possível identificar algumas das atividades do Projeto Redes como movimentos no âmbito da educação não formal. Segundo Langhi e Nardi (2009, p.3), a educação não formal “envolve práticas educativas fora do ambiente escolar, sem a obrigatoriedade legislativa, nas quais o indivíduo experimenta a liberdade de escolher métodos e conteúdos de aprendizagem”. Esta percepção de não formalidade presente em algumas ações do Redes é corroborada em Chagas *apud* Marandino et al. (2004, p.8), que entende que “a educação não-formal é veiculada pelos museus, meios de comunicação e outras instituições que organizam eventos de diversas ordens, tais como cursos livres, feiras e encontros, com o propósito de ensinar ciência a um público heterogêneo”.

Por outro lado, o Projeto Redes também está conectado com as ideias de educação, alfabetização e divulgação científicas de diferentes autores, dentre eles as fomentadas por Vogt (2003), que retrata a espiral da cultura científica em duas dimensões, englobando desde a produção e difusão da ciência, perpassando o ensino e a formação vinculados ao conhecimento sistematizado, para só então chegar ao quadrante da divulgação. O mesmo autor destaca que esse transcurso é como um processo de evolução, onde o eixo de partida não retorna ao mesmo local de início, mas a um local de ampla compreensão e atuação cidadã no campo da ciência e na

sua conexão com a sociedade. A Figura 1 explicita a concepção da espiral científica que inspira as ações do Projeto Redes. Compreendidas no contexto da indissociabilidade entre ensino, extensão e pesquisa, pode-se supor que tais ações “possibilitam novas formas pedagógicas de reprodução, produção e socialização de conhecimentos, efetivando a interdisciplinaridade” (PUHL e DRESCH, 2016, p.38).

Figura 1 – Espiral da Cultura Científica



Fonte: <https://galoa.com.br/blog/entrevista-carlos-vogt-e-espiral-da-cultura-cientifica>.

O desenvolvimento de atividades que possibilitam a conexão entre teoria e prática, favorece para uma formação mais crítica, criativa e responsável, aspectos pertinentes à interdisciplinaridade e suas nuances (THIESEN, 2008). Além disso, um projeto de natureza interdisciplinar exige cotejo de saberes de diferentes campos do conhecimento e que se entrelaçam em diferentes níveis. Portanto, tecer redes de saberes é exigência conceitual e metodológica em projetos que explorem a perspectiva complexa e sistêmica do conhecimento e da ciência (GONZATTI, 2017).

2 – PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PROJETO

No que diz respeito às ações promovidas no Projeto, elas estão organizadas em cinco eixos principais:

I – Diferentes modalidades de oficinas: 1.1) experimentais; 1.2) aplicativos computacionais; 1.3) raciocínio lógico e 1.4) astronomia. Todas as oficinas promovem a interação entre os sujeitos (estudantes mediadores e participantes da comunidade), estimulando a capacidade argumentativa, o raciocínio lógico, a interação de saberes e a integração entre teoria e prática. São organizadas por temáticas, segundo necessidade e interesse das escolas/grupos que agendam as atividades. Materiais concretos, uso de modelos tridimensionais, recursos computacionais e experimentação constituem as principais estratégias utilizadas. A interdisciplinaridade perpassa o planejamento e a realização das oficinas, como princípio teórico-metodológico que estimula a formação de conexões entre conceitos e redes de saberes que acabam por ultrapassar a perspectiva disciplinar.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

Para as oficinas de Astronomia, por exemplo, fenômenos do dia a dia, são trabalhados a partir de aspectos observacionais e conhecimentos espaciais. Neste caso, utilizando-se objetos tridimensionais, representando o planeta Terra por uma bola de isopor e o Sol por uma lâmpada, demonstra-se a dinâmica do sistema Sol-Terra, com inter-relações que resultam no dia e na noite, nas estações do ano, entre outros. Já quando o tema envolve a história das diferentes constelações, a análise de imagens representadas no céu e a contação de lendas presentes na história da Astronomia são formas de provocar simbioses de saberes, contrastando saberes populares e científicos.

A inserção de tecnologias no Ensino também é explorada no Projeto, que oferece uma oficina específica sobre aplicativos computacionais como recursos de apoio ao ensino e à aprendizagem. Considerando a evolução digital na contemporaneidade e visando potencializar as ações extensionistas junto às comunidades, o Projeto Redes incorporou o uso de *softwares* educativos, que são acessados em laboratórios de informática específicos ou por meio de *tablets* e que auxiliam no desenvolvimento de competências relacionadas à Matemática, Física e raciocínio lógico, por vezes contribuindo na compreensão de conteúdos abordados em sala de aula. É importante frisar que os programas computacionais utilizados são gratuitos e encontrados em *sites* livres. Também é possível perceber que a referida oficina aproxima os estudantes das novas tecnologias da informação e comunicação, possibilitando contato com metodologias diferenciadas de ensinar e aprender.

Questões de diferentes níveis de complexidade inspiradas nas provas da OMU (Olimpíada Matemática da UNIVATES) são o tema das oficinas de Raciocínio Lógico. Os alunos resolvem todas as questões em grupos, mediados pelos professores que integram o Projeto, bolsistas e voluntários sempre com o apoio do material concreto. A Figura 2 ilustra algumas das atividades das oficinas mencionadas.

Figura 2 – Oficinas de matemática, oficina de aplicativos e sessão do planetário



Fonte: Arquivo do Projeto Redes.

As oficinas experimentais (Figura 3) constituem outra modalidade explorada. Também em grupos, os estudantes realizam experimentos práticos, que evidenciam conceitos, na maioria das vezes, já abordados em sala de aula, potencializando, assim a ressignificação das aprendizagens. A ênfase dessas oficinas é trabalhar fenômenos e situações que envolvem tanto conceitos de física quanto de química, de maneira interativa, explorando a experimentação. Entende-se que as atividades práticas propiciam aos estudantes uma maior compreensão dos conceitos e a visualização de situações que geralmente são abordadas de forma abstrata no Ensino de Ciências.

Figura 3 – Oficinas experimentais



Fonte: Arquivo do Projeto Redes.

II – Observação do céu: a comunidade em geral, a comunidade acadêmica e as escolas de Educação Básica podem conhecer mais sobre o céu por meio de um planetário móvel ou de um telescópio computadorizado. Para observação do céu, a UNIVATES oferece um telescópio digital e um planetário móvel. O mesmo é montado, inflado e, no seu interior, são projetadas estrelas e objetos celestes. Tais atividades contam também com o apoio de softwares que simulam o céu em tempo real, para ajudar no reconhecimento de todos os objetos celestes. As sessões precisam ser previamente agendadas com a equipe do projeto.

III – Mostras Científicas Itinerantes (MCIs): Consistem em atividades simultâneas – oficinas e planetário – realizadas em um ou dois dias nas instituições interessadas que se inscrevem e participam de processo seletivo específico, no início do ano letivo. As MCIs são concebidas como atividades de educação não formal que ocorrem nos ambientes de ensino formal (GONZATTI et al, 2017; BERGMANN et al, 2016a; GONZATTI, DE MAMAN e HAETINGER, 2016).

Reitera-se que todas essas atividades (oficinas, sessões de observação) são adaptadas em nível de complexidade e tipo de abordagem de acordo com o perfil de público e faixa etária dos participantes.

IV – Eventos científicos: Um dos eventos promovidos por meio do Projeto Redes é a **Feira de Ciências**, com o propósito principal de incentivar a pesquisa científica como atitude e método

de ensino na Educação Básica, extrapolando os métodos transmissivos que ainda dominam o Ensino de Ciências. A **Olimpíada Matemática da Univates** é outra ação com história e tradição já consolidadas em nível regional e nacional que passou a integrar o Projeto Redes a partir de 2016. Por último, o **Aprender Experimentando**, é promovido em parceria com o Projeto de Pesquisa Tendências no Ensino da IES, tendo como foco a realização de experimentos interativos com crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Os eventos contam com processos regulatórios próprios de divulgação, inscrição, classificação e premiação³.

V – Agenda de formação de voluntários: consiste em um conjunto de oficinas oferecidas para estudantes de graduação e pós-graduação com interesse e disponibilidade para atuarem como voluntários nas ações de extensão, uma vez que as diretrizes da Extensão Universitária fomentam a participação desses estudantes como protagonistas das atividades de extensão.

3 – DIÁLOGOS ENTRE ENSINO E EXTENSÃO FORTALECENDO O ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

A relação dialógica e o fluxo de saberes entre comunidade e universidade é premissa fundamental da extensão universitária e está articulada à ideia da extensão como *lugar* de aprendizagens. No caso do Projeto Redes, o conjunto das ações – oficinas, Mostras Itinerantes, Observações do Céu, Feira de Ciências (em seu processo e no evento), OMU – permitem aos bolsistas e voluntários diferentes formas de interação e inserção com as comunidades envolvidas. A troca de saberes é inerente às aproximações e interlocuções entre os saberes acadêmicos, o conhecimento escolar (os saberes instituídos nos currículos da Educação Básica) e os saberes cotidianos dos diferentes sujeitos.

A divulgação e a educação científicas têm como pressupostos essa democratização e horizontalização de saberes de diferentes naturezas. A premissa da construção, reconstrução e socialização de conhecimentos é a base do princípio da indissociabilidade entre ensino, extensão e pesquisa (PUHL, 2016), pois segundo uma visão complexa e sistêmica de conhecimento, ele é produzido e ressignificado em diferentes espaços para além daqueles formais. Os sujeitos envolvidos são mediadores em processos de interação com as comunidades. Nessa relação dialógica e de troca é necessário, por um lado, entender e contemplar as necessidades e expectativas da comunidade que demanda as diferentes ações e, por outro, propiciar acesso e interação com o conhecimento historicamente acumulado como ferramenta potencial de desenvolvimento e transformação social.

Nessa perspectiva, destaca-se a potencialidade das interações entre a Extensão e o Ensino para qualificar as aprendizagens e conhecimentos no âmbito das Ciências Exatas. Apesar de muitos avanços já observados no ensino de Ciências Exatas, como nação, ainda temos muito que avançar e conquistar no que diz respeito à uma formação básica de qualidade na área científica, acessível a todos os cidadãos. Tanto o é que a política nacional de Extensão aponta a “ampliação da oferta e melhoria da qualidade da Educação Básica” como uma das áreas de

³ Aprender Experimentando não envolve premiação e classificação.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

atuação prioritárias da Extensão Universitária. Outra área prioritária assinalada no documento (FORPROEXT, 2012), é a “ampliação e fortalecimento das ações de democratização da ciência”.

Situando o Projeto Redes nesse contexto mais amplo, e considerando que, ao longo de dois anos de trabalho houve o envolvimento de quase 8 mil pessoas diferentes na totalidade das ações realizadas, é possível afirmar que este projeto está cumprindo seus objetivos, concatenado com as demandas regionais e convergindo com os desafios assinalados em nível nacional.

Visando a consolidar e avançar nas relações dialógicas com as comunidades que interagem com este projeto de extensão, o Projeto Redes Interdisciplinares: desvendando as Ciências Exatas e Tecnológicas publica seu primeiro e-book, *Articulações possíveis entre ensino e extensão: experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares*, que compartilha com os interlocutores/leitores algumas das atividades pedagógicas que são realizadas. Além do capítulo introdutório, que apresenta o projeto Redes, oferecemos aos leitores o capítulo 2 - **Oficina sobre Fenômenos astronômicos do dia a dia - atividades para a Educação Básica**, que aborda conceitos de Astronomia relacionados aos movimentos da Terra e aos principais fenômenos astronômicos que deles decorrem. No capítulo 3, **Experimentos de Ciências para o Ensino Fundamental** são apresentadas várias atividades experimentais voltadas a conceitos da área das Ciências da Natureza, que podem ser realizadas com materiais variados. O quarto capítulo, **Experimentos de Química para o Ensino Médio**, traz algumas atividades experimentais que podem ser utilizadas na abordagem de conceitos de Química que em algumas situações perpassam pela Física e pela Matemática. O capítulo 5, **Aplicativos computacionais como ferramenta pedagógica no Ensino da Matemática**, explora alguns aplicativos computacionais e atividades que podem ser realizadas no Ensino de Matemática. O capítulo 6, **Oficina de Raciocínio Lógico: socializando o contexto**, por sua vez, traz contribuições na área específica da matemática e que possibilita o desenvolvimento de raciocínio lógico, tendo em vista as atividades propostas, destacando a utilização de material concreto e de baixo custo. Por último, no sétimo capítulo, **Projeto de pesquisa: Oficina da Feira de Ciências Univates**, realizamos uma discussão sobre como desenvolver projetos de pesquisa com as escolas, visando tanto incentivar a pesquisa como atitude e prática pedagógica nas escolas, quanto a apoiar estudantes e professores que queiram participar da Feira de Ciências da Universidade do Vale do Taquari - Univates.

Convidamos a todos para explorar o e-book e, quem sabe, introduzir as nossas atividades nas suas aulas. Ficamos à disposição para diálogos e interlocuções que fomentem a qualificação das nossas ações.

REFERÊNCIAS

BERGMANN, A. B. et al. Mostras Científicas Itinerantes: aproximações entre ensino e extensão. In: **Anais do 10º CCTEC**, Lajeado: Editora Univates, 2016a, p, 127-133. Disponível em: <https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/192/pdf_192.pdf>. Acesso em mar/2017.

BERGMANN, A. B. et al. Redes Interdisciplinares e Eventos Educacionais: divulgando e difundindo conhecimento científico e tecnológico. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 8, n. 4, 2016b, p.38-50.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

Disponível em: <www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/1233/1090>. Acesso em: 24/07/2017.

DE MAMAN, A. S. et al. Mostras Científicas Itinerantes: princípios e práticas. In: **XXII Simpósio Nacional de Ensino de Física**; SP: São Carlos, 2017. Disponível em: <<http://www1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0283-1.pdf>>. Acesso em mar/2017.

FORPROEX - Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. **Política Nacional de Extensão Universitária**. Manaus, 2012. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/proex/renew/images/documentos/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf>>. Acesso em: 24/07/2017.

GONZATTI, S.E.M; DE MAMAN, A.S.; HAETINGER, W. Educação não formal em um planetário móvel: desafios e possibilidades. In: **IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**. GO: Goiânia, 2016. p.1-9.

GONZATTI, S.E.M. et al. Mostras Científicas Itinerantes como espaços de educação não formal: interações entre ensino e extensão. **Revista de Extensão da UNESCO**, v.2, n.1, p. 5-21, 2017. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/revistaextensao/issue/view/168/showToc>. Acesso em 21/nov/2017.

GONZATTI, S.E.M. Tecendo redes de saberes no contexto de um projeto de extensão com abordagem interdisciplinar: ensaios e reflexões. In: GIONGO, I.M; MUNHOZ, A.V. **Observatório da Educação III: práticas pedagógicas na Educação Básica**. Porto Alegre: Ed. Criação Humana/Evangraf, 2017, p. 171-181.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **RBEF**, v.31, n.4, 2009, 4402. Disponível em: <www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/314402.pdf>. Acesso em: 24/07/2017.

MARANDINO, M. et al. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In: **Atas do IV Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, SP, 2004, p. 1-13.

PUHL, M.J.; DRESCH, O.I. O princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e o conhecimento. **Revista Dialogus**, v.5, n.1, 2016, p. 37-55. Disponível em: <http://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/Revista/article/view/3991/728>.

SÍVERES, L. A extensão como um princípio de aprendizagem. **Revista Diálogos - Universidade do Século XXI: a contribuição da extensão na busca da aprendizagem**. Brasília, vol. 10, p. 8-17, 2008. Disponível em: <<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RDL/article/view/1946/1266>>. Acesso em: 24/07/2017.

THIESEN, J. da S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. In: **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, set/dez 2008, p. 546-554. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n39/10.pdf>. Acesso em: 24/07/2017.

VOGT, C. Espiral da cultura científica. **Com Ciência**, Campinas, 2003. Disponível em: <www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml>. Acesso em: 24/07/2017.



Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

CAPÍTULO 2



OFICINA SOBRE FENÔMENOS ASTRONÔMICOS DO DIA A DIA - ATIVIDADES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

Andréia Spessatto De Maman¹

Guilherme Welp Stefan²

Helder Conceição Pacheco³

Sônia Elisa Marchi Gonzatti⁴

INTRODUÇÃO

O Ensino de astronomia é um dos principais eixos temáticos do Redes. A Astronomia é um dos temas geralmente trabalhados nos currículos da Educação Básica, principalmente no Ensino Fundamental. Estudos na área mostram que os professores têm interesse e procuram trabalhar com o tema, mas encontram dificuldades tanto em nível conceitual quanto no nível metodológico para trabalhar com os conceitos de Astronomia (LANGHI e NARDI, 2007; LEITE e HOUSOUME, 2007). Visando a contribuir com a prática docente e a estimular a inserção da Astronomia nos currículos escolares, a Univates oferece atividades de extensão na área de educação e divulgação da Astronomia, desde 2009. As atividades desenvolvidas priorizam o uso de modelos tridimensionais e a astronomia observacional, visto que são compreendidos como recursos potentes para a compreensão dos conceitos básicos de Astronomia. Uma das oficinas disponibilizadas às escolas envolve a modelização, análise e compreensão do modelo Sol-Terra e suas interações, que são a base para discutir fenômenos como dias e noites, estações do ano, além de aspectos observacionais decorrentes dessas interações e do movimento relativo desses corpos celestes.

Este capítulo visa apresentar, em detalhes, formas de desenvolver uma oficina com materiais concretos e que permitem a modelagem dos fenômenos astronômicos em uma perspectiva tridimensional. Quanto aos níveis de ensino, as atividades propostas podem ser adaptadas para diferentes faixas etárias, desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio, variando o grau de profundidade e complexidade dos conceitos explorados e, principalmente, o tipo de linguagem utilizada.

2 ATIVIDADES PARA EXPLORAR DIAS E NOITES E ESTAÇÕES DO ANO

2.1 Principais objetivos

Compreender os principais fatores que ocasionam as estações do ano;

- 1 Doutoranda em Ensino. Professora de Física na Universidade do Vale do Taquari – Univates.
- 2 Graduando em Engenharia Civil da Universidade do Vale do Taquari – Univates, bolsista do Projeto Redes.
- 3 Graduando em Química Industrial da Universidade do Vale do Taquari – Univates, bolsista do Projeto Redes.
- 4 Doutora em Educação. Professora de Física na Universidade do Vale do Taquari – Univates.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

Associar a variação dos tamanhos das sombras ao longo de um ano, em uma mesma latitude, com o movimento aparente do sol;

Compreender os dois principais movimentos da Terra: rotação e translação;

Explorar modelos tridimensionais que auxiliem na compreensão básica do sistema Sol-Terra.

2.2 Materiais

Esferas de Isopor

Palitos de churrasco

Lâmpada ou lanterna.

Extensão elétrica

Soquete para lâmpada fixo em uma base de papelão ou madeira

Bases de isopor (15 cm de diâmetro)

Canetas coloridas (Pincel Atômico)

Alfinetes

Barbante

Transferidor

A Figura 1 apresenta os principais materiais necessários para a realização da atividade.

Figura 1 – Materiais para a oficina sobre estações do ano e dias e noites



Fonte: Dos autores.

2.3 Desenvolvimento e exploração da atividade

Para esta atividade, sugere-se que os alunos sejam organizados em grupos de 4 a 5 pessoas. Primeiramente são disponibilizadas esferas de isopor e as canetas coloridas, para que representem, com a esfera, o planeta Terra. Neste momento são realizados questionamentos a respeito do que é possível e pertinente representar na superfície do globo, tais como linhas imaginárias, como os trópicos de Câncer e de Capricórnio, círculos polares, linha do Equador, entre outras. É estimulado que os alunos façam desenhos sobre a forma pela qual eles concebem o globo, podendo utilizar um globo terrestre como fonte de consulta. Então solicita-se aos alunos que indiquem e demarquem as linhas principais e os hemisférios; nesse momento é propício comentar sobre sistemas de referência e posicionamentos, localização por meio da latitude e longitude, até mesmo localização por meio de GPS. Pode-se problematizar os conceitos do que está em cima e do que está embaixo, pois geralmente são conceitos tratados como absolutos.

Considerando a Terra como corpo cósmico, imerso num espaço a priori infinito, esses conceitos precisam ser relativizados, adaptando a linguagem utilizada conforme o nível de conhecimento do grupo, podendo aprofundar mais com grupos mais avançados. Nesta atividade iremos trabalhar com o hemisfério sul localizado na parte superior do globo. A conversa deve ser sempre guiada por meio de questionamentos direcionados a fim de que os alunos consigam chegar às conclusões pretendidas para a realização da atividade. Por exemplo, a direção para baixo que habitualmente é associada à gravidade é aquela direção radial que, em dado ponto da superfície da Terra, aponta para o seu centro. Para problematizar essa ideia, é interessante solicitar que os alunos apontem em que direção está o Japão, observar e ver se

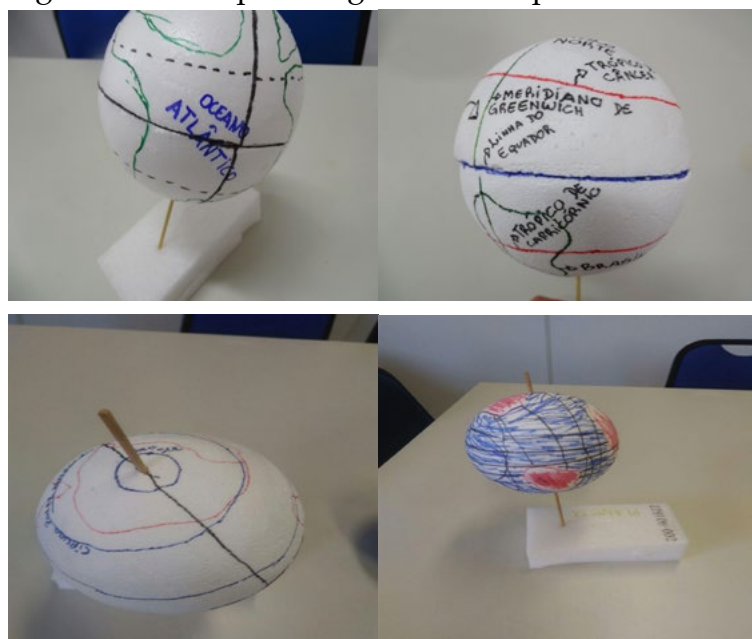
Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

alguém aponta para baixo, no intuito de atravessar o planeta, sendo que o Japão se encontra no outro lado do globo.

Após a conclusão da montagem da Terra, são distribuídos aos alunos os palitos de churrasco, que representam o eixo de rotação; por isso, não pode ser afixado em qualquer lugar: os palitos devem perfurar a bola de isopor nos extremos de onde seriam os polos. Dependendo da idade dos alunos, pode ser necessário auxílio para encontrarem os locais apropriados para a fixação. Após, deixa-se que eles livremente fixem os palitos nas bases, mesmo que não respeitem a inclinação do eixo. Para esta atividade também podemos convidar os alunos a posicionar o hemisfério sul na parte superior no globo, fato esse que pode levar a questionamentos dos alunos sobre a mudança, visto que normalmente estão acostumados a ver o hemisfério norte "em cima" assim os instigando a alguns questionamentos, caso julgar que pode complicar a explicação use o hemisfério norte na parte superior. A Figura 2 ilustra alguns dos globos já confeccionados por estudantes participantes da oficina

Figura 2 – Exemplos de globos de isopor confeccionados



Fonte: Dos autores.

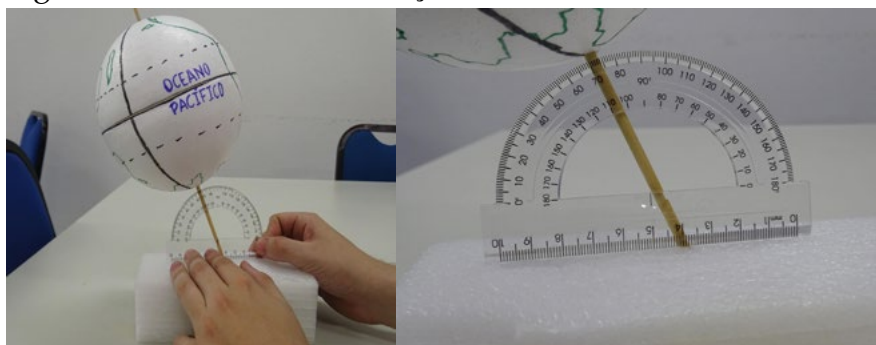
É possível perceber que os alunos representam os continentes de formas diferentes. Essa representação é importante para ajudar a tornar reconhecível as regiões nos globos de isopor. Nota-se que alguns alunos sempre se empenham mais para representar de forma artística, todavia é de suma importância a demarcação das linhas para realização das atividades.

A inclinação do eixo terrestre é $23,5^\circ$, em relação à vertical do plano que contém a eclíptica. Neste momento é interessante utilizar um transferidor para medir a inclinação do eixo dos globos Terrestres confeccionados (Figura 3). Como a maioria dos esquadros possuem o ângulo de 90° perpendicular ao plano, é necessário para que se tenha a inclinação correta, fixar o eixo deslocando sua inclinação em $23,5^\circ$ em relação ao ângulo de 90° .

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

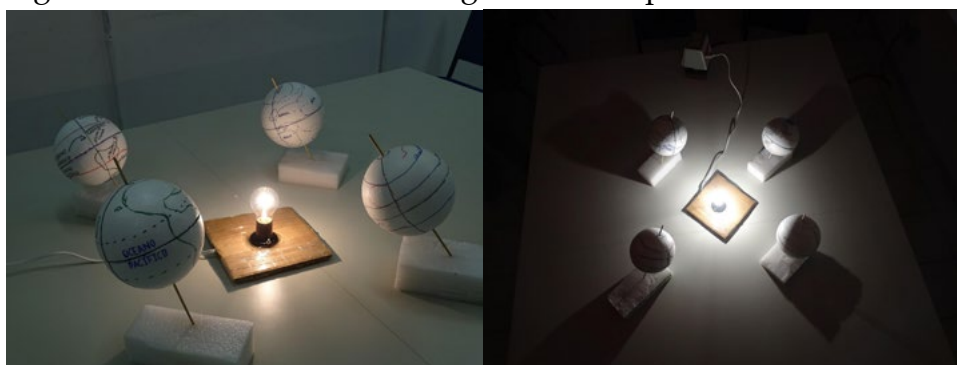
Figura 3 – Medida da inclinação dos eixos



Fonte: Dos autores.

Assim que a Terra de cada um dos grupos está finalizada, com seus paralelos e polos definidos e o eixo fixado, passamos para a segunda fase da atividade. Em uma mesa utilizando uma lâmpada que representa o Sol, todos os grupos, de forma intercalada, são convidados a posicionar seu globo terrestre em torno do Sol, de modo a simular a Terra em diferentes posições orbitais, preferencialmente nos períodos de Solstícios de verão e inverno e Equinócios de primavera e outono, como na Figura 4.

Figura 4 – Posicionamentos dos globos de isopor



Fonte: Dos autores.

Para representar e analisar a causa principal das estações, convidamos o primeiro grupo para aproximar-se e posicionar sua “Terra” em alguma posição a qual representa uma dada estação do ano em um hemisfério. Neste momento é interessante começar pelas estações de verão ou inverno, pois muitos alunos ainda associam a ideia de que o motivo da variação de temperatura e outras características é a maior ou menor proximidade da Terra em relação ao Sol no verão e no inverno (respectivamente). Por isso, é interessante chamar a atenção, para a pouca excentricidade da órbita elíptica descrita pela Terra em torno do Sol, assim não interferindo substancialmente na variação do aquecimento da superfície. É interessante comentar que no decorrer do ano não é visualmente perceptível uma mudança no tamanho aparente do sol, como ocorre quando se aproxima ou afasta de algum objeto.

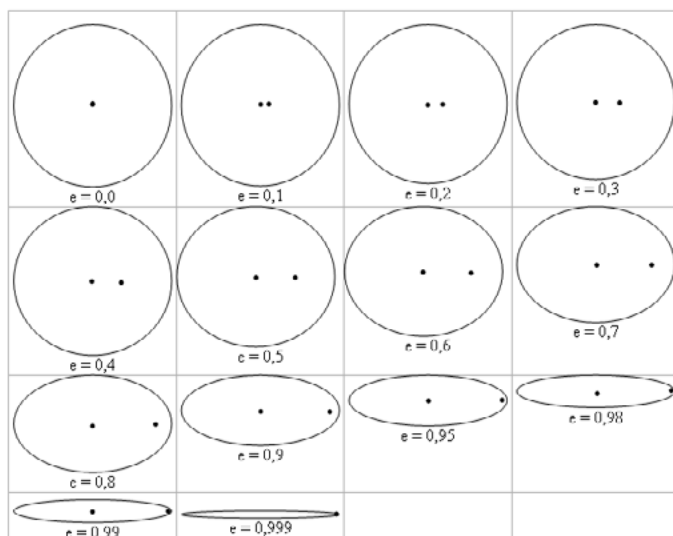
Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

Os outros grupos também são convidados a posicionar suas esferas em torno da lâmpada (Sol) na posição especial que representa o início de cada estação do ano. Tais posições são designadas, no calendário, pelos dias de Solstício e de Equinócio. Nessa etapa, é importante chamar a atenção dos participantes para a variação da quantidade de energia solar que atinge cada hemisfério conforme a posição orbital em que a Terra se encontra. Enquanto na posição de Solstício de verão (21/dez, no hemisfério Sul), este hemisfério recebe mais energia, no Solstício de inverno é possível perceber que a região iluminada diminui, a ponto de o polo sul não receber nenhuma radiação solar ao longo de um dia (uma rotação completa).

Para dimensionar a distância entre a Terra e o Sol na maquete, é interessante utilizar um barbante amarrado a lâmpada, de forma que seja feito no mesmo um nó em forma de alça, a qual gire com folga em volta do soquete da lâmpada, para manter constante a distância entre a lâmpada e as posições dos globos de isopor, utilizando o comprimento do barbante como uma medida padrão de distância. Ao contrário do que às vezes nos foi ensinado, as estações não dependem da distância entre a Terra e o Sol, que varia apenas 0,3% ao longo de um ano. A órbita da Terra é uma elipse de baixa excentricidade, de grau 0,0167. Na figura 5 são demonstradas algumas excentricidades de elipses. Sua análise permite perceber que não seria possível distinguir uma elipse de grau 0,0167 de um círculo perfeito a olho nu.

Figura 5 – Exemplos de elipses com diferentes excentricidades



Fonte: http://www.oba.org.br/oba_provas/questaoadicional.html.

Outro aspecto que pode ser explorado com essa maquete é a diferença na duração dos dias e das noites conforme a época do ano e a latitude. Para isso, solicita-se que os alunos fixem alfinetes (que representarão um observador em cada região) aproximadamente na mesma longitude (ao longo de um mesmo meridiano) do seu globo, mas em latitudes diferentes. Por exemplo: Três alfinetes são afixados no globo, um no trópico de Capricórnio, no hemisfério Sul, outro no Equador, e outro no trópico de Câncer, no hemisfério Norte. Pela Figura 6, pode-se

observar o posicionamento dos alfinetes, que estão em uma mesma longitude, ou seja mesmo meridiano e fuso horário.

Figura 6 – Exemplo de fixação dos alfinetes



Fonte: Dos autores.

Gire a bola de isopor por meio do palito que representa o eixo de rotação. As partes não iluminadas representam o período de noite, e as iluminadas, o dia, causadas pelo movimento de rotação. Durante esse movimento, é possível explorar e comparar quando cada observador (o alfinete) entra e sai da região iluminada. Nos dias de Solstício, será possível perceber que, enquanto um alfinete fica um tempo maior na região escura (noite), o outro fica na região com maior luminosidade. Ainda, nos dias de Solstício pode-se demonstrar que o Sol incide a pino no Trópico de Capricórnio em dezembro (verão no hemisfério Sul) e, em junho, fica a pino no Trópico de Câncer (verão no hemisfério Norte). Já nos dias de Equinócio, pode-se notar que ambos os hemisférios recebem igual quantidade de radiação solar e a duração dos dias e noites é idêntica em qualquer ponto da Terra.

Alguns questionamentos podem ser realizados durante essas demonstrações, tais como: qual alfinete “vê” a luz do amanhecer primeiro? Qual observador “vê” o Sol se pôr primeiro? Em uma conversa, ir guiando os alunos para que os mesmos percebam que o principal fator para a variação de temperatura e luminosidade em diferentes épocas do ano é a quantidade de horas que a Terra fica iluminada em cada hemisfério e que isso depende, essencialmente, da inclinação do seu eixo de rotação em relação ao plano orbital.

Também é possível analisar como a inclinação do eixo da Terra interfere nas estações. Ao fazer essa comparação, pode-se ir guiando os alunos para que os mesmos percebam que é necessário que o eixo de rotação permaneça fixo em uma certa direção, independentemente da posição em que está o globo de isopor. Como na maquete são usados mais de um globo, representando a Terra em diferentes posições orbitais e em datas distintas, todos os eixos devem apontar na mesma direção, ou seja, sempre estarão apontados para a mesma parede da sala de

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

aula. Conforme a Terra gira em torno do Sol, (translação) o eixo permanece em uma direção fixa apesar dos movimentos de rotação e translação.

Ainda, é válido demonstrar como seriam os dois principais movimentos da Terra - rotação e translação - caso não existisse inclinação do eixo, e explicar que isto interferiria nas estações do ano, não havendo uma variação de período iluminado no decorrer do ano, logo não haveria as estações do ano como as conhecemos.

Outro aspecto observacional que pode ser trabalhado com a mesma demonstração dos alfinetes é a variação no tamanho das sombras, em uma mesma longitude, mas em latitudes diferentes, como evidenciado na figura 7. A maior sombra ocorre no hemisfério sul (posicionado na metade superior do globo), o que caracteriza inverno nesse hemisfério. Já no trópico de Câncer temos a menor sombra possível, sinalizando que é verão naquela latitude.

Figura 7 – Variação no tamanho das sombras conforme a latitude



Fonte: Dos autores.

Ainda utilizando os alfinetes colocados em latitudes distintas, pode-se simular o movimento de rotação na Terra, e observar os diferentes tamanhos de sombras sendo menores nas regiões onde o Sol se encontra mais alto, acima da cabeça do observador e as sombras serão as menores possíveis. Se o Sol está exatamente acima de um ponto de observação (o alfinete), diz que que “o Sol está a pino”. Estritamente falando, essa situação é possível no meio-dia solar em lugares situados entre os dois trópicos.

Sobre as sombras, sugere-se também variar o posicionamento da Terra em relação ao Sol, mudando-a de estação, e assim observar a variação da sombra na mesma região do planeta, mas em épocas distintas. É importante mediar a discussão com os alunos de modo que eles observem e percebam que ocorre uma mudança do tamanho da sombra, sendo menor no verão e maior no inverno. Tal fato, por sua vez, pode ser associado com as variações de temperatura ao longo de um ano, notadas principalmente nas regiões com latitudes acima de $23,5^{\circ}$ N ou S. Todos esses

aspectos – tamanho de sombras, altura do sol, temperaturas - estão relacionados à variação da incidência de radiação solar por unidade de área em cada hemisfério conforme a época do ano. Fatos cotidianos na vida das pessoas podem ser relacionados a essas mudanças, como a maior dificuldade de secagem de roupas em varal no período de inverno por existirem sombras maiores nessa época do ano. Ainda é possível demonstrar, com alfinetes nos polos, que quando for verão em um hemisfério existem dias no qual não se poderá ver o pôr do sol, e no inverno o Sol não irá nascer, havendo Sol à meia noite e noite ao meio dia.

3 PRINCIPAIS CONCEITOS EXPLORADOS A PARTIR DA ATIVIDADE COM AS ESFERAS E A LÂMPADA

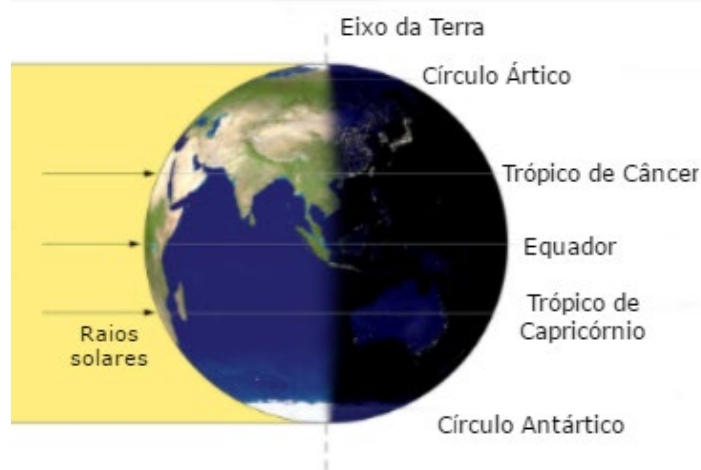
Nesta seção, vamos apresentar algumas definições sobre os principais conceitos explorados durante as atividades.

I – Movimento de rotação: Movimento de giro da Terra sobre seu próprio eixo, este ocorre de oeste para leste, responsável pelos fenômenos de dia e noite, duração de um dia.

II – Movimento de translação: Movimento de giro da Terra envolta do Sol, ocorre concomitantemente com o movimento de rotação, responsável pela ocorrência das estações do ano, duração de um ano.

III – Equinócios: A palavra Equinócio tem por significado original, “noites iguais”, ocorrem duas vezes ao ano 20 de março e 23 de setembro, dando início respectivamente ao outono e a primavera no hemisfério Sul. Nestes dias a duração do período iluminado e não iluminado é igual em todo o globo, como demonstrado na Figura 8.

Figura 8 – Incidência solar nos dias de Equinócio



Fonte: <https://www.todamateria.equinoocio.com.br/>.

IV – Solstícios: São os dias que iniciam as estações de inverno e verão, Solstício de Verão 21 de dezembro, Figura 9, e o Solstício de Inverno, 21 de junho, no hemisfério Sul, invertendo-se quando trata-se do hemisfério Norte.

Figura 9 – Solstício de Verão no hemisfério Sul



Fonte: <http://astro.if.ufrgs.br/tempo/mas.htm>.

V – Movimento aparente do Sol: Os movimentos aparentes do Sol, diurno e anual, são reflexos dos movimentos que a Terra exerce em relação ao mesmo. O movimento diurno reflexo da rotação da Terra, sendo de leste para oeste, que descreve o movimento aparente do Sol no céu durante o período iluminado, o movimento realizado pelo Sol do ponto que ele nasce ao ponto que ele se põe.

Também há o movimento aparente anual, afetado pelo movimento de translação do planeta e sua inclinação em relação ao seu eixo de giro, faz com que aparentemente a posição na qual o Sol “nasce” e se põe varie no decorrer dos meses, como pode ser percebido comparando as fotografias do pôr do Sol em diferentes datas, em comparação às regiões demarcadas como ponto 1 e ponto 2 na Figura 10 (OLIVEIRA FILHO e SARAIVA, 2004).

Figura 10 – Distintas posições do pôr do Sol



Fonte: <http://astro.if.ufrgs.br/sol/sol.htm>.

VI – Trópicos de Câncer e Capricórnio: Os trópicos são linhas paralelas imaginárias na Terra que delimitam a região do globo onde é possível ter “Sol a pino”, zênite. Também conhecida como região tropical a localizada entre os dois trópicos, Câncer no hemisfério norte e Capricórnio no hemisfério sul.

A partir das esferas e da lâmpada, verificamos como é o movimento aparente do Sol durante o dia em diferentes estações do ano, dando especial atenção ao seu movimento durante as datas de Equinócio (de outono em Março e de primavera em Setembro), e de Solstício, (de inverno em Junho e de verão em Dezembro), todas estas em relação ao hemisfério Sul. As datas de Solstício e Equinócio acontecem todas próximas do dia 20, com uma variância de até dois dias. Durante a observação do movimento do Sol nessas datas é mostrado o “momento” do nascer e do

pôr do sol, e se constrói com os participantes a relação entre o período iluminado e a respectiva estação do ano. No dia de Solstício de verão ponto cardeal Leste e se põe no extremo Oeste.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade permite explorar vários conceitos que podem ser observados no cotidiano do aluno, assim fazendo com que o mesmo consiga perceber os fenômenos no seu dia-a-dia, aproximando a teoria com a prática. O trabalho com modelização em três dimensões permite que seja possível uma melhor compreensão em comparação a demonstração de figuras em livros, dando a noção de ser um sistema dinâmico e de como os movimentos dos astros podem intervir no nosso cotidiano, instigando percepções que até então eram pouco notadas pelos participantes da atividade. Atividades simples e fáceis de fazer como as apresentadas neste capítulo, podem proporcionar ao aluno aprendizagens significativas, o que na maioria das vezes é apresentado nos livros didáticos, apenas por meio de desenhos, e de maneira complexa.

Outrossim, é importante lembrar que temas de Astronomia transitam por diferentes áreas do conhecimento, podendo ser trabalhados em componentes curriculares como Ciências, Geografia, Física e Matemática. Ademais, sua natureza interdisciplinar favorece o desenvolvimento de projetos de estudo ou pesquisa que envolvam mais de um componente curricular, aspecto que é desejável e necessário no tanto no contexto atual do Ensino de Ciências Exatas quanto para a Educação Básica em geral.

Por último, para além das modelagens e discussões sugeridas neste capítulo, é fundamental que o professor estimule o hábito de os estudantes realizarem diferentes observações e registros ao longo de um ano, explorando todas as potencialidades da astronomia observacional para a compreensão básica dos conceitos da área.

5 REFERÊNCIAS

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 87-111, 2007.

LEITE, Cristina; HOSOUME, Yassuko. Os professores de ciências e suas formas de pensar a astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 4, p. 47-68, 2007.

OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. *Astronomia e astrofísica*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 780p., 2004.



Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

CAPÍTULO 3



EXPERIMENTOS DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Jane Herber¹
Carine Watte²
Vinícius Bazanella³

Introdução

A Ciência, na maioria das vezes, desperta o interesse das crianças, pois tem um encantamento, existe uma fantasia de magia a partir de toda a alquimia gerada a partir da realização de atividades experimentais. O encantamento faz com que muitas crianças questionadas com a mais das triviais perguntas “O que você vai ser quando crescer?”, muitas respondem: cientista, pois estão tendo os primeiros contatos com a ciência a partir de atividades desenvolvidas tanto na escola quanto em observações que ocorrem no seu cotidiano.

De uns tempos para cá viemos nos questionando em qual das fases do desenvolvimento de uma criança os questionamentos quanto ao por que das coisas via sendo esquecido. Quem tem ou teve contato com crianças deve lembrar da quantidade de “Por quês” , (Por que disso? Por que daquilo?). E mesmo após as respostas ainda se recebia mais um por que, enfim, identificamos na vida escolar que em um determinado momento esses questionamentos adormecem, por qual motivo será? Ousamos levantar algumas hipóteses: não são motivados; cansaram das respostas não compreendidas; começam a despertar para outros interesses; iniciaram nos anos iniciais com uma série de tarefas dirigidas e organizadas para dar conta de outros saberes. Algumas ideias que podem ou não ser indicativos para que as crianças “guardem” os seus *por quês*, quem sabe na caixa de brinquedos? Fizemos essa reflexão para, de certa maneira, indicar alguns pressupostos que acabam por fazer com que os estudantes deixem de se interessar pela ciências, e acabe por tornar o processo de aprendizagem um tanto quanto conturbado, pois ao chegarem no ensino médio muitos deles relatam um certo receio de ter aulas de química e física. Agora nos perguntamos por quê? Pois, a experiência em mais de duas décadas de docente do ensino médio faz perceber o quanto os estudantes tem receio em estudar as ciências exatas, que está presente em tudo que nos rodeia. Em parte nossos pressupostos corroboram com Hubner, 2010.

Não podemos mais continuar construindo uma escola que não incentive e valorize a paixão pela descoberta dos que e porquês sobre os fenômenos, tão natural nas crianças pequenas e perdidas pelos estudantes no decorrer da escolaridade. Sendo assim, as atividades devem estimular o pensamento crítico e a descoberta, o ensino deve mostrar as principais conquistas tecnológicas, fazendo a devida conexão entre ciência, tecnologia e vida (HUBNER, 2010, p. 13).

- 1 Doutoranda do PPG Química da Vida e Saúde – UFRGS. Professora de Química da Universidade do Vale do Taquari - Univates
- 2 Graduanda de Engenharia Civil da Universidade do Vale do Taquari – Univates, bolsistas do Projeto Redes.
- 3 Graduando em Engenharia de Produção da Universidade do Vale do Taquari – Univates, bolsista do Projeto Redes.

Ao conhecer a realidade das escolas e ter a constante preocupação em fortalecer o processo de ensinar e aprender ciências, o Projeto Redes Interdisciplinares: desvendando as ciências exatas, tem seu foco principal nas ciências e está ancorado nos conceitos de alfabetização científica (CHASSOT, 2016); interdisciplinaridade (THIESEN, 2008), extensão universitária (SÍVERES, 2008). Na busca de aproximar a universidade e a escola por meio de oficinas e Mostras Científicas e Itinerantes (MCIs), vem proporcionando atividades experimentais para os estudantes da educação básica com um enfoque, principalmente, em conceitos básicos da ciência Química que perpassam pela Física. A nossa preocupação com o ensino de ciências na educação básica vai muito além dos muros da escola, sendo que as atividades propostas pelo Projeto Redes extrapolam as fronteiras entre escola e universidade.

Nesse capítulo apresentamos alguns dos experimentos que o Projeto Redes vem utilizando nas oficinas de ciências para a educação infantil e ensino fundamental e podem ser utilizados de acordo com a abordagem e o nível de interesse do docente. Os materiais utilizados são de fácil acesso, podem ser facilmente encontrados no comércio. Os roteiros permitem explorar conceitos de pressão atmosférica, variações de temperatura, densidade, combustão, ar, dilatação dos gases, transformações de estado físico da matéria, entre outros.

Combustão no copo – I ⁴

Objetivo: Identificar a presença do oxigênio na combustão.

Materiais

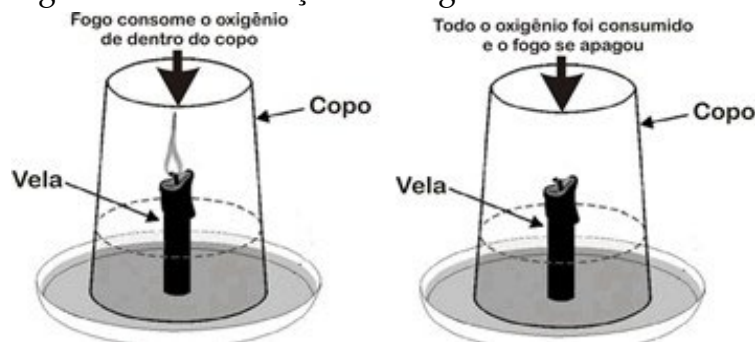
- 1 vela
- Fósforo
- 1 copo
- 1 suporte para fixar a vela

Procedimento

Acenda a vela e fixe-a no suporte, em seguida pegue o copo e coloque sobre a vela acesa, em segundos a vela se apagará como mostra a imagem abaixo. Colocando então o copo sobre a vela, armazenamos um pouco de O_2 entre o copo e o suporte, mantendo assim a vela acesa até que acabe o oxigênio existente.

⁴ Adaptado de: <http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/combustao-no-copo.htm>

Figura 1 – Identificação do oxigênio



Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Ar/>.

Por que isso acontece?

Para que ocorra uma combustão precisamos ter calor, combustível e comburente, e para que isso ocorra em nossos experimentos fazemos as seguintes associações, a vela é composta por parafina, esta substância é um dos produtos do fracionamento do petróleo, dizemos então que a parafina é o combustível, o pavio exerce a função de ser queimado para produzir fogo, portanto é a fonte de calor e o comburente é o oxigênio presente no ar.

Combustão no copo – II ⁵

Objetivos: Observar os efeitos da pressão atmosférica e a dilatação de gases.

Materiais

- 1 vela;
- Fósforo;
- 1 copo;
- 1 suporte para fixar a vela (pode ser um prato fundo);
- Água.

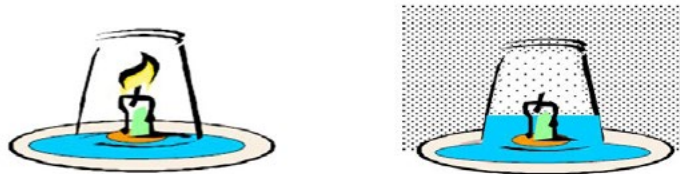
Procedimento

Acenda a vela e fixe-a no suporte, em seguida coloque a água no suporte e então coloque o copo sobre a vela acesa, com o passar de algum tempo a vela irá se apagando e a água, aos poucos, passa para dentro do copo.

⁵ Adaptado de: <http://azeheb.com.br/blog/experimento-de-fisica-a-vela-que-levanta-a-agua/> e <http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/combustao-da-vela/123>

Figura 2 – Efeitos da pressão atmosférica e dilatação de gases

O experimento da vela!!



Ao colocar o copo sobre a vela, a chama apaga e o nível da água dentro do copo sobe.

1. Calcule a massa de gás carbônico produzido pela queima de 1 grama da vela levando em consideração a seguinte reação de combustão:



Fonte: Adaptado de <http://slideplayer.com.br/slide/375733/>.

Por que isso acontece?

A combustão é uma reação da mistura da parafina com o oxigênio do ar, produzindo fuligem (carbono) CO , CO_2 , H_2O vapor. Ao tampar a vela com o copo de vidro a vela se apaga, pois, os gases produzidos na combustão são menos densos e tendem a subir para o topo do recipiente, enquanto o oxigênio tende a descer. A água entra para dentro do vidro devido a uma variação de pressão.

O barbante que gruda no gelo⁶

Objetivos: Observar o ponto de fusão.

Materiais

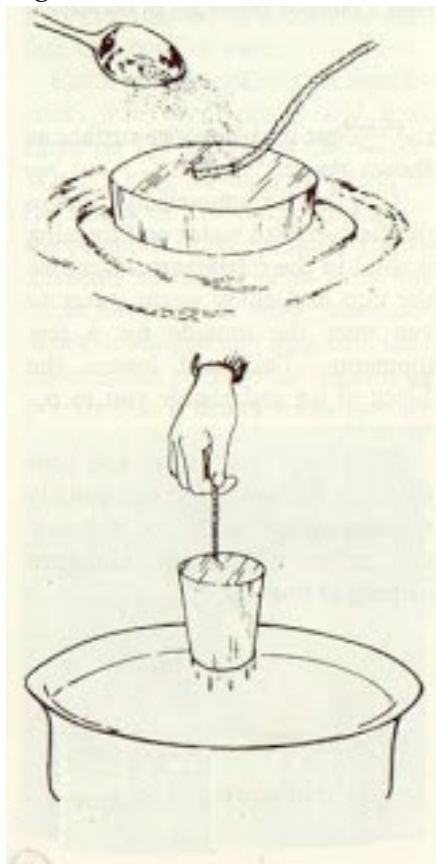
- Barbante;
- Um cubo de gelo;
- Sal;
- Recipiente.

Procedimento

Em um recipiente coloque o gelo e o barbante em cima do gelo, em seguida coloque o sal e por fim levante e verá que o gelo se fixa no barbante.

⁶ Adaptado de: <http://luanirizzi.blogspot.com.br/2013/05/experiencia-colando-gelo-no-barbante.html> e <http://cienciafacilemcasa.blogspot.com.br/p/dicas-e-experiencias.html>

Figura 3 – Ponto de fusão



Fonte: <http://luanirizzi.blogspot.com.br/2013/05/experiencia-colando-gelo-no-barbante.html>.

Por que isso acontece?

Ao adicionar o sal no gelo o ponto de fusão abaixa e toda a água que já havia derretido se solidifica novamente, juntamente com o barbante.

Bola de papel que não se molha⁷

Objetivo: Demonstrar que o ar ocupa espaço e que está presente em todo lugar onde não esteja o líquido.

Materiais

- 1 lenço de papel;
- 1 copo;
- Fita adesiva;
- 1 recipiente com água.

⁷ Adaptado de: <https://escolinhaativa.wordpress.com/category/experiencias-com-agua/> e <http://ecorecreacao.blogspot.com.br/2009/11/o-papel-que-nao-se-molha.html>

Procedimento

Faça uma bolinha com o lenço de papel, coloque um pedaço de fita adesiva nele e prenda-o dentro do copo e por fim vire o copo de cabeça para baixo e o mergulhe no recipiente com água, sem incliná-lo.

Figura 4 – O ar ocupando lugar no espaço



Fonte: Adaptado de <https://www.youtube.com/watch?v=3CELE4AlnI8>.

Por que isso acontece?

A água não entra dentro do copo pois está cheio de ar, já se inclinarmos um pouco o copo o ar sairá e assim a água entrará molhando o papel.

Chuva artificial⁸

Objetivos: Explorar as mudanças de estado físico da matéria por meio da simulação de uma chuva artificial com gelo e água quente.

Materiais

- 1 copo transparente com água quente;
- 1 prato;
- 4 cubos de gelo.

Procedimento

Sobre o copo transparente coloque o prato e em cima do prato coloque os cubos de gelo. Assim dentro do copo surgem gotas de água.

⁸ Adaptado de: <https://escolinhaativa.wordpress.com/category/experiencias-com-agua/>

Figura 5 – Chuva artificial com gelo e água quente



Fonte: Adaptado de <http://www.ensinandocomcarinho.com.br/2012/09/experiencias-de-ciencias-para-criancas.html>.

Por que isso acontece?

Isso acontece devido o vapor que se forma dentro do copo de água, que em contato com a superfície fria do prato provoca a condensação, formando as gotas de água na superfície do copo.

Foguete movido a água⁹

Objetivo: Explorar o conceito de pressão e identificar que dois corpos não ocupam o mesmo espaço no mesmo tempo.

Materiais

- Uma garrafa PET de dois litros;
- Uma rolha;
- Uma bomba de encher bola;
- Água.

Procedimentos

- Primeiramente, atravesse a rolha com a agulha da bomba de encher bola;
- Encha cerca de um terço da garrafa PET com água;
- Acople a rolha na boca da garrafa. É importante que a rolha fique justa, impedindo a passagem de ar;

⁹ Adaptado de: MATEUS, Alfredo Luis Mateus. THENÓRIO, Iberê. Manual Do Mundo - 50 Experimentos Para Fazer Em Casa, edição 1ª. SEXTANTE, 2014.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

- Monte um suporte para deixar a garrafa PET inclinada, com a boca apontada para o chão. Abaixo há uma imagem que ajuda na compreensão de montagem do experimento;
- Comece a bombear ar para dentro da garrafa até que ocorra o lançamento do foguete.

Figura 6 – Foguete montado e pronto para o lançamento



Fonte: MATEUS; THENÓRIO, 2014.

Por que isso acontece?

O segredo no lançamento do foguete está nas duas substâncias que encontramos dentro da garrafa: água e ar, quanto mais ar bombeado para dentro da garrafa, mais comprimida fica a água, uma vez que duas moléculas nunca ocupam o mesmo lugar. Ao chegar no limite de volume dentro da garrafa, o ar sob pressão empurra a rolha e a água para fora com muita força. Como uma mola, o ar empurra a água e impulsiona o foguete para o outro lado.

DEDO MÁGICO¹⁰

Objetivos: Identificar a tensão superficial da água e a quebra de moléculas.

Materiais

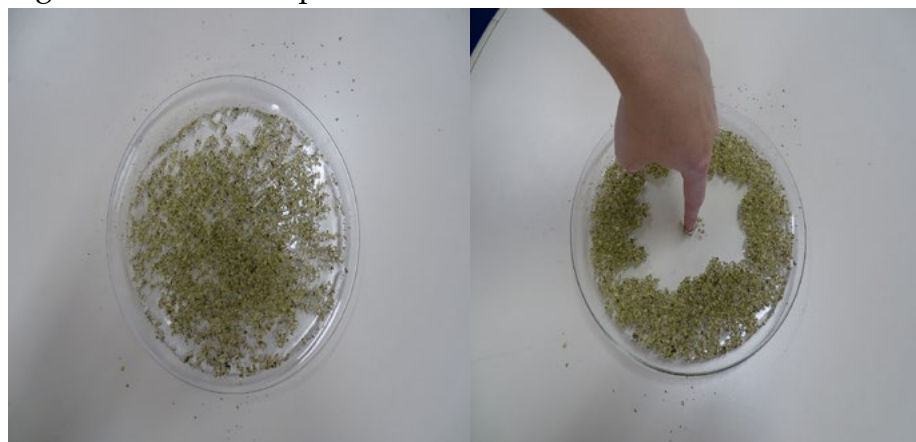
- Água;
- Detergente;
- Orégano;
- Um prato fundo.

Procedimentos

- Coloque água no prato de modo que ele fique quase cheio;
- Despeje um pouco de orégano pela água;
- Mergulhe o dedo na água e observe se algo acontece;
- Tente novamente, mas dessa vez molhe a ponta do dedo com um pouco de detergente.

¹⁰ Adaptado de: <http://pibidquimicauespi.blogspot.com.br/2015/12/experimento-dedo-magico.html>

Figura 7 – Tensão superficial



Fonte: Arquivo do Projeto Redes.

Por que isso acontece?

Provavelmente você já viu pequenos insetos boiando em piscinas e rios. Esses insetos, assim como o orégano, conseguem boiar devido a uma propriedade muito interessante da água: a tensão superficial. Esta propriedade é causada pelas forças de atração das moléculas, fazendo com que a água se comporte como uma membrana elástica em sua superfície. No entanto, a tensão é apenas capaz de suportar corpos muito leves, como orégano e pequenos insetos.

O detergente afasta o orégano por ser capaz de fazer a quebra de moléculas (por isso usamos detergente para eliminarmos a gordura nos objetos). Ao entrar em contato com a água, o detergente quebra a sua tensão superficial. Assim, os objetos que boiavam na água vão para as extremidades do prato, onde ainda não há detergente. Podemos notar que, passados alguns minutos do experimento ter sido feito, o orégano está afundado na água. Isso acontece quando o detergente se espalha por todo o prato, quebrando toda a tensão superficial da água e fazendo com que o orégano pare de boiar.

Filtro solar e luz negra¹¹

Objetivo: Demonstrar a importância de utilizar protetor solar, identificar os raios UV, e abordar questões relacionadas com a pele, como camadas da pele e o câncer de pele.

Materiais

- Caneta marca texto;
- Protetor solar;
- Luz negra.

11 Adaptado de: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=54060>.

Procedimento

- Utilizando uma caneta marca-texto, fazer na própria mão pequenos desenhos. Em uma parte do desenho, passar protetor solar;
- Deixar o ambiente escuro e colocar a mão desenhada sob a luz negra.

Figura 8 – Luz negra e o protetor solar



Fonte: Arquivo do Projeto Redes.

Por que isso acontece?

A luz negra (pode ser comprada em lojas de material elétrico) emite uma frequência de luz chamada **ultravioleta**, que não é visível aos nossos olhos, mas existem alguns materiais que quando recebem luz ultravioleta, refletem em uma luz visível aos nossos olhos.

Como o protetor solar protege a pele dos raios ultravioleta do sol, a parte do desenho que foi coberta com o protetor não será refletida pela luz negra.

CARVÃO ATIVO¹²

Objetivos: Explorar o conceito de adsorção por meio do carvão ativado. Relacionar os conceitos de pressão, temperatura e superfície do contato, bem como questões relacionadas com poluição ambiental.

12 Adaptado de: <http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/adsorcao-sobre-carvao-ativado.htm>

Materiais

- Espátula;
- Béquer de 100 mL;
- Funil Pequeno;
- Papel de filtro;
- Proveta de 50 mL;
- Bastão de vidro;
- Carvão ativado;
- Água suja.

Procedimentos

- Fazer a dobra do papel filtro;
- Encaixar o papel dentro do funil;
- Medir 20 mL da mistura com o auxílio de um béquer de 100 mL;
- Com a espátula colocar um pouco de carvão ativo dentro do béquer;
- Em seguida agitar e colocar no filtro;
- Recolher o filtrado com o auxílio da proveta;
- Observar a cor da mistura antes e depois da filtração.

Figura 9 – O experimento



Fonte: Arquivo do Projeto Redes.

Por que isso acontece?

O carvão ativado é capaz de retirar muitas impurezas presentes numa solução através de um processo de adsorção.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

Mas o que é ADSORÇÃO? Adsorção é a adesão de moléculas de um fluido a uma superfície sólida.

O grau de adsorção depende da temperatura, da pressão e da área da superfície.

Os sólidos porosos como o carvão ativado são ótimos adsorventes. Além disso o processo complementar de filtração simples foi utilizado, para melhorar a eficiência do processo.

Assim, o carvão ativado é usado em uma infinidade de áreas com o objetivo de remover cor e odor de determinados materiais por meio da adsorção. Algumas dessas áreas são:

- Purificação de água;
- Tratamento do ar contra gases poluidores, como em filtros de indústrias;
- Na adsorção de gases, sendo que um exemplo muito comum é o de retirar odores de geladeiras, entre outras tantas utilidades.

SEPARAÇÃO MAGNÉTICA¹³

Objetivos: Observar as aplicações dos materiais com propriedades magnéticas, entender o comportamento dos ímãs e ainda ver exemplos de misturas e técnicas de separação.

Materiais

- Ímãs;
- Limalha de ferro;
- Sílica ou areia fina;
- Um vidro-relógio;
- Plástico-filme;
- Uma espátula ou bastão de vidro.

Procedimentos

- Primeiramente, envolva todos os ímãs que serão utilizados no **plástico-filme**. Este procedimento serve para facilitar a retirada da limalha de ferro do ímã no fim do experimento.
- Com o auxílio da espátula, misture um pouco de limalha de ferro e sílica sobre o vidro-relógio. Observe e discuta com os alunos sobre o tipo e mistura que se formou (homogênea ou heterogênea);

13 Adaptado de: <https://www.netflix.com/watch/70196253?trackId=13589554>

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

- Feito isso, instigue os alunos a descobrirem um modo de separar os dois sólidos (os ímãs devem estar escondidos!);
- Após o debate, utilize o ímã para separar a mistura.

Figura 10 – A separação



Fonte: Arquivo do Projeto Redes.

Por que isso acontece?

Existem três metais com propriedades magnéticas: ferro, níquel e cobalto. Estes metais são atraídos em presença de um ímã. A sílica não tem nenhum destes materiais em sua composição, e por isso o ímã não a atrai. Quando a sílica é misturada com a limalha de ferro, o ímã atrai apenas o ferro, deixando a sílica no vidro-relógio e o ferro grudado ao ímã. Um modo interessante de observar a atuação do ímã é derramando limalha de ferro em uma folha de ofício, colocando por baixo da mesma o ímã deitado. Desta forma será possível observar as linhas de campo magnético, que saem do pólo positivo do ímã e vão até o polo negativo. Também é possível observar que a limalha que se encontra nas extremidades do ímã estará “de pé”, o que comprova que o campo magnético é mais intenso nas duas extremidades do ímã.

A separação magnética é um método de separação de misturas heterogêneas de componentes sólidos. Este processo é muito utilizado na área de processamento de minérios para concentração e/ou purificação de muitas substâncias minerais, possibilitando separar o lixo de objetos de metal que serão reciclados.

Torre de líquidos¹⁴

Objetivos: Explorar os conceitos de densidade e solubilidade dos diferentes materiais.

Materiais

- Uma garrafa ou pote alto de vidro;
- Uma faca;

14 Adaptado de: <http://quipibid.blogspot.com.br/2014/07/torre-de-liquidos.html>.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

- Álcool etílico (92° GL);
- Óleo de cozinha;
- Xarope de glicose;
- Querosene;
- Água;
- Corantes alimentícios.

Procedimentos

Antes de iniciar, certifique-se da quantidade usada de cada líquido. Para saber a quantidade exata, basta medir o volume do frasco e dividir pelo número de líquidos que serão usados. Todos os líquidos devem ser postos um a um, seguindo uma ordem específica:

- Primeiramente, coloque o xarope de glicose;
- Em seguida, misture a água com algumas gotas de corante e acrescente ao recipiente;
- Feito isso, despeje o óleo vegetal, com outro corante;
- A seguir, com o auxílio da faca, despeje com cuidado no recipiente o álcool etílico já com corante;
- Por fim, acrescente o querosene à mistura. Para adicionar cor ao querosene é necessário um corante especial para óleo. Caso não for possível encontrar o corante especial, pode-se usar suco em pó.

Figura 11 – As densidades



Fonte: Arquivo do Projeto Redes.

Por que isso acontece?

Observando o nosso frasco, percebemos com facilidade que se trata de uma mistura **heterogênea**, a qual se dá por duas importantes propriedades: a densidade e a solubilidade.

A densidade é a quantidade de massa que existe em certo volume. Por exemplo, a água tem uma densidade de 1 grama a cada mililitro. O óleo de cozinha tem cerca de 0,9 gramas para cada mililitro. Isso significa que se tivermos um litro de cada um dos dois materiais, o litro de água será mais pesado.

Por causa da densidade que estabelecemos uma ordem dos líquidos. O líquido mais denso é o que se estabelece no fundo do recipiente, e o líquido menos denso está em cima de todos os outros. Além da densidade, outra propriedade importante é a **solubilidade**. Para que os líquidos não se misturem, é necessário que estes não sejam solúveis entre si.

A MÁGICA DO OVO NA GARRAFA¹⁵

Objetivos: Demonstrar a ação da pressão atmosférica sobre um sistema a partir do comportamento de um gás considerando as variações de temperatura do meio.

Materiais

- Um ovo cozido sem casca;
- Uma garrafa com a boca larga;
- Algodão;
- Um isqueiro;
- Um palito de churrasco.

Procedimentos

- Antes de começar, certifique-se de que o ovo seja maior do que a boca da garrafa;
- Com o auxílio do palito de churrasco, queime o algodão e imediatamente coloque dentro da garrafa;
- Em seguida, coloque o ovo na boca da garrafa e veja o que acontece.

¹⁵ MATEUS, Alfredo Luis. THENÓRIO, Iberê . Manual Do Mundo - 50 Experimentos Para Fazer Em Casa, edição 1ª. SEXTANTE, 2014.

Figura 12 – O ovo na garrafa



Fonte: MATEUS; THENÓRIO, 2014.

Por que isso acontece?

O fenômeno que faz o ovo passar para o lado de dentro da garrafa como se fosse um passe de mágica é a pressão dos gases. No experimento, temos dois gases atuando. Primeiramente, o **gás oxigênio**, gás que estamos respirando neste momento. Antes do experimento, havia gás oxigênio dentro e fora da garrafa. No entanto, o fogo consome este gás para manter-se aceso, deixando o interior da garrafa sem gás oxigênio, mas com **gás carbônico**, que surge por causa da queima (combustão) do algodão.

Uma interessante característica do gás carbônico é que ele ocupa menos espaço que o gás oxigênio. Isso faz com que a pressão no lado de dentro da garrafa seja menor do que no lado de fora. O ovo faz o meio termo entre os dois meios de pressão, e acaba sendo “pressionado” para dentro da garrafa.

REFERÊNCIAS

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 7.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016. 344p.

MATEUS, Alfredo Luis. THENÓRIO, Iberê. Manual Do Mundo - 50 Experimentos Para Fazer Em Casa, edição 1ª. SEXTANTE, 2014.

HUBNER, Luciana. Relatório de análise dos trabalhos de ciências naturais – fundamental I e II – 13º Edição do Prêmio Victor Civita Educador nota 10. Ano 2010. Disponível em: file:///C:/Users/Seven/Documents/redes_2017/e-book/relatorio-ciencias-2010.pdf. Acesso 05/01/2018.

SÍVERES, L. A extensão como um princípio de aprendizagem. **Revista Diálogos** - Universidade do Século XXI: a contribuição da extensão na busca da aprendizagem. Brasília, vol. 10, p. 8-17, 2008. Disponível em: <<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RDL/article/view/1946/1266>>. Acesso em: 24/07/2017.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

THIESEN, J. da S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. In: **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, set/dez 2008, p. 546–554. Disponível em: < www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n39/10.pdf>. Acesso em: 24/07/2017.

A decorative border at the top of the page consists of teal puzzle pieces arranged in a pattern. The pieces are interlocking and form a frame around the title area.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

CAPÍTULO 4

A decorative border at the bottom of the page consists of teal puzzle pieces arranged in a pattern, mirroring the border at the top.

EXPERIMENTOS DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO

Jane Herber¹
Carine Watte²
Vinícius Bazanella³

Introdução

Muitos alunos, em diferentes níveis de ensino, apresentam dificuldades de aprendizado na área das Ciências da Natureza. Existem diversos fatores que implicam na deficiência do ensino de ciências, física e química. Em escolas brasileiras tem-se observado um padrão de aprendizagem baseado em memorização, transmissão dos conteúdos sem relações com o contexto dos estudantes e pouco conhecimento científico, tornando o conteúdo abstrato demais, e assim dificultando que os alunos enxerguem sentido no que é transmitido (BINSFELD; AUTH, 2012).

Uma metodologia eficaz para o ensino de ciências - embora não seja observada com frequência no ambiente escolar - é a realização de atividades experimentais, que podem tratar o conteúdo de forma dinâmica, objetiva e contextual. Estas, quando realizadas, ainda apresentam falhas que não permitem ao aluno aproveitar ao máximo o aprendizado. As atividades, na maioria das vezes realizadas em sala de aula e não em laboratório, são apenas demonstrativas, centradas ao professor e não possuem as condições adequadas em relação aos equipamentos e cuidados necessários (BINSFELD; AUTH, 2012). São importantes, portanto, as práticas experimentais não apenas demonstrativas a fim de surgir o questionamento a partir dos eventuais erros e outras ocasiões com as quais o aluno se defronta, instigando assim o conhecimento e proporcionando uma aula participativa com os alunos.

Com o intuito de proporcionar de forma mais dinâmica um aprendizado contextualizado no nosso dia a dia, selecionamos uma série de experimentos de ciências da natureza em geral para serem realizados pelo professor e pelos alunos. Alguns experimentos serão mais práticos e podem ser facilmente feitos na escola com a utilização de materiais de fácil acesso e baixo custo que possibilitam a abordagem de conceitos relacionados aos conteúdos específicos de química do ensino médio, mas que também permitem a relação com a física e podem ser adaptados para o ensino fundamental, dependendo da abrangência e necessidade do professor.

1 Doutoranda do PPG Química da Vida e Saúde – UFRGS. Professora de Química da Universidade do Vale do Taquari – Univates.

2 Graduanda de Engenharia Civil da Universidade do Vale do Taquari – Univates, bolsista do Projeto Redes.

3 Graduando em Engenharia de Produção da Universidade do Vale do Taquari – Univates, bolsista do Projeto Redes.

JARDIM QUÍMICO⁴

Objetivos: Explorar o conceito de permeabilidade e solubilidade de sais. Este experimento é útil tanto em aulas de química quanto em aulas de biologia, pois demonstra na prática o fenômeno de osmose. Como há uma grande quantidade de sais para o experimento, o professor poderá também instigar os alunos a praticarem a escrita das fórmulas moleculares dos compostos a partir do seu nome.

Materiais

- Um becker 250 mL;
- Silicato de Sódio (diluído em água);
- Cloreto de níquel;
- Sulfato de cobre;
- Cloreto de sódio;
- Cloreto de cobalto;
- Sulfato ferroso;
- Sulfato férrico.

Procedimentos

- Primeiramente dilua silicato de sódio com 100 mL de água e depois coloque em um becker;
- Em seguida, adicione todos os outros sais listados, um a um;
- Deixe o recipiente descansar.

Figura 1 – Jardim Químico



Fonte: MATHEUS, THENÓRIO, 2014.

4 Adaptado de: MATEUS, Alfredo Luis. THENÓRIO, Iberê. Manual Do Mundo - 50 Experimentos Para Fazer Em Casa, edição 1^a. SEXTANTE, 2014.

Por que isso acontece?

Quando colocamos os demais sais em contato com a solução de Silicato de Sódio, sobre os grãos de sal é formada uma camada gelatinosa, funcionando como uma **membrana semipermeável**. Isto é, a membrana em questão é permeável em relação à água, porém é impermeável em relação aos sais.

O interessante fenômeno é formado em função de a camada gelatinosa separar o conteúdo do becker em dois meios: o meio aquoso e o meio com os grãos dos sais. Acontece, então, o processo chamado **osmose**: a água do meio aquoso passa para o meio salino para equilibrar a concentração de água e sal nos dois meios. Assim, a água vai aumentando o volume do meio salino e expandindo a membrana, até que esta se rompe, permitindo a junção dos grãos de sais e a formação de uma nova camada gelatinosa.

A osmose é um processo importantíssimo para o corpo humano e outros seres vivos, pois é responsável por vários processos nos organismos, como por exemplo o controle de sais nas células e a distribuição da seiva nas plantas.

SANGUE DO DIABO⁵

Objetivos: Demonstrar que o hidróxido de amônio é uma base volátil usando o indicador fenolftaleína.

Materiais⁶

- Álcool etílico;
- Amoníaco;
- Água;
- Fenolftaleína.

Procedimentos

- Primeiro, dissolva uma pequena colher de fenolftaleína em cerca de 50 mL de álcool e então misture bem;
- Assim que a substância estiver bem dissolvida, coloque-a em outro copo com água e misture;
- Acrescente cerca de 20 mL de amoníaco na mistura. É importante ressaltar que a substância tem odor forte e o gás que evapora do recipiente é nocivo.

5 Adaptado de: MATEUS, Alfredo Luis. THENÓRIO, Iberê. Manual Do Mundo - 50 Experimentos Para Fazer Em Casa, edição 1ª. SEXTANTE, 2014.

6 OBSERVAÇÃO: Este experimento deve ser feito em uma capela de exaustão e sob o acompanhamento de um professor.

- Misture a substância e observe a cor que ela passa a ter.
- Depois os alunos podem “sujar” alguns tecidos com a mistura como teste. Utilize um secador de cabelo na mancha para secá-la e veja o que acontece.

Figura 2 – Experiência sangue do diabo



Fonte: MATEUS, THENÓRIO, 2014.

Por que isso acontece?

Primeiramente devemos saber que a fenolftaleína é um indicador ácido-base. Isto significa que quando misturamos a fenolftaleína com uma substância ácida ou neutra, a mistura terá aspecto incolor. No entanto, se misturarmos fenolftaleína a uma substância básica, esta passará a ter uma coloração avermelhada.

O amoníaco que utilizamos é uma mistura de amônia com água, formando hidróxido de amônio (NH_4OH), uma substância básica, fazendo com que a mistura tome um aspecto avermelhado.

O que acontece no experimento é que o amoníaco é uma substância muito volátil, ou seja, evapora com muita facilidade. Assim, enquanto a mancha do tecido seca, o amoníaco vai evaporando e deixando somente água. A água é uma substância neutra, então, mesmo com a presença da fenolftaleína, a mancha será incolor.

CORROSÃO DO FERRO⁷

Objetivo: Identificar processos de oxidação.

Materiais

- 3 tubos de ensaio;
- 3 pregos grandes e novos;
- 1 rolha;

⁷ Adaptado de: <http://www.seara.ufc.br/sugestoes/quimica/sugestoesquimica.htm>.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

- 1 copo com água;
- 1 pouco de agente higroscópico;
- 1 copo de óleo de cozinha.

Procedimento

Tomando os tubos de ensaio, ponha no primeiro um pouco de água, introduzindo um prego em seguida que deverá ficar apenas com parte submersa. No segundo, ponha o agente higroscópico (por exemplo, silicagel) colocando o prego e, finalmente, isolando-o do meio externo com uma rolha. No terceiro tubo, ponha o prego e óleo suficiente para encobri-lo. Deixe os três tubos em local adequado e observe-os por uma semana, anotando as modificações ocorridas em cada um durante esse período. Como você perceberá, somente no primeiro tubo ocorrerá corrosão do prego.

Descrição

A corrosão é definida como a deterioração de um material, geralmente metálico, em virtude da ação do meio ambiente que modifica o material por meio de um processo espontâneo. Isso pode acarretar a inutilização de estruturas de uso corrente no dia a dia.

É corrente vermos estruturas metálicas espalhadas por toda parte, seja nos meios de transporte como automóveis, caminhões, navios ou aviões, ou em gasodutos, adutoras, entre outros. Todos esses objetos ou aplicações metálicas sofrem a ação do meio, tornando-se, com o passar do tempo e com a corrosão, inadequados ao seu uso, com grandes prejuízos.

Para analisar o processo de corrosão, faremos um experimento que tem como finalidade verificar em que condições ocorre a corrosão do ferro. Usando pregos de aço em três ambientes diferentes, compararemos o nível de corrosão que cada um sofreu e discutiremos a constituição de cada meio, bem como o que é fundamental para que ocorra a corrosão.

Por que isso acontece?

Do que foi observado no experimento, podemos constatar que a corrosão do prego se deve à presença de ar e água em um mesmo ambiente. Veja que essa mistura ocorre no primeiro tubo, enquanto no segundo o agente higroscópico absorve todo o vapor de água existente no ar e, no terceiro tubo, como o prego está imerso em óleo, não entra em contato com o ar nem com a água.

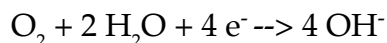
O prego de aço é composto de ferro e carbono e o ferro, ao entrar em contacto com o ar umedecido se oxida, sofrendo a seguinte reação:



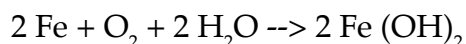
Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

Como toda oxidação corresponde a uma redução, o oxigênio do ar é dissolvido na água e se reduz:



Dessa forma, o resultado dessas duas reações será:



O hidróxido de ferro II pode ser levado a hidróxido de ferro III, que corresponde à ferrugem:

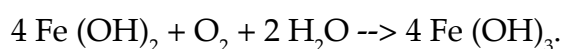
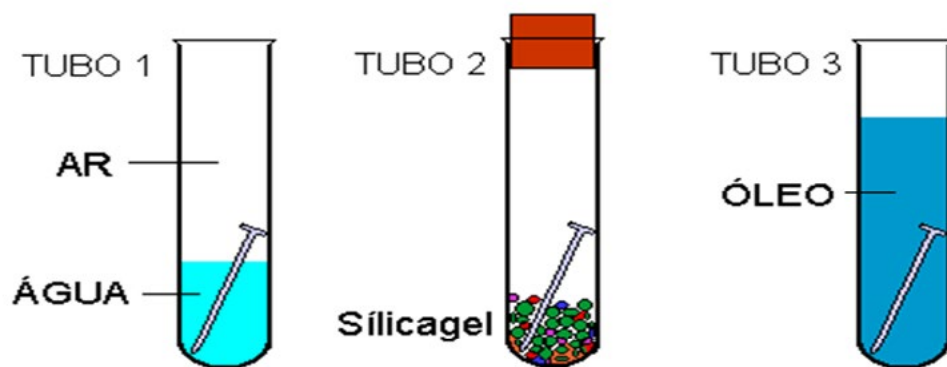


Figura 3 – Esquema do experimento



Fonte: <http://www.seara.ufc.br/sugestoes/quimica/sugestoesquimica.htm>.

DESPINDO A MOEDA⁸

Objetivos: Identificar e compreender as reações de ácidos em metais, bem como apresentar o conceito de sobreposição de metais por métodos eletroquímicos em materiais do dia a dia.⁹

Materiais

- Ácido Nítrico PA;
- Água;
- Uma moeda de 5 centavos;
- Um becker de 50 mL;
- Um becker de 500 mL;
- Uma pinça;

⁸ Adaptado de: <http://www.cienciatube.com/2013/08/experiencia-de-quimica-moeda-pelada.html>

⁹ Observação: Este experimento deve ser feito em uma capela de exaustão e sob o acompanhamento de um professor.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

- Uma pipeta;
- Uma pêra de sucção;
- Luvas de proteção;
- Jalecos;
- Óculos de proteção.

Figura 4 – A mudança de cor



Fonte: Adaptado de <http://www.cienciatube.com/2013/08/experiencia-de-quimica-moeda-pelada.html>.

Procedimentos

- Antes de iniciar, dirija-se à **capela de exaustão** do laboratório com os materiais necessários;
- Cuidadosamente, com o auxílio da pipeta e da pêra, adicione um pouco de ácido nítrico no Becker pequeno (o suficiente para mergulhar a moeda);
- No Becker de 500 mL, coloque água;
- Utilizando a pinça, coloque a moeda no Becker e observe a reação (nesta etapa, a capela já deve estar com a exaustão ativada!).
- Após aproximadamente um minuto, utilize a pinça para retirar a moeda do Becker e a coloque na água para retirar.

Por que isso acontece?

Quando o cobre entra em contato com o ácido nítrico, a reação ocorrida libera íons de cobre, água e dióxido de nitrogênio, corroendo o revestimento da moeda. A moeda não se dissolve por inteiro porque no seu interior há **aço**, que não sofre corrosão quando entra em contato com o ácido nítrico. Pelo fato do cobre ser mais caro que o aço, seria muito custoso produzir uma moeda inteiramente de cobre.

IMPRESSÃO DIGITAL COM IODO¹⁰

Objetivos: Abordar conceitos de lipossolubilidade e polaridade dos compostos.

Materiais

- Um Erlenmeyer de 250 mL;
- Cristais de Iodo;
- Uma pinça;
- Tirinhas de papel;
- Luvas;
- Vidro-relógio;
- Fonte de aquecimento.

Procedimentos

- Primeiramente, utilizando as luvas, recorte algumas tirinhas de papel de dimensões 10 cm x 3 cm. É importante não expor as tirinhas em contato com a pele nesta etapa!
- Coloque no Erlenmeyer alguns cristais de iodo e aqueça o recipiente;
- Assim que o iodo iniciar a sublimação, coloque o vidro-relógio na boca do erlenmeyer para não permitir a saída do gás;
- Sem as luvas, pressione seu polegar em uma das tirinhas de papel antes recortadas;
- Segure a tirinha com a pinça e aproxime da fumaça de iodo.

Figura 5 – Impressão digital



Fonte: Arquivo do Projeto Redes.

Por que isso acontece?

Sabemos que na superfície de nossa pele há uma pequena camada de gordura. Quando pressionamos a tirinha com nosso polegar, estamos transferindo parte da gordura para o papel.

¹⁰ Adaptado de: <http://www.cienciatube.com/2013/08/experiencia-.html>

No entanto, a gordura se formará com os mesmos traços da nossa impressão digital, como uma espécie de carimbo. A nossa impressão digital fica visível quando aproximamos o iodo gasoso, pois este é **lipossolúvel**, ou seja, dissolve-se em moléculas de gordura. Este experimento, por mais simples que seja, tem utilidade na **química forense**, que consiste no estudo da química e toxicologia para investigações e análises a fim de identificar causas de crimes como roubos, assassinatos, envenenamentos e alterações de produtos.

SEMÁFORO QUÍMICO¹¹

Objetivos: Abordar conceitos de oxidação e entender o funcionamento de um catalisador.

Materiais

- Índigo-carmim;
- Glicose;
- Soda Cáustica;
- Balão de fundo chato com tampa;
- Proveta.

Procedimentos

- Diluir 0,2 g de Índigo-carmim em 100 mL de água;
- Diluir 5 g de Glicose em 20 mL de água;
- Diluir 3,2 g de soda cáustica em 140 mL de água;
- Colocar 40 mL da solução de Índigo carmim no balão de fundo chato;
- Aquecer a solução de soda cáustica até a mesma ficar morna, e adicionar ao balão de fundo chato;
- Adicionar a solução de Glicose;
- Feche o balão e o chacoalhe continuamente até a reação ocorrer.

11 Adaptado de: <http://cienciabit.com/wp/?p=766>.

Figura 6 – Semáforo químico



Fonte: Adaptado de <http://cienciabit.com/wp/?p=766>.

Por que isso acontece?

Quando chacoalhamos o balão, estamos adicionando um quarto reagente à mistura: o oxigênio do ar. Ao início da reação, tínhamos o Índigo Carmim em amarelo. Chacoalhamos a solução e adicionamos oxigênio, deixando o índigo carmim com uma coloração vermelha. Agitando ainda mais e colocando mais oxigênio na reação, o índigo carmim apresenta coloração verde. O índigo carmim na forma verde reage com a glicose e a oxida, formando **glicose oxidada**. Assim, o índigo carmim volta a ficar amarelo. Podemos dizer que o índigo carmim funciona como um catalisador, não sendo consumido durante a reação. À medida que repetimos o experimento, o efeito vai se perdendo pelo fato de a glicose e do oxigênio serem consumidos nas reações.

ARCO-ÍRIS¹²

Objetivo: Compreender alguns conceitos da óptica, tais como reflexão, refração e dispersão da luz.

Materiais

- Um copo com água;
- Uma folha de papel em branco;
- Uma lanterna.

Procedimentos

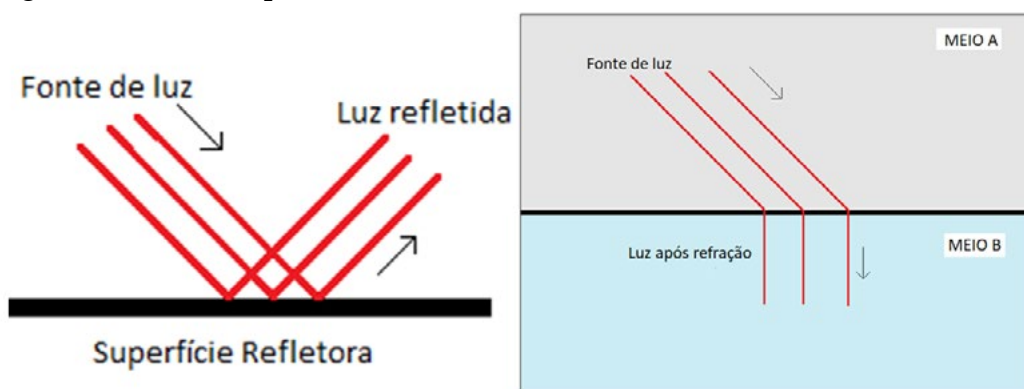
O experimento é bem simples: Coloque a folha de papel em frente ao copo com água e, em seguida, ligue a lanterna apontando para o copo e veja a proteção no papel.

¹² Adaptado de: <http://cmais.com.br/x-tudo/experiencia/02/exarcoiris.htm>.

Por que isso acontece?

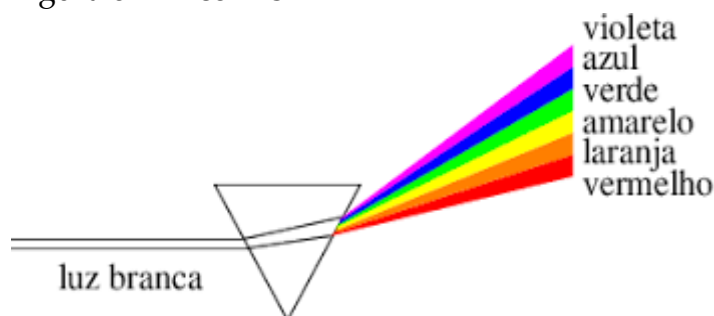
O copo com água faz com a luz da lanterna exatamente o que a nuvem faz com a luz do Sol, ou seja, separa as cores da luz. A luz que parece não ter cor nenhuma, na verdade é uma mistura de várias cores, que são justamente as sete cores do arco-íris. Juntas elas dão a luz invisível ou luz branca. Misturadas, a gente não vê cor nenhuma, mas se fizermos a luz passar por alguma coisa que separe as cores, por exemplo, um copo com água, veremos as cores separadas ou um arco-íris. Este fenômeno é chamado de **dispersão óptica**. Abaixo estão representados os efeitos ópticos.

Figura 7 – Efeitos ópticos



Fonte: Os autores.

Figura 8 – Arco-íris



Fonte: Adaptado de <https://www.vestibular.com.br/dica/a-decomposicao-da-luz-branca-e-suas-cores-originarias/>.

A dispersão ocorre quando a luz passa de um meio de propagação para outro, como o ar e a água. A diferença entre os dois meios é que a água tem um índice maior de **refração**, isto significa que a velocidade com que a luz se propaga na água é menor que a velocidade com que a luz que se propaga no ar. A dispersão óptica, comentada anteriormente, tem uma relação direta com a refração. Cada uma das sete cores que compõem a luz branca tem um **comprimento de onda** diferente. Isso faz com que cada cor sofra um desvio diferente na hora da refração. Assim, todas as cores se separam e cria-se o efeito colorido do arco-íris.

FAZENDO UMA LUPA CASEIRA¹³

Objetivo: Compreender o funcionamento de lentes convergentes.

Materiais

- Garrafa (preferencialmente de água mineral devido ao formato apropriado);
- Água;
- Cola Epoxi (facilmente encontrada em loja de materiais de construção).

Procedimento

Com o auxílio de um objeto circular, como um rolo de fita adesiva, faça dois círculos desenhados de caneta na garrafa (os círculos devem ser desenhados na região próxima à boca da garrafa, onde o plástico é convexo).

Figura 9 – Processo inicial



Fonte: Adaptado de MATEUS; THENÓRIO, 2014.

Depois disso, junte as duas peças convexas, como mostra a figura abaixo. Em seguida, cole as duas peças com a cola Epoxi. Após a colagem, mergulhe a lupa em um recipiente cheio de água e verifique se a colagem deixou a peça bem vedada. Caso houver bolhas de ar saindo do interior da lupa, passe mais cola.

¹³ MATEUS, Alfredo Luis. THENÓRIO, Iberê. Manual Do Mundo - 50 Experimentos Para Fazer Em Casa, edição 1ª. SEXTANTE, 2014.

Figura 10 – Segundo passo



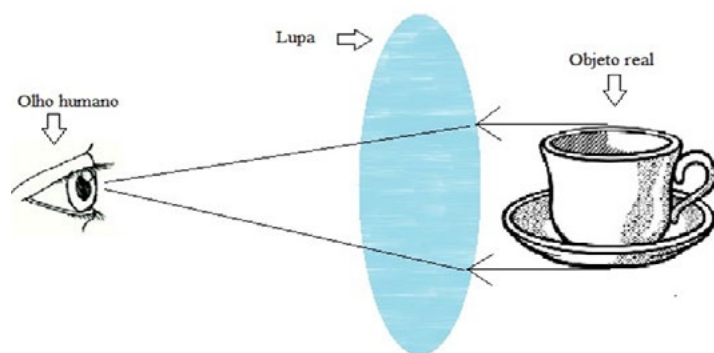
Fonte: Adaptado de MATEUS; THENÓRIO, 2014.

Após certificar-se de que a colagem não deixou vazamentos, fure a peça com o auxílio de uma agulha. Agora sim, deixe entrar água pelo pequeno furo. Com a peça cheia de água por dentro, a lupa está pronta para uso.

Por que isso acontece?

Como foi visto anteriormente, a água causa na luz o efeito de **refração**. A luz que reflete do objeto vai até os nossos olhos, causando certo desvio de direção no momento em que passa pela lente de aumento.

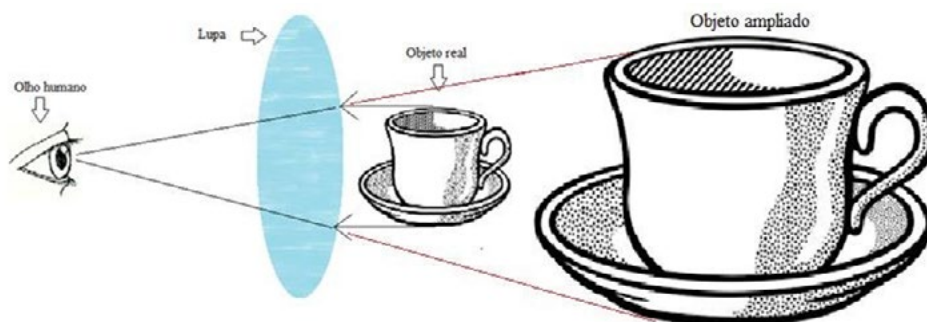
Figura 11 – Olhando por meio da lupa



Fonte: Adaptado de MATEUS; THENÓRIO, 2014.

Os nossos olhos, no entanto, têm a impressão de que o campo de visão está em linha reta, não sofrendo desvios. Devido a isso, o objeto passa a ser projetado de forma maior.

Figura 12 – Compreendendo o efeito



Fonte: Adaptado de MATEUS; THENÓRIO, 2014.

SEMPRE CABE MAIS UM¹⁴

Objetivo: Observar a solubilidade de compostos por meio das interações do álcool comum e do sal de cozinha em água.

Materiais

- 1 becker 250 mL;
- 1 bastão de vidro;
- Água;
- Álcool etílico;
- Solução aquosa de NaCl.

Procedimentos

- Colocar 50 mL da solução saturada de NaCl no Becker de 250 mL;
- Adicionar 20 mL de álcool etílico e agitar com o bastão e observar.

¹⁴ Adaptado de: Mateus, L. Alfredo. QUÍMICA NA CABEÇA - experiências espetaculares para você fazer em casa ou na escola. Ed. UFMG. 2001.

Figura 13 – O experimento



Fonte: Adaptado de <http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/sempre-cabe-mais-um/827>.

Por que isso acontece?

O álcool etílico é totalmente solúvel em água em qualquer proporção. Isto ocorre porque o álcool forma interações conhecidas como ligações de hidrogênio com a água. Logo, a parte da água que se encontra na solução salina irá se dissolver com o álcool e romper as ligações com o sal. Como não há solvente suficiente, o sal acaba indo para o fundo do recipiente.

REFERÊNCIAS

BINSFELD, S. C.; AUTH, M. A. A Experimentação no Ensino de Ciências da Educação Básica: constatações e desafios. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VIII ENPEC) e I Congresso Iberoamericano de Investigación de las Ciencias (I CIEC). Resumos. Campinas/SP, 2011, p. 1-10.

MATEUS, L. Alfredo. THENÓRIO, Iberê. Manual Do Mundo - 50 Experimentos Para Fazer Em Casa, edição 1ª. SEXTANTE, 2014.

MATEUS, L. Alfredo. QUÍMICA NA CABEÇA - experiências espetaculares para você fazer em casa ou na escola. Ed. UFMG. 2001.



Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

CAPÍTULO 5



APLICATIVOS COMPUTACIONAIS COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Adriana Belmonte Bergmann¹

Carolina Pereira dos Santos²

Gustavo da Silva Melo³

INTRODUÇÃO

Ensinar é um processo contínuo, que necessita constantemente de adaptações a fim de incentivar a aprendizagem do aluno. Dentre as alternativas utilizadas para aprimorar o processo, podemos citar as tecnologias da comunicação, a qual pode ser explorada tanto em espaços não formais quanto em espaços formais de ensino.

Tecnologias como *tablets* e computadores são uma ótima alternativa para variar as metodologias de ensino; no entanto, são necessárias mudanças significativas no planejamento das atividades, para que sua utilização contribua para o processo de aprendizagem. Segundo Moran (2013, p. 30-35), se não há empenho constante e expressivo no desenvolvimento e aprimoramento das atividades, muitos professores tendem, com o tempo, a utilizar essas ferramentas de modo conservador e básico, como disponibilização de informações e materiais didáticos.

Para aproveitar as tecnologias à disposição, são necessárias ações de exploração dessas ferramentas em sala de aula, para que as mesmas sirvam constantemente de material de apoio ao professor. Visando auxiliar os professores na busca e planejamento de ações que envolvam aplicativos computacionais, abordaremos, neste capítulo, atividades com e a partir de aplicativos educacionais encontrados *on-line*, explorando alguns conteúdos envolvidos no ensino de matemática.

1. BRAIN WORKOUTS

Este aplicativo pode ser encontrado em https://www.mathplayground.com/brain_workouts/brain_workout_01_addition.html. Nele são apresentados três níveis de dificuldade e cada nível possui incontáveis possibilidades. O objetivo é estimular o raciocínio lógico dos estudantes por meio de desafios matemáticos envolvendo a operação de adição. Quando iniciar o aplicativo, será visualizada uma tela com o primeiro desafio do primeiro nível, mas a qualquer momento este pode ser alterado, clicando sobre uma das possibilidades, 1, 2 ou 3, conforme pode ser observado na Figura 1.

1 Doutoranda em Ensino. Professora de Matemática da Universidade do Vale do Taquari – Univates.

2 Graduada de Engenharia Civil da Universidade do Vale do Taquari – Univates, bolsista do projeto Redes.

3 Graduando de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Vale do Taquari – Univates, bolsista do projeto Redes.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

Figura 1– Interface do aplicativo Brain Workouts



Fonte: https://www.mathplayground.com/brain_workouts/brain_workout_01_addition.

Atividade 1:

Fazer no caderno o registro de pelo menos três desafios resolvidos de cada nível (lembre-se de anotar como o desafio estava proposto inicialmente, conforme Figura 1). Pode-se usar cores diferentes de caneta para indicar os números disponíveis e o número fixo no desafio.

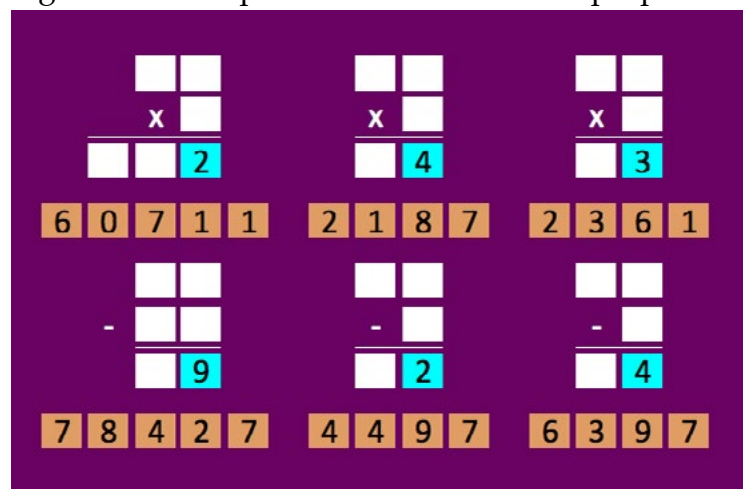
	Desafio	Resolução
1.	$\begin{array}{r} _ _ \\ + _ _ \\ \hline _ 3 \end{array}$ 5, 9, 1, 8, 7	$\begin{array}{r} 78 \\ +15 \\ \hline 93 \end{array}$
2.		
3.		
4.		
5.		

Questionamento: A solução encontrada é única?

Atividade 2:

Como o aplicativo trabalha somente a adição, o professor pode desenvolver novos cálculos com outras operações, como multiplicação e subtração. Na figura 2, apresentamos alguns exemplos.

Figura 2 – Exemplos de desafios a serem propostos aos alunos



Fonte: Dos autores.

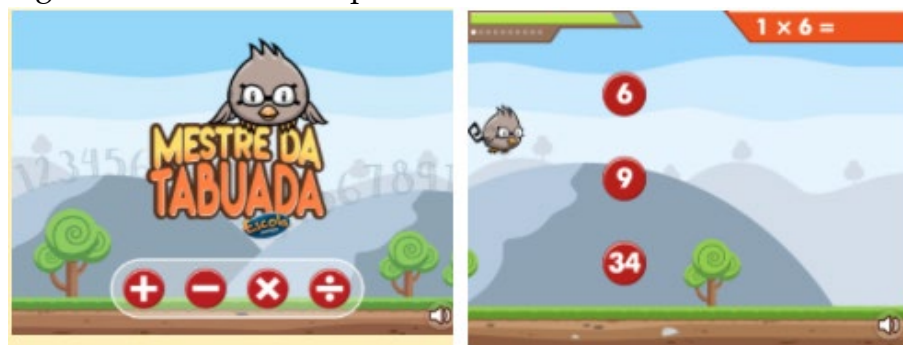
Atividade 3:

Solicitar aos estudantes que criem novos desafios para os colegas resolverem e discutir posteriormente os resultados.

2. MESTRE DA TABUADA

O objetivo deste aplicativo é fazer com que o personagem fuja dos obstáculos para pegar os termos a fim de formar uma frase matemática correta. Este *software* educacional matemático explora as quatro operações básicas por meio de uma atividade diferenciada, que estimula a participação dos alunos. Ele permite escolher a operação e um número de 1 a 10 a ser envolvido na frase matemática. Pode ser encontrado em <http://www.escolagames.com.br/jogos/mestreDaTabuada/>.

Figura 3 – Interface do aplicativo Mestre da Tabuada



Fonte: <http://www.escolagames.com.br/jogos/mestreDaTabuada/>.

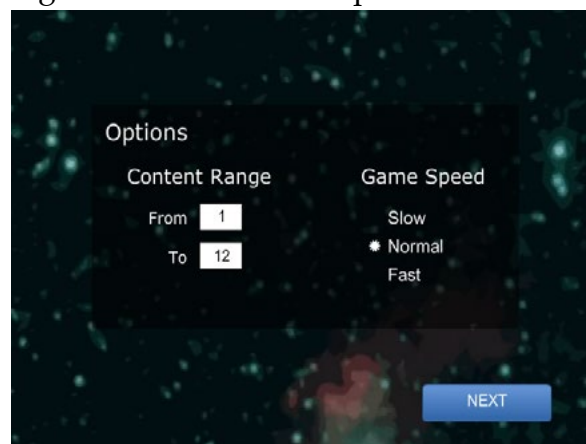
Atividade 1:

Anotar no caderno as frases matemáticas formadas. É interessante que esta atividade seja realizada em dupla - enquanto um aluno realiza no aplicativo as atividades o outro faz os registros, e vice-versa.

3. METEOR MULTIPLICATION

O objetivo deste aplicativo, encontrado em http://www.mathplayground.com/ASB_MeteorMultiplication.html, é acertar a expressão cuja resposta está ao centro da figura, girando o objeto para encontrá-la, atirando no alvo. Este, trabalha com expressões envolvendo a operação de multiplicação, incentivando o raciocínio rápido do aluno, pois o mesmo tem tempo para finalizar a rodada, não podendo deixar as expressões se movimentarem até o resultado. Ao acessar o endereço, clicar na tecla azul, escrito “play”. Na tela seguinte serão apresentadas algumas informações sobre a atividade. Para dar sequência, deve-se selecionar “next” duas vezes até chegar à tela com as opções, conforme mostra a Figura 4. Este *software* permite a escolha da velocidade com que as expressões se aproximam do resultado, localizado ao centro, e qual o universo de números que serão envolvidos na multiplicação, variando de 1 até 20. Este pode ser indicado para as séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, pois mesmo em *slow*, alternativa com a menor velocidade, as expressões precisam ser resolvidas de maneira rápida para seguir para o próximo nível.

Figura 4 – Interface do aplicativo Meteor Multiplication

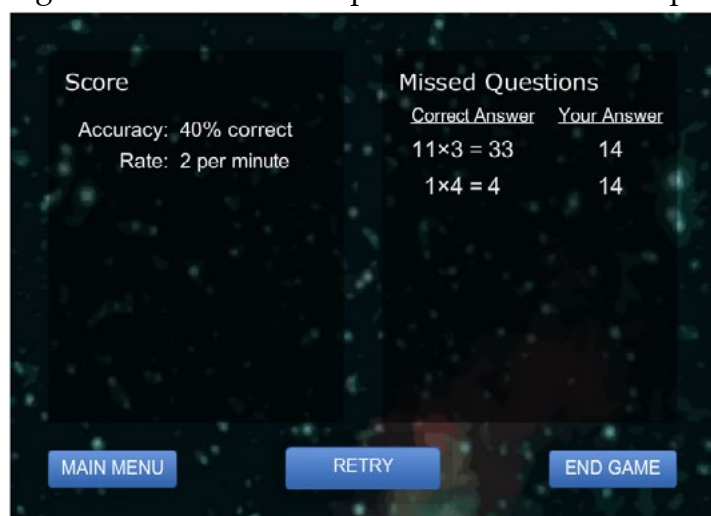


Fonte: http://www.mathplayground.com/ASB_MeteorMultiplication.html.

Atividade 1:

Analisar com os alunos o *score* individual que o aplicativo apresenta em termos de respostas corretas e incorretas, indicando a correção, bem como a porcentagem de acertos e tempo médio das respostas, conforme pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 – Interface do aplicativo Meteor Multiplication



Fonte: http://www.mathplayground.com/ASB_MeteorMultiplication.html.

4. SORTEIO NA CAIXA

Este aplicativo é encontrado em http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/probabilidades/atividade1/mat5_ativ1a.htm. Tem como objetivo calcular a probabilidade de diferentes peças serem sorteadas. Ao acessar o endereço eletrônico indicado acima, após a apresentação do conteúdo a ser trabalhado, é disponibilizada uma tabela que deverá ser preenchida, escolhendo entre duas peças e três cores, a quantidade de cada uma que você quer incluir na “caixa do sorteio”, respeitando a quantidade total de 80 peças, conforme indicado na Figura 6.

Figura 6 – Interface do aplicativo Sorteio na Caixa

	AZUL	AMARELO	VERDE	TOTAL
●	0	0	0	0
▲	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0

Fonte: http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/probabilidades/atividade1/mat5_ativ1a.htm.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

Na sequência, iniciam-se seis rodadas de sorteio (seis jogadas). Para cada jogada, deve-se indicar na tabela uma peça ou uma cor que você escolhe como aposta e a probabilidade da sua aposta ser sorteada - neste momento, é possível usar a calculadora disponível na tela para calcular esta probabilidade. Após preenchidos estes dados, é habilitada na tela a opção “sorteio”, momento em que o sorteio é realizado pelo aplicativo, podendo ser visualizado na caixa disponível à direita na tela, conforme pode ser visto na Figura 7.

Figura 7 – Interface do aplicativo Sorteio na Caixa



Fonte: http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/probabilidades/atividade1/mat5_ativ1a.html.

Serão validados 2 pontos se você tiver sorte no sorteio e acertar o cálculo da probabilidade e um ponto se acertar um ou outro. Caso erre os dois, o sorteio da peça escolhida e o cálculo da probabilidade, você perderá um ponto.

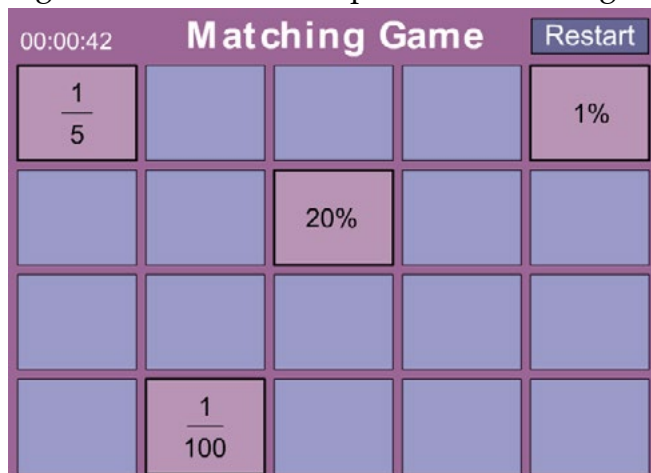
Atividade 1:

O aplicativo já apresenta uma tabela para disposição dos resultados, mas com o propósito de aumentar a dificuldade e desenvolver cálculos de probabilidade mais complexos, fazer uma caixa e diferentes peças, em quantidades maiores, ampliando as possibilidades de escolha e de probabilidades.

5. MATCHING FRACTIONS AND PERCENTS

Este *software* educacional está disponível em https://www.mathplayground.com/matching_fraction_percent.html. É uma atividade baseado no “jogo da memória”, em que os pares são formados por uma fração e sua porcentagem correspondente, conforme Figura 8. Requer um raciocínio rápido além de boa memória, pois o tempo vai sendo cronometrado até sua finalização, o que pode, inclusive, ser objeto de debate com os alunos ao final da atividade. Este possui apenas um nível, quando uma jogada é finalizada, pode-se clicar em “restart” e iniciar outra, com novas frações e correspondentes porcentagens.

Figura 8 – Interface do aplicativo Matching and Percents



Fonte: https://www.mathplayground.com/matching_fraction_percent.html.

Atividade 1:

Preencher a tabela com as combinações, a fração com a correspondente porcentagem, encontradas no aplicativo.

	Fração	Porcentagem
A		
B		
C		
D		

Atividade 2:

Criar um novo jogo da memória com diversas frações e porcentagens com diferentes níveis de dificuldade. Nesta mesma atividade pode-se envolver os números decimais correspondentes.

6. BATALHA DOS NÚMEROS

A atividade batalha dos números consiste em escolher um herói (personagem) para um duelo matemático contra um adversário (pc), sendo trabalhados os conceitos matemáticos e a simbologia de maior e menor. Apresenta dois níveis de dificuldade, em que no "fácil" é explorada a comparação entre números dados e no "difícil" é explorada a comparação entre resultados de operações que devem ser realizadas. O aplicativo está disponível em <http://www.escolagames.com.br/jogos/batalhaNumeros/>.

Figura 9 – Interface do aplicativo Batalha dos números



Fonte: <http://www.escolagames.com.br/jogos/batalhaNumeros/>.

Atividade 1:

Realizar três rodadas completas registrando as operações resolvidas, indicando acertos e erros. Calcular a porcentagem de acertos em cada rodada.

Atividade 2:

Escrever 10 sentenças envolvendo as quatro operações. Trocar com um colega para completar com sinal de maior (>), menor (<) ou igual (=).

7. SUPERHERO SUMS – THE ASTEROID GAME

O aplicativo *Superhero Sums* envolve operações de multiplicação e de divisão e tem dois níveis de dificuldade - normal e extreme. Ao iniciá-lo é necessário escolher uma operação, conforme pode ser observado na Figura 10, e um nível de dificuldade, opção que aparece na sequência. Consiste em controlar uma nave pelo espaço, resolvendo as sentenças que aparecem em determinados trechos, clicando sobre a resposta correta, a fim de chegar ao final do nível.

Figura 10 – Interface do aplicativo Superhero Sums - The asteroid game

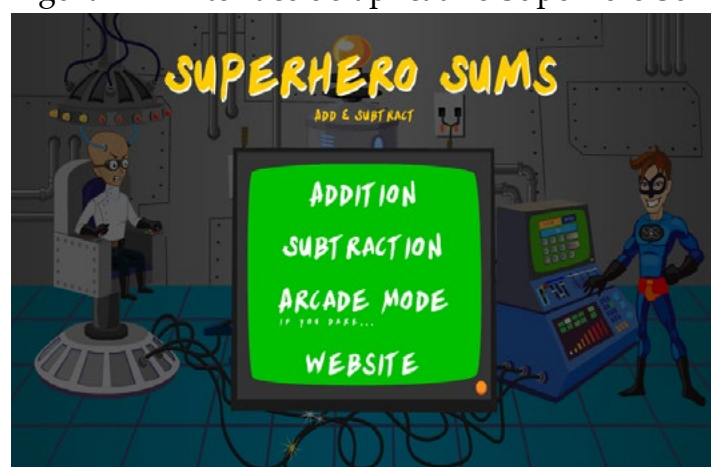


Fonte: <http://www.accessmaths.co.uk/the-asteroid-game.html>.

8. SUPERHERO SUMS – ADD E SUBTRACT

Superhero Sums – Add e subtract, envolve operações de adição e subtração. Na tela inicial, conforme Figura 11, deve-se escolher entre as opções “Addition” (somente adição), “Subtraction” (somente subtração) ou “Arcade Mode” (adição e subtração). Na próxima tela, no link “Difficulty”, pode-se optar por um dos três níveis de dificuldade apresentados (1, 2 e 3), além de ter a opção de incluir ou não números negativos. O objetivo é obter 30 pontos em 60 segundos, sendo que cada resposta correta valida um ponto. A escolha dos níveis é livre e pode ser alterada em qualquer momento da partida bem como o inserção de números negativos.

Figura 11 – Interface do aplicativo Superhero Sums - Add e Subtract



Fonte: <http://www.accessmaths.co.uk/superhero-sums-1.html>.

Atividade 1:

Em dupla, enquanto um joga, o outro deve anotar as sentenças matemáticas da partida com a resposta do colega, seja ela certa ou errada. Na próxima partida, invertem-se os papéis. Ao final, fazer uma média de acertos em relação ao tempo.

Jogador	Nº de Acertos	Tempo	Nº de Acertos/tempo
A			
B			

9. SUPERHERO SUMS – MATH INVADERS

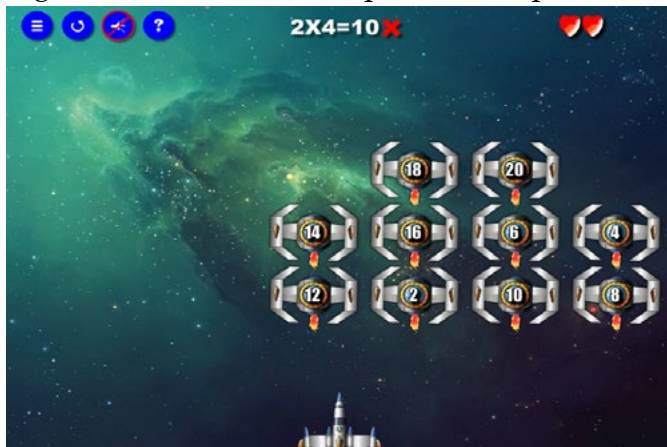
O aplicativo *Superhero Sums – Math invaders* envolve operações de multiplicação por 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12. Ao iniciá-lo aparecerá a página conforme a Figura 12, onde na opção “Normal Mode” deve-se escolher um número de 2 a 12 que será envolvido nas multiplicações da partida, na opção “Arcade Mode” as multiplicações abrangerão todos os números de 2 a 12. Além disso, apresenta três níveis de dificuldade, depois que um dos níveis é completo, o jogador pode voltar à seleção de números e começar outro nível com outras dificuldades. O jogador inicia o desafio com 3 vidas e a cada erro perde uma, ao perder as três o jogador volta para a tela de seleção de níveis. O objetivo é atirar no alvo que possui a resposta correta da operação apresentada, antes que as naves alcancem o avião que está na parte de baixo da tela, como pode ser visto na Figura 13.

Figura 12 – Interface do aplicativo Superhero Sums - Math Invaders



Fonte: <http://www.accessmaths.co.uk/math-invaders.html>.

Figura 13 – Interface do aplicativo Superhero Sums - Math Invaders



Fonte: <http://www.accessmaths.co.uk/math-invaders.html>.

10. VECTOR COLLECTOR

Este aplicativo utiliza vetores para movimentar o jogador pelo plano cartesiano, com o intuito de recolher as pedras preciosas que estão dispostas no plano (consideradas de ouro, prata e bronze). É importante observar que a posição do jogador será sempre considerada como o vetor (0,0) e, a partir desta posição, é necessário acertar o par ordenado necessário para a movimentação do jogador até a pedra que deve ser recolhida, lembrando que o valor de X movimenta o jogador para a direita (+) ou para a esquerda (-) e o valor de Y movimenta o jogador para cima (+) ou para baixo (-). Há a opção de jogar sozinho ou em dupla, nesse caso, cada um da dupla joga uma vez e ganha quem acumular a maior pontuação. Observe as Figuras 14 e 15.

Figura 14 – Interface do aplicativo Vector Collector



Fonte: <http://www.accessmaths.co.uk/vector-collector.html>.

Figura 15 – Interface do aplicativo Vector Collector

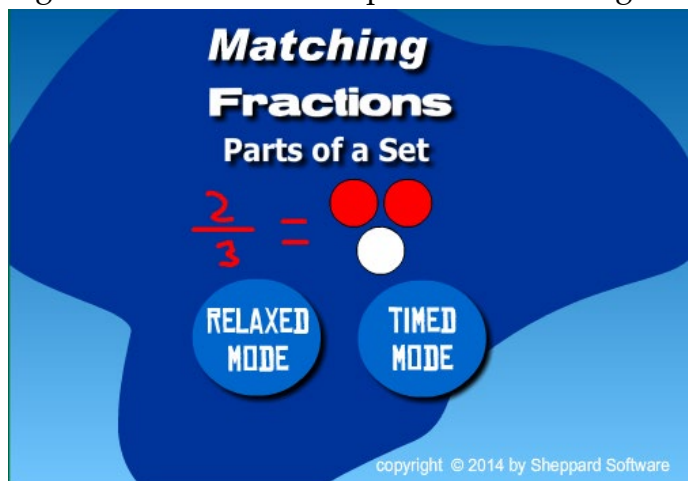


Fonte: <http://www.accessmaths.co.uk/vector-collector.html>.

11. MATCHING FRACTIONS

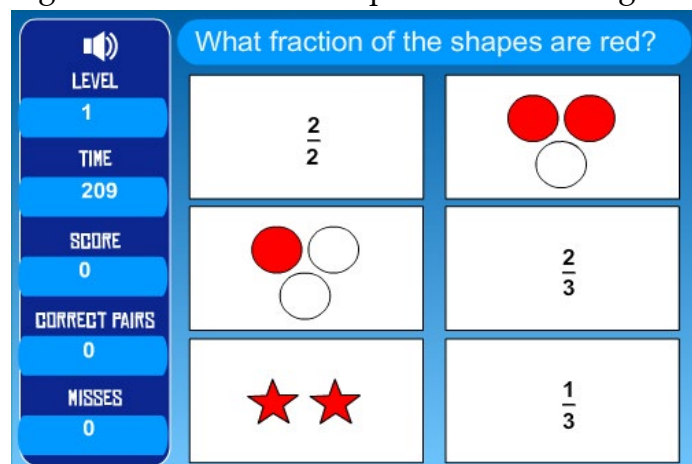
O objetivo desse aplicativo é formar pares entre uma fração e sua representação, como mostrado nas Figuras 16 e 17. O aplicativo tem seis níveis de dificuldade e dois modos de jogo, sendo um deles com limite de tempo para completar o nível.

Figura 16 – Interface do aplicativo Matching Fractions



Fonte: <https://www.sheppardsoftware.com/mathgames/fractions/fractionSet.htm>.

Figura 17 – Interface do aplicativo Matching Fractions



Fonte: <https://www.sheppardsoftware.com/mathgames/fractions/fractionSet.htm>.

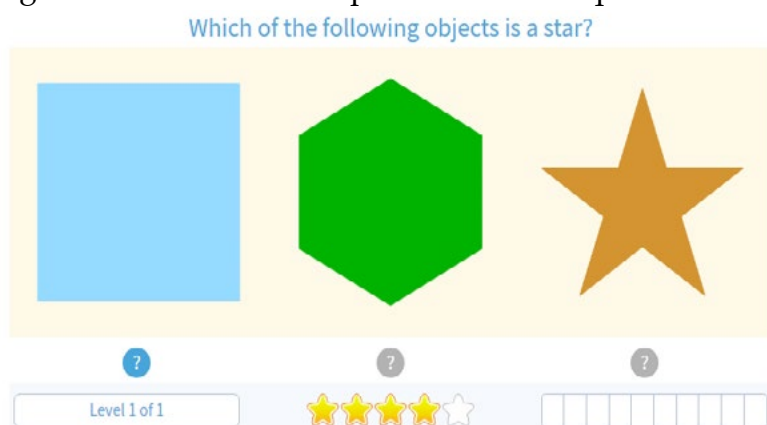
Atividade 1:

Anotar os resultados de uma rodada bem como sua pontuação. Transformar as frações encontradas na rodada para o número decimal correspondente.

12. IDENTIFIQUE AS FORMAS

Neste aplicativo o aluno tem que indicar o objeto solicitado na ordem da atividade, conforme Figura 18. Mesmo o aplicativo sendo apresentado em inglês, é de fácil entendimento pelo aluno. A cada 10 rodadas o jogador tem a possibilidade de avançar de nível.

Figura 18 – Interface do aplicativo Identifique as formas



Fonte: <https://www.mathgames.com/skill/1.1-identify-shapes-i>.

REFERÊNCIAS

MORAN, José M. Tablets para todos conseguirão mudar a escola. In: **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. MORAN, José M. MASETTO, Marcos T. BEHRENS, Marilda A. Papirus, 21ª ed, 2013, p.30-35.



Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

CAPÍTULO 6



OFICINA DE RACIOCÍNIO LÓGICO: SOCIALIZANDO O CONTEXTO

*Adriana Magedanz¹
Alessandro Ávila da Silva²
Eduarda Mocellin Laude³*

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Uma das ações do projeto de extensão “Redes Interdisciplinares: Desvendando as Ciências Exatas e Tecnológicas”⁴, que tem como principal objetivo “fomentar a educação em Ciências Exatas, divulgando e difundindo o conhecimento científico e tecnológico junto à população do Vale do Taquari/RS e arredores, oportunizando a formação cidadã dos estudantes universitários” (PROJETO INTERNO, 2016), é a “Olimpíada Matemática da Univates” (OMU). Neste sentido, a OMU, que em 2017 atingiu a 20ª edição, vem trazendo contribuições significativas na perspectiva da alfabetização e da educação científicas, consolidando-se como um dos agentes integradores entre escola e universidade.

A OMU é voltada à Educação Básica, especificamente para estudantes a partir do 5º ano do ensino fundamental até o 3º ano do ensino médio. Visando difundir o evento e promover uma forma desafiadora e lúdica de aprender, além de estimular o raciocínio, a lógica e a criatividade, foi planejada e desenvolvida em 2016 uma atividade pedagógica atrelada à OMU, que foi intitulada de “Oficina da OMU” ou “Oficina de Raciocínio Lógico”⁵.

É sabido que, historicamente, na área das Ciências Exatas, mais precisamente na Matemática, notam-se muitas dificuldades dos estudantes perante alguns conteúdos considerados essenciais na construção de diferentes saberes, o que eventualmente influencia cenários interdisciplinares. Isso pode ser motivado, em grande parte, às práticas pedagógicas pouco instigantes. Conforme Dante (2002), na escola básica, a maioria dos problemas são expostos de maneira descontextualizada, não estimulando os alunos. Por isso da necessidade de propiciar circunstâncias que incitam a curiosidade e despertem a criatividade no processo de resolução de situações-problemas.

1 Doutoranda em Ensino, Universidade do Vale do Taquari, magedanza@univates.br

2 Graduando em Engenharia Civil, Universidade do Vale do Taquari, alessandro.silva@univates.br

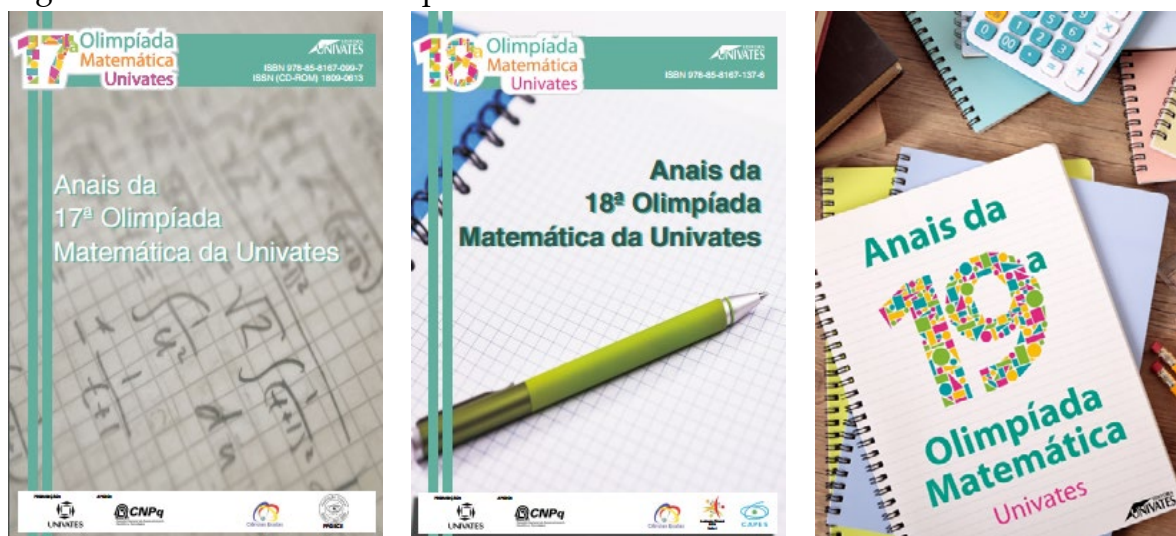
3 Graduanda em Engenharia Civil, Universidade do Vale do Taquari, eduarda.laude@univates.br

4 Resumidamente denominado nesta escrita de “Projeto Redes”.

5 Atividade pedagógica que também já foi adaptada, buscando adequá-la ao trabalho com professores da educação básica durante o “II Congresso Internacional de Ensino e Aprendizagens, VI Seminário Institucional do PIBID Univates e III Seminário Observatório da Educação Univates: formação de professores e educação básica”. Disponível em: <www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/212/pdf_212.pdf>. Acesso em: 05/02/2018.

A “Oficina de Raciocínio Lógico”, que inicialmente apresentava exclusivamente questões retiradas de provas anteriores da OMU, cujos anais encontram-se disponibilizados virtualmente (FIGURA 1), e hoje⁶ já se tornou uma ação mais independente dentro do Projeto Redes, tem o intuito de incentivar estudantes da Educação Básica a solucionar problemas desafiadores e contextualizados, incluindo uma metodologia que proporciona o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, resguardando-se do “ensino conteudista e burocrático de outrora” (BERGMANN et al., 2017, p.643).

Figura 1 – Anais da OMU disponíveis na web



Fonte: <www.univates.br/editora-univates/anais>. 14/02/2017.

Todo planejamento das atividades que constituem a oficina ocorre respaldado na experiência que se acumulou ao longo do histórico da OMU, bem como na socialização vivenciada em rodas de conversa entre os diferentes atores envolvidos no Projeto, sejam bolsistas, graduandos voluntários, professores ou estudantes da Educação Básica. Na elaboração das questões que integram a atividade, sempre são considerados aspectos pertinentes ao conteúdo e à diversidade de métodos para a resolução. Além disso, busca-se também alicerçar a parte empírica a um referencial teórico relacionado ao tema central da proposta: raciocínio lógico e resolução de problemas.

2 Raciocínio lógico e resolução de problemas: integração teórica

“Raciocínio lógico” tornou-se uma expressão bastante corriqueira. Ao efetuar uma busca em dispositivos de pesquisa da *web*, em menos de um segundo, aparecem mais de meio milhão de resultados. Uma das fontes consultadas define o raciocínio lógico como “um modo de pensar que ajuda a resolver um problema ou chegar a uma conclusão sobre determinado assunto [...] não é algo que possa ser ensinado e sim trabalhado” (TELECURSO, texto digital).

6 Fevereiro/2018.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

Neste sentido, é possível identificar o uso do raciocínio lógico, frequentemente, em situações do dia a dia, seja na tomada rápida de decisões, na compreensão de textos, nas formas de se expressar, como também na resolução de problemas em geral. Um mecanismo complexo e eficaz, com capacidade de estimular o pensamento crítico e criativo, favorecendo o desenvolvimento de diferentes habilidades e contribuindo na qualificação pessoal e profissional dos sujeitos em geral.

Especificamente no que se refere a “Oficina de Raciocínio Lógico” apresentada nesta escrita, ela teve como ponto de partida a lógica matemática, que não surge espontaneamente. As estruturas necessárias ao seu desenvolvimento exigem a ação do sujeito, que precisa interagir com o grupo, trocar ideias e agir sobre uma situação problema, para que haja, realmente, a compreensão e não, simplesmente, a memorização (GROENWALD, 1997).

Assim, desde sua concepção, a “Oficina de Raciocínio Lógico” mantém na sua essência o estímulo as diferentes formas de pensar e, para isso, explora diferentes técnicas associadas à resolução de problemas. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs):

[...] a resolução de problemas é uma importante estratégia de ensino. Os alunos, confrontados com situações problema, novas mas compatíveis com os instrumentos que já possuem ou que possam adquirir no processo, aprendem a desenvolver estratégia de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações, verificando regularidades, fazendo uso dos próprios erros cometidos para buscar novas alternativas; adquirem espírito de pesquisa, aprendendo a consultar, a experimentar, a organizar dados, a sistematizar resultados, a validar soluções; desenvolvem sua capacidade de raciocínio, adquirem auto-confiança e sentido de responsabilidade; e, finalmente, ampliam sua autonomia e capacidade de comunicação e de argumentação (BRASIL, 1998, p. 52).

Associado a tudo disso, com a utilização de material concreto para a resolução de problemas, que é uma prática comum nas ações da oficina, é possível desenvolver uma ampla base experimental, contribuindo para diferentes entendimentos, e “que se amplia a cada problema cujo resultado for verificado com sucesso” (POLYA, p. 68, 1978).

Alguns preceitos interdisciplinares também são importantes e acompanham o histórico de construção das atividades que integram este instrumento de aperfeiçoamento didático-pedagógico (re)conhecido como oficina. Ao possibilitar a conexão entre teoria e prática, estar-se-á propiciando uma formação mais crítica, criativa e responsável, favorecendo um movimento de articulação entre o ensinar e o aprender (THIESEN, 2008).

Os problemas selecionados para compor a “Oficina de Raciocínio Lógico” permitem diversificar o processo de resolução, tanto no que se refere à aplicação de regras e fórmulas quanto à busca de outras maneiras pouco convencionais, abandonando a usual “zona de

conforto”, impregnada dos métodos tradicionais, e assumindo uma possível “zona de risco”, onde o caminho até a solução possibilita vivenciar experiências imprevisíveis e inesperadas. Esta possível desestruturação vivenciada pelos participantes da oficina pode auxiliar no desenvolvimento da inteligência lógica, podendo também proporcionar uma maior saúde mental e capacidade cognitiva (ECHEVERRÍA; POZO, 1998).

Ao estimular o raciocínio lógico e o pensamento crítico, criam-se condições efetivas para que alunos/professores tornem-se sujeitos dos seus aprendizados e, mais importante ainda, sintam prazer em aprender/ensinar em diferentes contextos (DANTE, 1989).

Por fim, de forma resumida, as questões propostas durante a “Oficina de Raciocínio Lógico” associam raciocínio lógico e resolução de problemas, priorizando a discussão entre os pares, num trabalho cooperativo e colaborativo mediado pelas diferentes áreas do conhecimento.

3 Oficina de Raciocínio Lógico: socializando o contexto geral

Na elaboração das questões que compõem a “Oficina de Raciocínio Lógico” foram considerados aspectos pertinentes ao conteúdo e à diversidade de métodos para sua resolução. Como o material didático utilizado é de fácil manuseio e deslocamento, a oficina pode ocorrer tanto nas dependências da Universidade do Vale do Taquari (Univates) quanto em qualquer ambiente escolar.

O conjunto de atividades desta prática pedagógica foi dividido em quatro categorias, a saber: muito fácil (ou nível A), fácil (ou nível B), médio (ou nível C) e difícil (ou nível D), visando contemplar os diferentes estágios de aprendizagem – educação infantil, ensino fundamental (séries iniciais e finais) e ensino médio. Cada categoria é representada por uma caixa, cujo conteúdo – cartelas com o enunciado das questões e diversos materiais concretos para o auxílio das soluções (como palitos e figuras geométricas) – é organizado em conformidade com o nível identificado na parte externa. A Figura 2 ilustra esta realidade.

7 As expressões “zona de conforto” e “zona de risco” são utilizadas por Borba e Penteado (2001) apud Araújo (2005, p.4). Nas palavras destes autores: “A zona de conforto é uma situação vivida pelo professor na qual quase tudo é previsível, conhecido e controlável em suas aulas. Não há muito movimento em sua prática: ela se repete cotidianamente. [...] Na zona de risco, imperam a imprevisibilidade e a incerteza. O surgimento de situações inesperadas é uma constante e o professor deve estar preparado para enfrentá-las.”

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

Figura 2 – Caixas, cartelas e materiais da “Oficina de Raciocínio Lógico”



Fonte: Autores, 2017.

Além destes elementos, conforme necessidade, outros utensílios, como lápis, borracha, caneta, régua, tesoura etc., também são concedidos aos participantes da oficina.

Uma vez apresentados os objetos constituintes da “Oficina de Raciocínio Lógico”, a etapa seguinte se refere a forma como a mesma é desenvolvida. O primeiro passo é dispor as turmas em grupos de, aproximadamente, cinco integrantes. Posteriormente, são distribuídas as cartelas, normalmente iniciando por questões de fácil resolução, juntamente com o material concreto sugerido para alcançar o resultado. A Figura 3 retrata esta etapa da “Oficina de Raciocínio Lógico”.

Figura 3 – Desenvolvimento da “Oficina de Raciocínio Lógico”



Fonte: Autores, 2017.

Vale ressaltar que, enquanto os alunos da educação básica tentam encontrar uma solução para o problema descrito na cartela, os graduandos participantes, ou como bolsistas do projeto de extensão ou como voluntários, têm a função de auxiliá-los, instigando-os na busca pelo resultado satisfatório com base nos seus próprios artifícios e hipóteses. Na Figura 4 é possível visualizar esta importante integração: educação básica e ensino superior.

Figura 4 – “Oficina de Raciocínio Lógico” – momento de aprendizagens



Fonte: Autores, 2017.

Para cada questão resolvida, alguém do grupo deve registrar, de forma oral e depois escrita, o processo de resolução, ou seja, o caminho que os levou ao resultado final. Conforme o andamento do trabalho em cada equipe, novas cartelas, com questões de diferentes níveis de dificuldade, vão sendo disponibilizadas.

Antes do término de cada oficina, que dura em média uma hora, é solicitado a cada aluno participante que registre suas percepções com relação a proposta, principalmente no que tange aos aspectos positivos e negativos. A “Oficina de Raciocínio Lógico” passa por constantes atualizações, sempre levando em consideração estes apontamentos, com o propósito de qualificar esta forma diferenciada de aprendizagem.

4 Oficina de Raciocínio Lógico: exemplificando algumas atividades

No total, são 24 as atividades que compõem a “Oficina de Raciocínio Lógico”. Cada qual construída em conformidade com o nível e visando a resolução a partir de material concreto. Na sequência serão exemplificadas algumas possibilidades.

4.1 Nível A (ou muito fácil)

A Figura 5 apresenta o Tangram, antigo quebra-cabeça chinês que consiste na formação de figuras e desenhos com o auxílio de sete peças geométricas (um quadrado, um paralelogramo, dois triângulos isósceles congruentes maiores, dois triângulos menores também isósceles e congruentes e um triângulo isósceles médio). Neste jogo, todas as peças devem ser utilizadas e não é permitida a sobreposição de nenhuma delas.

Figura 5 – Tangram



Fonte: <escolakids.uol.com.br/public/images/legenda/2afc8250051625153d1c1212ccbc464f.jpg>. 14/02/2017.

O Tangram foi integrado à “Oficina de Raciocínio Lógico” visando contemplar o trabalho com a educação infantil. Ele oportuniza ao aluno uma melhor compreensão de alguns conceitos matemáticos relacionados à geometria. Com o auxílio do Tangram, é possível estimular na criança a assimilação de formas geométricas planas, aprimorar a interpretação de imagens, desenvolver artifícios de resolução, criatividade e raciocínio. Na Figura 6 tem-se uma pequena amostra do trabalho desenvolvido com o uso do Tangram.

Figura 6 – Atividade com uso do Tangram



Fonte: Autores, 2017.

Outra proposta que integra o “Nível A”, que possui cinco atividades, pode ser visualizada na Figura 7, que retrata o desafio com palitos. Nesta atividade, disponibilizam-se aos alunos palitos de madeira, para que com os mesmos construam as imagens evidenciadas nos cartões concedidos. Após, lhes é solicitado que reposicionem um determinado número de palitos, desafiando-os a criar diferentes formas geométricas. Este desafio expressa a importância do material concreto como auxílio na resolução do problema, também estimula a criatividade do aluno para chegar na solução. É um ótimo incentivo ao raciocínio lógico, podendo ser desenvolvido com todas as faixas etárias.

Figura 7 – Atividade com palitos



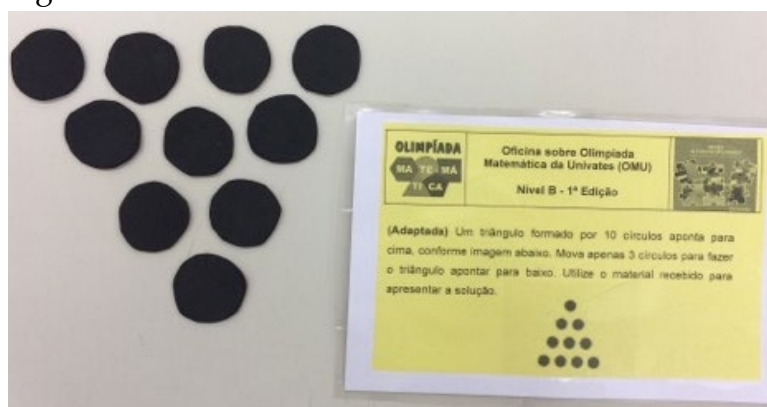
Fonte: Autores, 2017.

Para além destas atividades, outras, de níveis subsequentes ao intitulado “muito fácil”, também podem ser adaptadas, conforme realidade apresentada.

4.2 Nível B (ou fácil)

Dentre as oito diferentes atividades previstas para o “Nível B”, duas merecem destaque, que podem ser trabalhadas em todas as idades. A primeira inicia com a formação de um triângulo utilizando 10 peças circulares, como representado na Figura 8. O objetivo é mover apenas 3 peças, fazendo com que o triângulo inverta o seu sentido. Para solucionar o problema é preciso movimentar os 3 círculos que formam os 3 vértices do triângulo. A reposição destas 3 peças é feita conforme a seguinte ordem: duas peças assumem o papel de extremidades da nova base e, a peça restante, o vértice oposto a esta base, fazendo assim com que o triângulo inverta o sentido inicial. O desafio estimula os alunos a buscarem uma possível solução para o problema, alternando o pensamento analítico e sistêmico.

Figura 8 – Atividade com círculos

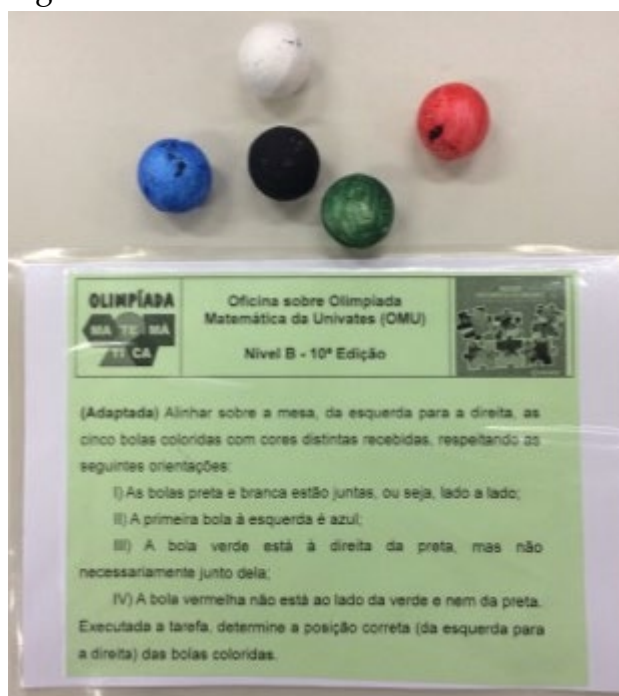


Fonte: Autores, 2017.

Uma segunda atividade a ser evidenciada nesta escrita está representada na Figura 9. Ela tem como objetivo alinhar, da esquerda para direita, as cinco esferas (“bolas”) coloridas

disponibilizadas (vermelha, preta, branca, azul e verde), respeitando as quatro seguintes orientações, que estão descritas na cartela do jogo: Bolas preta e branca ficam lado a lado; A primeira bola da esquerda é azul; Bola verde está a direita da preta, mas não necessariamente junto dela; Bola vermelha não está ao lado da verde nem da preta. O aluno que conseguir posicionar todas as esferas (“bolas”), respeitando as quatro características apontadas no problema, completa o desafio, que tem como resposta correta a sequência: azul, vermelha, branca, preta e verde. Esta atividade também pode ser aproveitada com diferentes faixas etárias, principalmente nos anos iniciais, por não se tratar de uma tarefa com alto grau de complexidade.

Figura 9 – Atividade com esferas coloridas



Fonte: Autores, 2017.

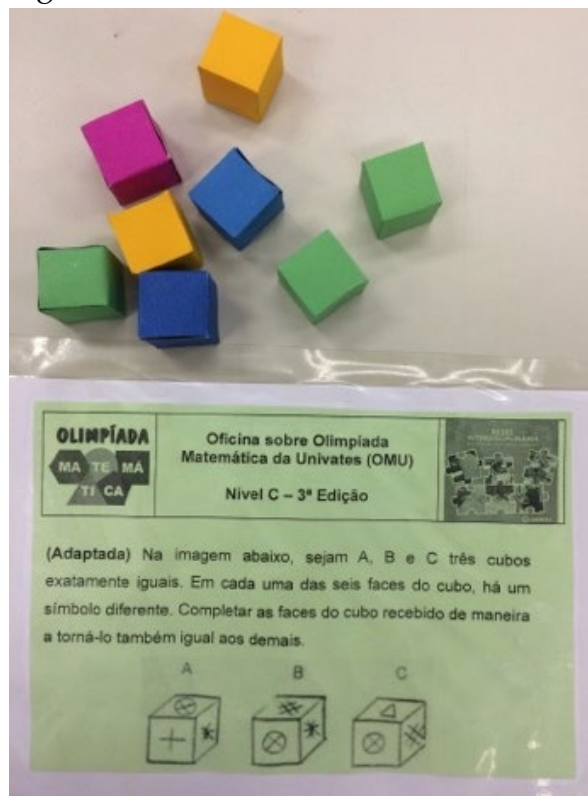
Assim como no “Nível A”, vale reforçar novamente que, para além das atividades descritas anteriormente, outras, de níveis subsequentes ao intitulado “fácil”, também podem ser adaptadas, conforme realidade apresentada.

4.3 Nível C (ou médio)

O “Nível C” (ou médio) é composto por seis diferentes atividades. Para exemplificar os desafios que integram esta etapa da “Oficina de Raciocínio Lógico” é possível visualizar, na Figura 10, uma prática diretamente relacionada com localização espacial. Para isso, os alunos recebem um cubo confeccionado em cartona e com as faces livres (sem nenhum desenho). A partir deste, devem torná-lo igual aquele evidenciado em três diferentes posições no cartão do enunciado. Em cada uma das faces deste cubo há um símbolo diferente e, através da percepção das três imagens presentes na cartela, representando as três diferentes posições supracitadas, os alunos devem preencher as seis faces livres, de maneira a torná-lo um cubo exatamente igual ao

que foi definido pelo desenho. Este desafio tem como objetivo desenvolver o raciocínio lógico, através da compreensão de uma determinada sequência, exigindo um grau maior de observação e capacidade de construção espacial seguindo um determinado padrão ou regra.

Figura 10 – Atividade com cubos



Fonte: Autores, 2017.

Assim como nos níveis “A” e “B”, novamente vale o lembrete que, para além das atividades descritas anteriormente, outras, de níveis subsequentes ao intitulado “médio”, também podem ser adaptadas, conforme realidade apresentada.

4.4 Nível D (ou difícil)

A atividade ilustrada pela Figura 11, que envolve três cubos com algumas faces coladas, é uma das cinco tarefas que compõem o “Nível D” (ou difícil) da “Oficina de Raciocínio Lógico”. Ela é recomendada para o ensino médio, porque apresenta um grau maior de dificuldade. De forma geral, consiste em descobrir a soma das três faces em contato com a base de uma construção composta por três dados (cubos) idênticos. Para isso, sabe-se que a soma dos números de duas faces opostas num dado numérico é sempre igual a 7 e que, na construção que integra esta atividade, o par de faces coladas (unidas) tem o mesmo número em cada dado. Além disso, uma última dica, a soma dos números em todas as onze faces visíveis é 36. Retomando o desafio da questão: Qual a soma dos números das três faces que estão em contato com base? Utilizando diferentes estratégias de resolução, é possível chegar a resposta correta, que é 13.

Figura 11 – Atividade com cubos colados



Fonte: Autores, 2017.

Por fim, é importante deixar registrado que as atividades de todos os níveis anteriores, “A”, “B” e “C”, podem ser reagrupados para uma modalidade mais difícil, conforme realidade apresentada.

5 Oficina de Raciocínio Lógico e sala de aula⁸

A Resolução de Problemas é uma metodologia eficiente para estimular o raciocínio e motivar os alunos para o estudo da Matemática. Neste sentido, ensinar e aprender podem ser trabalhados por meio de desafios, problemas que visam explorar diferentes estratégias e não apenas a solução mecânica.

As atividades escolhidas para compor a “Oficina de Raciocínio Lógico” vão ao encontro desta premissa: permitir a exploração de estratégias diferenciadas para resolver algum problema proposto. Dentre estes diferentes artifícios, podemos citar: tentativa e erro, organizar uma lista de possibilidades, fazer uma tabela, elaborar uma figura representativa, investigar uma possível lei de formação, trabalhar o caminho da resposta de forma contrária (de trás para frente), usar raciocínio lógico, observar simetrias, identificar padrões, simplificar a questão central do problema, fazer um esquema, etc.

Além de proporcionar o desenvolvimento de diferentes e, muitas vezes, audaciosas artimanhas na busca por soluções, ao final de cada “Oficina de Raciocínio Lógico” os participantes

⁸ A proposta de inter-relacionar a oficina de Raciocínio Lógico e a sala de aula já foi evidenciada em diferentes trabalhos, que foram apresentados nos seguintes eventos: “I Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia e Conhecimento” (anais disponíveis em: <www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/221/pdf_221.pdf>, acesso em 05/fevereiro/2018); “X Salão de Extensão” (anais disponíveis em: <www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/201/pdf_201.pdf>, acesso em 05/fevereiro/2018); “X Congresso de Ciência e Tecnologia do Vale do Taquari” (anais disponíveis em: <www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/192/pdf_192.pdf>, acesso em 05/fevereiro/2018).

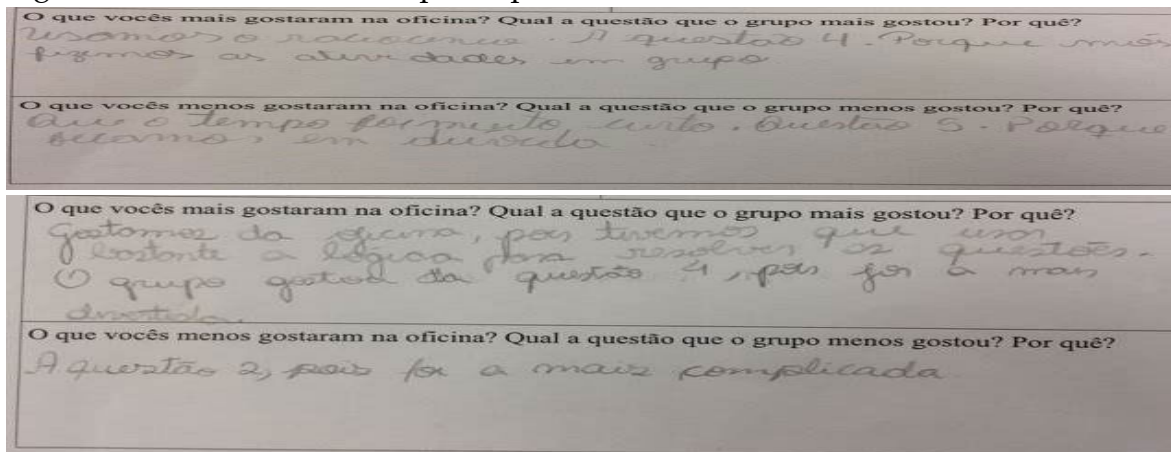
Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

são convidados a responder um questionário. O objetivo desta parte final do trabalho é coletar algum *feedback* relacionado ao funcionamento, aceitação ou qualquer outro aspecto pertinente a proposta da oficina. Dentre as perguntas, é interessante observar o ponto de vista dos alunos quando questionados sobre a etapa que mais gostaram ao longo do andamento da oficina.

Comentários, como “os desafios para buscar a lógica” (Aluno1) refletem o entusiasmo pelos desafios propostos. “Fizemos juntas e pensamos juntas. As questões, ajuda, tudo” (Aluno 2) ou “trabalhar em grupo. Porque trabalhamos a nossa lógica” (Aluno 5) trazem à tona o viés colaborativo e cooperativo, essencial no trabalho em equipe. Por outro lado, o questionário também viabilizou perceber impressões contrárias acerca da mesma atividade: “Gostamos porque era fácil” (Aluno 3) e “gostamos porque era difícil” (Aluno 4). A Figura 12 é réplica de alguns destes comentários recolhidos nos questionários.

Figura 12 – Comentários dos participantes



Fonte: Autores, 2017.

As questões propostas pela “Oficina de Raciocínio Lógico”, de certa forma, estão vinculadas com o cotidiano da sala de aula. Trazem para o contexto algumas elocuições que, muitas vezes, são pouco perceptíveis no ambiente escolar, como: incentivar, desafiar, buscar, construir, observar, ouvir, opinar, socializar, etc. Além disso, contribuem para o desenvolvimento ou o aperfeiçoamento de habilidades próprias, como ordenação, memorização e sequenciamento.

Em 2016, 1170 estudantes realizaram a “Oficina de Raciocínio Lógico”. Já em 2017, foram 1360 participantes. Estes números, associados às percepções coletadas entre os envolvidos, permitem visualizar o êxito da proposta e vislumbrar a expansão da oferta, contribuindo, cada vez mais, para o gosto dos estudantes pelo pensar logicamente, tão importante na interligação de diferentes saberes em sala de aula.

6 Considerações finais

Socializar o contexto da “Oficina de Raciocínio Lógico” foi o principal objetivo deste capítulo do *e-book* “Articulações possíveis entre ensino e extensão: experiências pedagógicas

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

do projeto redes interdisciplinares”. Depois de dois anos em efetiva atuação, é possível destacar o empenho dos participantes no desenvolvimento das atividades propostas, buscando sempre aprimorar a performance e avançar nas categorias em direção ao nível considerado mais difícil. Sim, para alguns o momento é considerado apenas como um treinamento visando melhorar o desempenho na OMU. Mas, para a grande maioria, é visto como um estímulo inerente ao conhecimento, um importante aprendizado que pode ser aproveitado em várias disciplinas escolares ou, até mesmo, nas decisões desafiadoras do cotidiano.

Conforme já registrado em outro momento:

[...] a oficina proposta, enquanto incentivadora do raciocínio lógico, da criatividade na resolução de problemas e da promoção de possíveis práticas investigativas na educação básica, certamente trará também contribuições pedagógicas e sociais incomensuráveis, não apenas no ramo da Matemática, mas na construção do conhecimento em diferentes áreas do saber e, principalmente, na interligação implícita destes saberes (BERGMANN et al., 2017, p.644).

Neste sentido, as ações extensionistas da equipe do Projeto Redes, como no desenvolvimento da “Oficina de Raciocínio Lógico”, trazem importantes subsídios na qualificação do ensino, fortalecendo a tríade ensino, extensão e pesquisa.

Especificamente no que se refere às questões e materiais que compõem cada um dos níveis, busca-se trabalhar com elementos de fácil acesso, viabilizando a reprodução da proposta em sala de aula.

A conjuntura exposta nesta escrita possibilita vislumbrar aspectos que instigam constantemente todos os envolvidos. Aprimorar a atividade, buscando fortalecer as características pessoais diante dos desafios vivenciados em grupo, é combustível para potencializar o trabalho e propagar o gosto pelo raciocinar lógica e interdisciplinarmente.

Referências

ARAÚJO, J. L. **Tecnologia na sala de aula: desafios do professor de Matemática**. Disponível em: <[http://www.mat.ufmg.br/~jussara/artigos/Araujo%20\(2005\).pdf](http://www.mat.ufmg.br/~jussara/artigos/Araujo%20(2005).pdf)>. Acesso em: 07/02/2018.

BERGMANN, A. B. Raciocínio Lógico: Práticas Investigativas na Educação Básica. In: HAUSCHILD, C. A. et al. (Coords.). **Anais do II Congresso Internacional de Ensino e Aprendizagens, VI Seminário Institucional do PIBID Univates e III Seminário Observatório da Educação Univates: formação de professores e educação básica**. Lajeado: Ed. da Univates, 2017. p. 643-644. Disponível em: <www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/212/pdf_212.pdf>. Acesso em: 07/02/2018.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio – Matemática**. Brasília, MEC/SEF, 1998. Disponível em: <portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 07/02/2018.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas**. São Paulo: Ática, 1989.

_____. **Didática da resolução de problemas de matemática: 1. a 5. séries**. 12. ed. São Paulo: Ática, 2002.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

ECHEVERRÍA, M. D. P. P.; POZO, J. I. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GROENWALD, C. L. O. **Educação matemática de 5. a 8. séries do 1. grau**: uma abordagem construtivista. [S.l.]: Salamanca, 1997.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

PROJETO INTERNO. **Redes interdisciplinares**: desvendando as Ciências Exatas e Tecnológicas. Edital Propex/Extensão 01/2015. Projeto de Extensão. Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. Centro Universitário UNIVATES, 2016.

TELECURSO. O que é raciocínio lógico? **Texto digital**. Disponível em: <educacao.globo.com/telecurso/noticia/2015/04/o-que-e-o-raciocinio-logico.html>. Acesso em: 07/02/2018.

THIESEN, J. da S. **A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensinoaprendizagem**. In: Rev. Bras. Educação, v. 13, n. 39, set/dez 2008. p. 546 – 554. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?pid=s1413-24782008000300010&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 07/02/2018.



Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

CAPÍTULO 7



PROJETO DE PESQUISA: OFICINA DA FEIRA DE CIÊNCIAS UNIVATES

Andréia Spessatto De Maman¹

Márcia Jussara Hepp Rehfeldt²

Miriam Ines Marchi³

Marco Tulio Nardi⁴

INTRODUÇÃO

Uma das ações vinculadas ao projeto de extensão “Redes Interdisciplinares: Desvendando as Ciências Exatas e Tecnológicas”, desenvolvido na Universidade do Vale do Taquari – Univates, é a “Feira de Ciências Univates: descobrindo talentos para a pesquisa”. O evento tem o propósito de disseminar a cultura científica, por meio de abordagens quantitativas ou qualitativas, com ênfase em projetos interdisciplinares, sendo discutidos os resultados das investigações em diferentes áreas do conhecimento.

A participação de alunos na Feira de Ciências é condicionada à redação de um resumo e de um projeto de pesquisa, seguindo o modelo disponibilizado junto ao regulamento do evento. Após as primeiras edições da Feira, percebeu-se que tanto alunos quanto professores apresentavam algumas dificuldades na escrita do projeto. Em decorrência disso, foram disponibilizados novos recursos para auxiliá-los na tarefa, como um manual contendo instruções passo-a-passo para a escrita deste. Ainda assim, continuavam dúvidas, foi então que em 2016, começou-se a oferecer uma oficina de formação denominada “Construindo projetos de pesquisa para a Feira de Ciências Univates: descobrindo talentos para a pesquisa”, com o propósito de auxiliar os participantes da Feira na escrita de seus projetos de pesquisa. Sendo assim, este capítulo do *e-book* “**Articulações possíveis entre ensino e extensão: experiências pedagógicas do projeto redes interdisciplinares**” tem como objetivo descrever a metodologia utilizada nesta oficina e o contexto em que ocorre a Feira de Ciências Univates, auxiliando professores e alunos na elaboração e desenvolvimento de seus projetos de pesquisa escolares.

Feiras de Ciências

As primeiras Feiras de Ciências surgem no Brasil na década de 1960, tendo como propósito familiarizar alunos e comunidade escolar com os materiais existentes nos laboratórios, até então inacessíveis à grande parte das comunidades escolares e, portanto, pouco utilizados na prática

1 Doutoranda em Ensino. Professora de Física na Universidade do Vale do Taquari – Univates.

2 Doutora em Informática da Educação. Professora de Matemática na Universidade do Vale do Taquari – Univates.

3 Doutora em Química. Professora de Química na Universidade do Vale do Taquari – Univates.

4 Graduando em Engenharia Civil da Universidade do Vale do Taquari – Univates, bolsista do projeto Redes.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

pedagógica (MANCUSO, 2000). Historicamente, segundo Luiz Ferraz Neto, físico e professor da USP:

A primeira Feira de Ciências data do início do século passado, quando um grupo de professores americanos incentivou seus alunos para que iniciassem projetos científicos individuais e os expusessem depois para seus colegas de turma e de estudo. Entretanto, é somente após a II Guerra Mundial que elas começam a ser disseminadas. Em 1950, na Filadélfia (EUA), foi organizada a primeira Feira Científica, que expôs trabalhos de outras feiras organizadas pelo país. A partir de então, este evento foi ganhando notoriedade e atraindo um número cada vez maior de expositores. A ideia ganhou o mundo, surgindo as primeiras Feiras Científicas Internacionais (BRASIL, 2006).

Ainda de acordo com o Ministério da Educação (BRASIL, 2006), é na década de 1980 e 1990 que as Feiras de Ciências foram se disseminando com mais intensidade, passando a integrar as atividades escolares. No entanto, estes eventos eram explorados com mais ênfase nas disciplinas de Biologia, Química e Física, as demais disciplinas foram inseridas posteriormente nas técnicas de investigação e assim ampliaram o desenvolvimento da pesquisa em diferentes áreas do currículo (BRASIL, 2006).

Atualmente, as Feiras de Ciências apresentam características interdisciplinares, envolvendo distintas áreas do conhecimento. Além disso, os trabalhos apresentados nas Feiras estão integrados às atividades desenvolvidas na sala de aula, fazendo parte dos currículos e das discussões do cotidiano da escola. Pereira (2000, p. 38) entende as Feiras de Ciências como estratégias de ensino e alude:

[...] as Feiras de Ciências são capazes de fazer com que o aluno, por meio de trabalhos próprios, envolva-se em uma investigação científica, propiciando um conjunto de experiências interdisciplinares, complementando o ensino-formal. Como empreendimento social-científico, as Feiras de Ciências podem proporcionar que os alunos exponham trabalhos por eles realizados à comunidade, possibilitando um intercâmbio de informações.

Ainda segundo o autor, as Feiras de Ciências têm como objetivos propiciar um conjunto de situações de experiências que possibilitem:

[...] incentivar a atividade científica; favorecimento da realização de ações interdisciplinares; estimular o planejamento e execução de projetos; estimular o aluno na busca e elaboração de conclusões a partir de resultados obtidos por experimentação; desenvolver a capacidade do aluno na elaboração de critérios para compreensão de fenômenos ou fatos, pertinentes a qualquer tipo, quer cotidiano, empírico ou científico; a proporcionar aos alunos expositores uma experiência significativa no campo sócio-científico de difusão de conhecimentos; integração da escola com a comunidade (PEREIRA, 2000, p. 20).

Com estes pressupostos é que em 2011 aconteceu a primeira edição da Feira de Ciências Univates, iniciada por um grupo de professores da instituição e com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Na ocasião foram expostos 29 trabalhos envolvendo 125 estudantes e 15 professores. Ao longo de sete edições foram apresentados mais de 400 trabalhos, envolvendo mais de 1300 estudantes pesquisadores, sob orientação de 252

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

professores, conforme ilustra o Quadro 1. Nele estão expressos os números de todas as edições da Feira de Ciências Univates.

Quadro 1 – Números da Feira de Ciências Univates

Edição Feira	Nº trabalhos inscritos	Nº trabalhos expostos	Nº escolas participantes				Nº de participantes		Nº de visitantes
			Lajeado	Vale do Taquari, exceto Lajeado	Fora do Vale do Taquari	Total	Alunos	Professores	
Primeira (2011)	35	29	7	0	0	7	125	15	500
Segunda (2012)	26	25	9	1	0	10	185	20	700
Terceira (2013)	38	37	9	1	0	10	200	25	900
Quarta (2014)	64	61	11	4	0	15	170	30	1800
Quinta (2015)	127	102	11	18	2	31	265	55	2000
Sexta (2016)	101	80	10	17	1	28	202	54	1800
Sétima (2017)	78	76	7	17	2	26	212	53	1700
Total	469	410	64	58	5	127	1359	252	9400

Fonte: Dos autores (2018).

Como se pode observar no Quadro 1, na primeira Feira de Ciências os alunos eram oriundos apenas na cidade de Lajeado. A partir da segunda edição, alunos de outros municípios da região do Vale do Taquari iniciaram sua participação e, a partir da 5ª Feira de Ciências, ampliou-se a abrangência da feira, alcançando outras localidades, fora do Vale do Taquari.

Considerando essa evolução, em 2018, ocorrerá a 8ª edição da Feira, agora com abrangência estadual. Uma conquista para os organizadores e um avanço para os envolvidos, que terão um desafio maior, pois estarão concorrendo com seus projetos a nível de estado.

Projetos de pesquisa

Projetos de pesquisa são documentos científicos que seguem normas e etapas previamente definidas pelo pesquisador. Segundo o Manual de Elaboração de Projeto Feira de Ciências:

O desenvolvimento de uma pesquisa envolve algumas etapas e cada uma com seus respectivos desdobramentos, são elas: o projeto de pesquisa; a coleta, a análise e a discussão dos dados (teóricos e/ou práticos); e a elaboração do relatório final escrito (em forma de monografia, artigo científico, relatório de pesquisa, ou outro). Assim, projeto é o documento que sistematiza um planejamento operacional de pesquisa, manifesta suas pretensões, o roteiro, o “esquema” da pesquisa (MANUAL DE ELABORAÇÃO DE PROJETO FEIRA DE CIÊNCIAS, s.d).

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

Ainda pode-se ler no referido documento que

O projeto de pesquisa, em outras palavras, apresenta as informações necessárias ao desenvolvimento de um processo de investigação, num roteiro teoricamente fundamentado e metodologicamente apoiado em procedimentos científicos. Ele detalha como será executada a pesquisa, ou seja, descreve quais problemas/questões deverão ser estudadas, quais dados são relevantes e como serão coletados. A importância do projeto de pesquisa reside especialmente na sua tarefa de traçar um caminho eficaz que leve ao fim pretendido pelo pesquisador (MANUAL DE ELABORAÇÃO DE PROJETO FEIRA DE CIÊNCIAS, s.d).

Para os fins da “Feira de Ciências Univates: descobrindo talentos para a pesquisa” entende-se como projeto de pesquisa o documento preenchido segundo o modelo vigente, com o intuito de, ao mesmo tempo, guiar a pesquisa dos acadêmicos, bem como exibir de forma sucinta os resultados esperados pelo grupo. A situação-problema a ser resolvida e a metodologia utilizada devem ser explicitadas e organizadas com clareza, de modo que os alunos não desviem de seu objetivo original, tomando nota da bibliografia tomada como referência. Em suma, o projeto de pesquisa é ao mesmo tempo o navio que realiza uma viagem, adquirindo conteúdo à medida que progride, e o próprio farol que o guia em direção a objetivos claros.

Ainda, salienta-se que no momento da escrita de um projeto é importante que haja a preocupação de que se está escrevendo para os outros, ou seja, deve-se apresentar a descrição e a análise do tema escolhido com clareza, equilíbrio e unidade possíveis, de modo a revelá-lo ao leitor dentro de um contexto social, histórico, jurídico ou outro. No que se refere a autenticidade, destaca-se o cuidado quanto ao plágio, é de grande importância prezar pela originalidade, preferencialmente espera-se que o projeto de pesquisa seja da autoria do próprio aluno.

No que se refere ao projeto da Feira de Ciências Univates, este é orientado seguindo um modelo denominado “Plano de Pesquisa Feira de Ciências”, criado especificamente para este evento, o qual pode ser analisado na Figura 1.

O modelo faz menção ao que deve ser atendido em cada item. Além deste modelo ainda há um manual de elaboração de projetos para a Feira de Ciências que podem ser consultados na página do evento (<https://www.univates.br/evento/feira-de-ciencias>)

Figura 1 – Modelo do Plano de Pesquisa Feira de Ciências

Título do Projeto O título do projeto deve ser claro e indicar o tema do trabalho que foi desenvolvido.
Identificação do grupo Indicar os nomes dos alunos (máximo três), professores (máximo dois) e, opcionalmente, um estudante de graduação da Univates que participam do projeto, <i>e-mail</i> e telefone para contato. Além disso, nome da escola/instituição e série/ano dos alunos envolvidos.
Tema Objeto, assunto, área investigada. Tornar preciso e claro o assunto sobre o qual a pesquisa foi realizada. (Normalmente se escreve isso em uma frase).

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

Problema É o que desencadeou a pesquisa. Normalmente, o problema é feito em forma de pergunta, a qual deve ser elaborada de tal maneira que haja possibilidade de resposta por meio da pesquisa. Exemplos: 1) Quais os diferentes focos de contaminação do mosquito da dengue encontrados no bairro Carneiros, Lajeado? 2) Como poderia ser construída uma caixa separadora de medicamentos que alerta o horário de tomar o remédio?
Objetivos Esclarecem o que se deseja alcançar com a pesquisa (mínimo 3 objetivos).
Justificativa Consiste na exposição resumida das razões teóricas e práticas que tornam importante a realização do trabalho, ou seja, expor o porquê do grupo ter realizado a pesquisa.
Revisão Bibliográfica Indicar quais os conteúdos envolvidos no projeto da “7ª Feira de Ciências Univates: descobrindo talentos para a pesquisa” que foram pesquisados de acordo com os autores dos livros, artigos e trabalhos acadêmicos consultados. Não incluir cópias literais da internet! Usar estrutura como, por exemplo: Para Souza (2013), o mosquito da dengue vive em Segundo Moreira (2009), a dengue pode ser ...
Metodologia Descrição da estratégia adotada, onde constam todos os passos e procedimentos utilizados para realizar a pesquisa e atingir os objetivos.
Materiais e Reagentes (quando houver) Listar/identificar os produtos químicos, atividades ou equipamentos que foram/serão utilizados, incluindo quantidades.
Cronograma Planejamento adequado do tempo para a pesquisa, especificando as atividades a serem desenvolvidas.
Resultados Esperados Principais resultados esperados com a pesquisa. Comparação com outros trabalhos semelhantes, com a revisão bibliográfica e considerações finais.
Referências Listar os livros, artigos e trabalhos acadêmicos consultados.

Fonte: <https://www.univates.br/evento/feira-de-ciencias>.

Mesmo com as orientações citadas anteriormente referentes à escrita do projeto para submissão à Feira, a equipe organizadora percebia e recebia muitas dúvidas quanto a escrita do projeto tanto por parte dos alunos como dos professores orientadores. Foi então que visando qualificar a escrita dos trabalhos, de maneira geral que a partir de 2016 foram oferecidas, de forma gratuita, várias edições de uma oficina intitulada “Construindo Projetos de Pesquisa”.

Oficina: Construindo projetos de pesquisa

Nesta oficina, de forma geral, os participantes são orientados sobre o regulamento da Feira, utilização do Manual de Trabalhos Acadêmicos da Univates como suporte na redação dos trabalhos, formatação de textos e citações, apresentação de referências, possibilidades de aprimoramento das pesquisas com o uso do Google Acadêmico, dicas pertinentes ao planejamento, escrita e elaboração de um projeto científico, além de discussões gerais levantadas pelos participantes.

A oficina tem como objetivo principal orientar os participantes quanto à estrutura dos projetos de pesquisa, enfatizando a escrita, bem como a descrição de um resumo. Durante a oficina são simuladas escritas de um projeto de pesquisa, passo a passo. Todos os participantes são convidados a fazer um ensaio de uma escrita de um projeto, seguindo o modelo instituído pela organização da Feira, são comentados e discutidos todos os itens, para que as dúvidas sejam assim esclarecidas.

Os elementos da estrutura do projeto de pesquisa são:

1. Introdução:
 - 1.1 Tema;
 - 1.2 Problema;
 - 1.3 Objetivos;
 - 1.4 Justificativa;
2. Referencial teórico;
3. Procedimentos metodológicos;
 - 3.1 Detalhamento dos procedimentos técnicos;
 - 3.2 Materiais e Reagentes;
4. Cronograma;
5. Referências;
6. Apêndices e anexos.

Após realizadas as escritas, estas são socializadas em grande grupo e discutidas na forma de um seminário. Desta forma todos podem opinar e sugerir modificações a fim de qualificar a escrita do projeto.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

Também são trabalhados modelos de resumos, no qual os participantes devem identificar os elementos básicos que um resumo deve conter. Segundo Chemin (2015),

O resumo deve apresentar uma miniatura do trabalho. Portanto, uma sugestão de técnica de redação do resumo é fazer uma síntese da introdução com a conclusão do trabalho, em que a primeira frase do resumo deve ser significativa, contextualizando o tema principal do trabalho; a seguir, deve-se indicar a categoria do que está sendo tratado (monografia, relatório de estágio, artigo, estudo de caso, dissertação, projeto, etc.), sendo que este item do trabalho deve ser capaz de esclarecer o objetivo, a metodologia, os resultados e as conclusões da pesquisa. Use o verbo na voz ativa e na terceira pessoa do singular (CHEMIN, 2015).

Na Figura 2, pode-se analisar um modelo de resumo que é explorado na oficina.

Figura 2 – Modelo de resumo

Exemplo

Neste trabalho, nosso objetivo é descrever a macroestrutura dos textos legislativos em língua espanhola, mais especificamente, da Argentina, Paraguai e Uruguai. Nosso foco de estudo são as leis e decretos. A justificativa para desenvolver uma pesquisa sobre esse tema se deve à importância do estudo do texto para a identificação de unidades léxicas portadoras de significado especializado, como as Combinatórias Léxicas Especializadas (CLEs). As CLEs são entendidas como unidades sintagmáticas recorrentes nas situações de comunicação de áreas temáticas que revelam preferência marcante por especificidades e por convenções próprias do idioma, da área e/ou do gênero textual em que ocorrem. (Ex: *para fins do disposto nesta lei, conforme o artigo, preservar a qualidade ambiental*). Comentaremos as semelhanças e diferenças da macroestrutura para os textos de cada um dos países. Em seguida, apresentaremos as CLEs identificadas para cada uma das partes e mostraremos a relação existente entre a macroestrutura textual e a função e caracterização das CLEs nestes textos. Utilizaremos como *corpora* textos legislativos anteriormente compilados. Como fundamentação teórica, baseamo-nos nos pressupostos da Linguística Textual e nas perspectivas comunicativa e textual da Terminologia, bem como nos princípios da Linguística de *Corpus*. Entre as partes da macroestrutura, podemos encontrar: *ementa, considerandos, corpo do texto, revogação, encerramento, sanção e data*. A partir dos resultados encontrados, podemos afirmar que a localização de uma CLE em determinada parte da macroestrutura auxilia na identificação de sua função e na comprovação de seu caráter combinatório e especializado. Em síntese, constatamos que o conhecimento da macro e da microestrutura textual é fundamental para a análise no processo de produção e tradução de textos especializados.

Legenda:

- Amarelo: Objetivo
- Cinza: Justificativa
- Vermelho: Definição do objeto de estudo
- Verde: Metodologia
- Azul: Resultados ou Considerações Finais
- Rosa: Conclusões

Atenção!
Este modelo de resumo possui 265 palavras.
Destacamos que conforme o regulamento do evento, o texto deve ter no mínimo 300 e no máximo 450 palavras.
O modelo acima atende as demais especificações do regulamento (folha A4; fonte Times New Roman; tamanho 12; espaço simples)

Fonte: <http://www.ufrgs.br/propesq1/ufrgsjovem2016/wp-content/uploads/2016/05/Tutorial-resumo.pdf>.

Neste resumo é solicitado aos participantes que identifiquem os itens: Objetivo, Justificativa, Definição do objeto de estudo, Metodologia, Resultados ou considerações finais e Conclusões. Também são discutidos e sugeridos verbos e formas de iniciar cada uma das frases que contemplem estes itens ao longo do texto.

Em 2016 foram atendidas, aproximadamente, 60 pessoas, e em 2017 32 pessoas entre professores, alunos, bolsistas e voluntários.

Percepções da Feira de Ciências e da Oficina

Tendo em vista o histórico das Feiras de Ciência no Brasil, e da Feira de Ciências Univates: Descobrir Talentos para a Pesquisa, resta-nos atentar para as contribuições destes eventos para a formação dos estudantes, bem como para o público de maneira geral. Destaca-se que a Feira de Ciências exerce um papel importante na divulgação científica não apenas entre os visitantes da Feira, mas também para os próprios alunos expositores. A investigação realizada sobre assuntos relevantes ao aluno o permite associar a atividade de pesquisa e a ciência a temas que lhe interessam. Ao pesquisar novas informações com o intuito de repassá-las aos visitantes, o aluno adquire conhecimento aprofundado na área de pesquisa, que lhe traz novas perspectivas quanto à forma de estudar (BERTOLDO e CUNHA, 2016). O próprio formato informal da apresentação do aluno expositor, aliado aos materiais físicos que geralmente são preparados, fornecem ao público visitante uma introdução a um assunto que potencialmente lhe passaria despercebido durante seu dia a dia.

Já a oficina “Construindo Projetos de Pesquisa” proporciona aos professores e alunos pesquisadores momentos de aprendizagem. Nos encontros eles são orientados de como utilizar da melhor forma os projetos de pesquisa. Com esta ferramenta é possível inferir que os alunos farão proveito dela não apenas durante a pesquisa para a Feira, como também em outros trabalhos de cunho científico que farão durante a Educação Básica e Superior. Professores que participam das oficinas também podem melhor orientar os seus alunos durante a pesquisa, e poderão adaptar o conteúdo dessas oficinas para a sala de aula como também ser utilizado em outros eventos científicos a nível escolar.

Além disso, a oficina é um momento de esclarecer dúvidas, seja de caráter científico ou organizacional, para que ao final se obtenha um trabalho de qualidade e clareza para ser exposto e apresentado no evento.

Até o momento, as oficinas foram disponibilizadas em duas edições, mas pode-se inferir que, pelo acompanhamento do grupo organizador da feira, os estudantes que participam da oficina, de maneira geral, têm apresentado projetos de pesquisa organizados e bem escritos, o que acarreta em um aumento na qualidade dos trabalhos selecionados para a exposição.

Referências

BERTOLDO, R. R.; CUNHA, M. B. Feiras de Ciência na Escola. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 11, n. 1, p. 293-318, 2016.

CHEMIN, B. F. (Org.). **Guia prático da Univates para trabalhos acadêmicos**. Lajeado, RS: Univates, 2015.

MANCUSO, R. Feira de Ciências: produção estudantil, avaliação, consequências. **Contexto Educativo Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías**, Buenos Aires, v. 6, n. 1, p. 1-5, 2000.

Articulações Possíveis entre ensino e extensão:

Experiências pedagógicas do projeto Redes Interdisciplinares

MANUAL DE ELABORAÇÃO DE PROJETO FEIRA DE CIÊNCIAS. Disponível em <https://www.univates.br/media/evento/feiradeciencias2017/manual.pdf>. Acessado em Jan. 2018.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica**: Fenaceb. Brasília: MEC/SEB, 2006.

PEREIRA, A. B.; OAIGEN, E.R.; HENNIG.G. **Feiras de Ciências**. Canoas: Ulbra, 2000.



R. Avelino Talini, 171 | Bairro Universitário | Lajeado | RS | Brasil
CEP 95914.014 | Cx. Postal 155 | Fone: (51) 3714.7000
www.univates.br | 0800 7 07 08 09