CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO EM ENSINO

ENSINAR QUÍMICA POR MEIO DE ALIMENTOS: POSSIBILIDADES DE PROMOVER ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Marcelo Franco Leão

Lajeado, agosto de 2014

Marcelo Franco Leão

ENSINAR QUÍMICA POR MEIO DE ALIMENTOS: POSSIBILIDADES DE PROMOVER ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Mestrado Acadêmico em Ensino do Centro Universitário UNIVATES como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino.

Área de concentração: Alfabetização Científica e Tecnológica
Linha de Pesquisa: Recursos, Tecnologias e Ferramentas no Ensino

Orientadora: Profa. Dra. Eniz Conceição Oliveira
Coorientador: Prof. Dr. José Claudio Del Pino

Lajeado, agosto de 2014

Marcelo Franco Leão

ENSINAR QUÍMICA POR MEIO DE ALIMENTOS: POSSIBILIDADES DE PROMOVER ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

A banca examinadora _____ a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em Ensino, do Centro Universitário UNIVATES, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino, na linha de pesquisa Recursos, Tecnologias e Ferramentas no Ensino.

Profa. Dra. Eniz Conceição Oliveira – Orientadora - Centro Universitário UNIVATES

Prof. Dr. José Claudio Del Pino – Coorientador - Centro Universitário UNIVATES

Profa. Dra. Michelle Camara Pizzato – Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS)

Profa. Dra. Márcia Jussara Hepp Rehfeldt – Centro Universitário UNIVATES

Profa. Dra. Silvana Neumann Martins – Centro Universitário UNIVATES

Lajeado, agosto de 2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas tantas bênçãos concedidas e a Virgem Maria pela sua poderosa intercessão durante esta caminhada.

Sou grato a minha orientadora, Profa. Dra. Eniz Conceição Oliveira, pelos ensinamentos, pela paciência, pelas palavras amigas e direcionamento na execução deste estudo. Ela é, para mim, exemplo de profissional, simpatia, dinamismo e simplicidade. Igualmente sou grato ao meu coorientador, Prof. Dr. José Claudio Del Pino, pela dedicação, pela sabedoria compartilhada, pelas palavras firmes, mas necessárias, e pelo acompanhamento constante na elaboração e na execução deste estudo. Considero-o um profissional admirável e um ser humano fantástico. Meus sinceros e grandiosos agradecimentos a esses dois professores por compartilharem seus saberes e pelo incentivo na busca de mais conhecimentos. Nossa parceria apenas iniciou.

Faço um agradecimento especial às minhas professoras queridas e parceiras de longa data: Profa. Dra. Márcia Jussara Hepp Rehfeldt e Profa. Dra. Silvana Neumann Martins. Sou grato pelos ensinamentos dessas grandes mestres que fazem de suas aulas momentos de encantamento e imensos aprendizados. Foram vocês as professoras com quem mais tive a oportunidade de conviver durante as diversas aulas que ministraram. Agradeço, também, juntamente com o Profa. Dra. Michelle Camara Pizzato, pelas contribuições dadas a este trabalho.

A todos os professores que tive a oportunidade de conhecer no PPGEnsino: Angélica, Márcia, Miriam, Marli, Nely, Rogério, Andréia, José Claudio, Silvana, Maria Madalena, Ítalo Gabriel, Eniz, Suzana, Jaqueline e Rosane, pela dedicação e ensinamentos disponibilizados nas aulas. Aos colegas mestrandos que compartilham desse mesmo sonho, obrigado pelo

convívio.

Agradeço às pessoas que me ensinaram e com quem tenho o privilégio de conviver. Professora Maria Cristina de Freitas, obrigado por ter se envolvido e contribuído tanto com este estudo. Quero registrar que nos finais de semana, no sul, as aulas do Mestrado iniciavam em Lajeado na UNIVATES, mas continuavam em sua casa em Pantano Grande. Obrigado pelo companheirismo, pelas discussões, pelo incentivo e pela amizade constante. Você sempre fará parte permanente de minha equipe. Igualmente agradeço às professoras que conheci em Mato Grosso e que se tornaram grandes amigas: Marfa Magali Roehrs e Cláudia Roberta Gonçalves. Vocês são ótimas. O simples fato de conviver com vocês foi um precioso aprendizado.

Ao meu bolsista, aluno, amigo e futuro colega de profissão, Douglas Arvani Macedo, que não mediu esforços na transcrição e elaboração dos esquemas que solicitei. Sua contribuição foi muito valiosa. Às minhas grandes amigas conquistadas em Mato Grosso, Angelina Oliveira e Valdivina Romão Sene, pela compreensão e pelo carinho nos momentos de preocupação. Quem tem amigos nunca está só.

Ficam meus agradecimentos especiais à minha família pela colaboração e pelo suporte dado nesta pesquisa. Inicialmente, à família de Mato Grosso, cujo sobrenome é Weber. Os incentivos da Dona Jô e do seu Mateus para buscar mais e sempre confiarem no meu potencial fizeram com que não desanimasse. Para a tia Eli e sua família, não tenho palavras para agradecer toda paciência, atenção e cuidado que a mim prestaram. À Marineide e sua família, agradeço o convite oportuno de desbravar esta terra quente. Ter encontrado essa família (Weber) é ter encontrado um tesouro. Obrigado por vocês fazerem parte de minha história!

À minha família do sul, em especial às minhas primas Letícia Sebastião Franco e Márcia Cristina Leão Pires dos Santos, que sempre estiveram ao meu lado e confiam muito em mim. Vocês sabem o quão importante são e o quanto contribuíram. À Márcia, no início, na chegada à UNIVATES, e à Lê, por me possibilitar o translado aéreo. Amo vocês, minhas primas!

Por último, mas não menos importante, quero agradecer especialmente àqueles que são a razão de minha vida: minha família! À minha sobrinha Kiara Leão Lopes de Almeida, quero que a experiência do *dindo* sirva como incentivo para você continuar seus estudos. Às minhas irmãs queridas, sou eternamente grato pelo convívio durante toda minha trajetória

escolar e de vida. Sem vocês, tudo seria difícil! E, por último, àqueles que foram, são e serão meus maiores mestres: Valmir Correa Leão e Neila Franco Leão. Os ensinamentos de vida e os valores cultivados fizeram de mim o que sou hoje. Sem vocês, nada teria sentido. Sou eternamente grato por ter o privilégio de poder contar com aqueles que nunca me abandonaram. Amo vocês e agradeço a Deus por ter-me presenteado com suas vidas!

Muito Obrigado!

A meus pais, pelo amor constante e amparo em todas as horas. A Família Weber, pelo carinho, acolhimento e força nos momentos precisos. Aos estudantes e colegas educadores do CEJA "15 de Outubro", pelo companheirismo e amizade.

Marcelo Franco Leão

Agosto / 2014

RESUMO

A dissertação **ensinar Química por meio de alimentos: possibilidades de promover alfabetização científica na educação de jovens e adultos** teve como objetivo verificar se o desenvolvimento de uma proposta curricular diferenciada contribui para que estudantes jovens e adultos construam aprendizagens significativas ao estudarem Química. Os aportes teóricos que sustentam a pesquisa discutem as seguintes temáticas: a construção do conhecimento, o processo de ensino e suas estratégias, a aprendizagem cognitivista, a teoria da Aprendizagem Significativa, o histórico e as características da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e a necessidade de promover a Alfabetização Científica. A pesquisa, de caráter quali-quantitativo, envolveu uma turma de primeiro ano do Ensino Médio do Centro de Educação de Jovens e Adultos "15 de outubro", de Barra do Bugres – MT. A elaboração da estrutura curricular que permeou as aulas foi fundamentada na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), e a metodologia empregada foi na vertente construtivista. Para a realização deste estudo, adotou-se a pesquisa-ação que permitiu adequar as estratégias de ensino às reações dos participantes e que possibilitou investigar as aprendizagens que contribuíram para a construção do conhecimento. Os instrumentos de coletas de dados utilizados ao longo do estudo foram três questionários. Também foi utilizado o diário de bordo para registrar as atividades desenvolvidas. Utilizou-se a metodologia da Análise de Conteúdos, proposta por Laurence Bardin, para analisar os resultados. Para os aspectos quantitativos, as categorias pré-estabelecidas foram: interesse, significação e transposição para resolução de situações problemas. Dos aspectos qualitativos emergiram cinco categorias: dificuldades apresentadas ao estudar química; avaliação das estudantes sobre a proposta de ensino; aspectos considerados mais significativos no estudo; sugestões de mudanças para práticas futuras e contribuições da prática pedagógica vivenciada. A troca de experiências serviu para enfatizar a importância social de cada cidadão na busca por qualidade de vida. O uso de materiais concretos contribuiu para a compreensão dos conceitos da Química que muitas vezes são abstratos. Constatou-se, também, que o ensino de Química por meio dos alimentos pode ser uma possibilidade de promover Alfabetização Científica na EJA, uma vez que houve crescimento no interesse pelo estudo, significação dos conteúdos e transposição dos conhecimentos construídos nas aulas para resolução de situações problemas.

Palavras-chave: Ensino de Química. Aprendizagem Significativa. Proposta Curricular. Alimentos. Estratégias de Ensino.

ABSTRACT

The purpose of the dissertation **teaching Chemistry through foodstuffs: possibilities of promoting scientific literacy in youngster and adult education** is to check whether the development of a differentiated curricular proposal contributes in favor of youngsters and adults building significant learning when studying Chemistry. The theoretical foundations on which the research is based discuss the following themes: construction of knowledge, the teaching process and its strategies, cognitive learning, the Theory of Meaningful Learning, background and characteristics of Youngster and Adult Education (YAE), and the need to promote Scientific Literacy. The research is of a qualitative-quantitative character and involved a class from the first year in Intermediate Teaching at the "15 de outubro" Youngster and Adult Education Center in Barra do Bugres – MT. The elaboration of the curricular framework that permeated the classes was based on the Science, Technology and Society (STS) approach and the methodology employed was from constructive sourcing. To carry out this study, research-action was adopted, allowing for the adjustment of teaching strategies to the reactions of the participants, which made possible the investigation of the items of learning that contributed to constructing knowledge. The data collection instruments used throughout the study were three questionnaires. A log book was also used to record the activities developed. For result analysis, the Content Analysis methodology proposed by Laurence Bardin was used. As to the quantitative aspects, the predefined categories were: interest, meaning and transposition for solving problem situations. From the qualitative aspects, five categories emerged: difficulties presented when studying Chemistry, student evaluation on the teaching proposal, aspects deemed more meaningful in the study, suggestions for changes for future practices and contributions from the pedagogical practice experienced. The exchange of experiences served to emphasize the social importance of each citizen in the pursuit of life quality. The use of concrete materials contributed to the understanding of Chemistry concepts, which oftentimes are abstract. It was also found that the teaching of Chemistry through foodstuffs can be a possibility to promote Scientific Literacy in the YAE, since there was an increase in the interest for the study, meaning of the contents and the transposition of the knowledge constructed in classes for solving problem situations.

Keywords: Teaching of Chemistry. Meaningful Learning. Curricular Proposal. Foodstuffs. Teaching Strategies.

LISTA DE ABREVIATURAS

AC	Alfabetização Científica
ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
CEJA	Centro de Educação de Jovens e Adultos
CDCE	Conselho Deliberativo da Comunidade Escolar
CF	Constituição Federal brasileira
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONFINTEA	Conferência Internacional sobre Educação de Adultos
CTS	Ciências, Tecnologia e Sociedade
EC	Educação Científica
EJA	Educação de Jovens e Adultos
LC	Letramento Científico
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MOBRAL	Movimento Brasileiro de Alfabetização
ONU	Organizações das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica

SEDUC	Secretaria de Estado de Educação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 – Analfabetismo na população com 15 anos ou mais na Região Centro-Oeste 63

Quadro 2 – Total de turmas ofertadas pelo CEJA e nível/modalidade de ensino.....81

Quadro 3 – Características dos participantes da pesquisa 90

Quadro 4 – Falas das estudantes sobre os motivos que as levaram a interromper os estudos .91

Quadro 5 – Proposta Curricular Diferenciada 94

Quadro 6 – Resultados dos experimentos envolvendo alimentos 123

Quadro 7 – Relato do experimento envolvendo inibição enzimática em alimentos feito por uma estudante. 124

Quadro 8 – Relato dos conhecimentos construídos com a realização da visita técnica 127

Quadro 9 – Categorias e subcategorias que emergiram na pesquisa.....150

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa conceitual das características de uma pessoa alfabetizada cientificamente..73
Figura 2 – Mapa de localização da escola.....79
Figura 3 – Faixada do CEJA “15 de outubro”.....80
Figura 4 – Procedimentos adotados no desenvolvimento das aulas.....83
Figura 5 – Caminhos metodológicos percorridos pela pesquisa 87
Figura 6 – Relação entre os alimentos, a Química e a vida.....93
Figura 7 – Mapa conceitual que esquematiza os assuntos que foram explorados.....97
Figura 8 – *Slides* apresentados com os conceitos discutidos.....99
Figura 9 – Pirâmide Alimentar utilizada no Brasil.....100
Figura 10 – Classificação dos alimentos quanto sua origem.....101
Figura 11 – Construção da Pirâmide Alimentar 102
Figura 12 – Sistematização conceitual da temática abordada 103
Figura 13 – Socializando conhecimentos sobre alimentação 104
Figura 14 – Síntese da dieta equilibrada realizada coletivamente.....106
Figura 15 – Nova roda dos alimentos.....107
Figura 16 – Material previamente preparado 109
Figura 17 – Interação entre os envolvidos no processo de aprendizagem.....110

Figura 18 – Necessidade de uma boa higienização 111
Figura 19 – Boas práticas no preparo de alimentos 112
Figura 20 – Esquema do aprendizado sobre boas práticas no preparo de alimentos 113
Figura 21 – Animação sobre as formas primitivas e atuais para conservar alimentos 114
Figura 22 – Esquema de organização correta do refrigerador 116
Figura 23 – Erros e acertos na organização das geladeiras 117
Figura 24 – Processamento de alimentos – trufas de chocolate 119
Figura 25 – Capa do jornal com a notícia utilizada 120
Figura 26 – Reações químicas com substâncias do cotidiano 121
Figura 27 – Identificação do caráter ácido ou básico das substâncias 122
Figura 28 – Visita a campo na Estação de Tratamento de Água de Barra do Bugres 126
Figura 29 – Fluxograma construído no final da aula sobre o Tratamento da Água 128
Figura 30 – Conteúdos de referência apresentados ao grupo de estudantes 129
Figura 31 – Modelos didáticos de células utilizando alimentos 130
Figura 32 – Representação de células construídas com alimentos 131
Figura 33 - Composição química das células e sua representação 131
Figura 34 – Modelo atômico de Dalton utilizando jabuticabas 133
Figura 35 – Representação atômica utilizando ovos 134
Figura 36 – Socialização dos conhecimentos adquiridos com a pesquisa. 137
Figura 37 – Elaboração da Tabela Periódica com gravuras de alimentos 138
Figura 38 – Mapa conceitual sobre a composição química dos alimentos. 139
Figura 39 – Curiosidade e interesse das estudantes quanto ao estudo da Química 141
Figura 40 – Grau de importância e necessidade de se aprender Química 142
Figura 41 – Relação entre metodologia de ensino e aprendizagem 143
Figura 42 – Significação para a vida dos conteúdos estudados em sala de aula 144
Figura 43 – Compreensão dos conteúdos estudados 145

Figura 44 – Onde existe “química” 146

Figura 45 – Solucionar a separação de misturas..... 147

Figura 46 – Reconhecimento dos elementos químicos em alimentos..... 148

Figura 47 – Transposição para situações problemas 149

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 18

2 DA BUSCA PELA FORMAÇÃO DO EDUCADOR AOS SABERES DA EXPERIÊNCIA NA DOCÊNCIA 24

3 REFLEXÕES SOBRE OS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM 34

3.1 A construção do conhecimento e a mediação do professor 34

3.2 O ensino e suas estratégias 36

3.2.1 O ensino de química 42

3.3 O processo de aprendizagem 46

3.3.1 Aprendizagem Mecânica 49

3.3.2 Aprendizagem Significativa 50

4 A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS E A NECESSIDADE DE PROMOVER A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA 57

4.1 A Educação de Jovens e Adultos 58

4.1.1 A Estrutura dos CEJA em Mato Grosso 64

4.1.2 Metodologia indicada para a Modalidade 66

4.2 A necessidade de Alfabetização Científica e Tecnológica 70

5 CAMINHOS METODOLÓGICOS 75

5.1 Caracterização da pesquisa 75

5.2 O contexto da pesquisa 78

5.3 Características da prática de ensino 82

5.4 Os instrumentos utilizados para coletar dados 85

5.5 Metodologia de Análise 86

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO 89

6.1 Análise das Características Socioculturais e Econômicas dos participantes 89

6.2 A proposta de ensino elaborada 92

6.3 Desenvolvimento da prática educativa 98

6.3.1 A importância dos alimentos, sua origem e principais características 98

6.3.2 Dieta alimentar e valor calórico dos alimentos 104

6.3.3 Boas práticas no preparo de alimentos 108

6.3.4 Conservação dos alimentos por refrigeração: como organizar a geladeira 114

6.3.5 Processamento de alimentos e comercialização 118

6.3.6 Reações químicas que ocorrem com alimentos 120

6.3.7 A substância água e o processo para torná-la potável 125

6.3.8 A relação entre os nutrientes e a composição celular 128

6.3.9 Estrutura da Matéria: os alimentos são constituídos por átomos 132

6.3.10 A composição química dos alimentos 135

6.4 Análise quantitativa 140

6.4.1 Interesse 140

6.4.2 Significação 143

6.4.3 Transposição para resolução de situações problemas 146

6.5 Análise qualitativa 150

6.5.1 Dificuldades apresentadas pelas estudantes do CEJA “15 de outubro” ao estudarem Química 151

6.5.1.1 Dificuldades em entender a explicação do professor 151

6.5.1.2 Complexidade dos conteúdos 152

6.5.1.3 Incompreensão de fórmulas ou dos cálculos envolvidos 153

6.5.2 Avaliação das estudantes sobre a proposta de ensino 154

6.5.2.1 O favorecimento do aprendizado 155

6.5.2.2 A temática facilitou o entendimento 156

6.5.2.3 Abordou coisas interessantes 157

6.5.3 Aspectos considerados mais significativos no estudo 158

6.5.3.1 As experiências realizadas 158

6.5.3.2 Os conteúdos desenvolvidos 159

6.5.3.3 As práticas com elementos do cotidiano 160

6.5.4 Sugestões de mudanças para práticas futuras 161

6.5.4.1 O professor ter mais paciência 161

6.5.4.2 Melhorar a estrutura física da escola 162

6.5.5 Contribuições da prática pedagógica vivenciada 163

6.5.5.1 Aprendizado de vida 163

6.5.5.2 Mudanças nas práticas do dia a dia 164

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 166

REFERÊNCIAS 169

APÊNDICES 178

1 INTRODUÇÃO

Grande parte da população desconhece a Química ou a considera prejudicial ao ambiente e às pessoas, o que é um equívoco. Na escola, a falta de experimentos para melhor elucidação de questões teóricas contribui para um senso comum distorcido sobre a disciplina, associando-a com questões negativas como poluição, produtos danosos à saúde, efeitos corrosivos, entre outros.

Diante deste quadro, cria-se a necessidade de utilizar formas alternativas de ensino sempre tentando despertar o interesse, o raciocínio e o entendimento dos conceitos químicos. Desta forma, os estudantes entenderiam que a química está entrelaçada com outras ciências e está mais presente em seu cotidiano do que imaginam. O entendimento dessa ciência e sua prática contribuem para avanços na qualidade de vida.

Ao analisar a realidade em que vivemos, percebe-se que tudo a nossa volta está relacionado com a Química, seja na higienização, no preparo de alimentos, nos materiais de construção, nos combustíveis, nas embalagens, nas tintas, no vestuário, nos medicamentos, entre tantas outras possibilidades.

Conforme orientação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000), o aprendizado de Química implica a compreensão das transformações que ocorrem com a matéria e da ocorrência de reações químicas no meio ambiente, de forma que os alunos possam comparar as informações obtidas com sua própria cultura e com a mídia, tomando decisões como indivíduos e cidadãos.

Para o ensino de Química promover aprendizagens com significado, seja na Educação

de Jovens e Adultos (EJA) ou em qualquer modalidade de ensino, é aconselhado considerar a participação efetiva do estudante no diálogo mediador da construção de seu conhecimento, objetivando um ensino que possa contribuir para uma visão mais ampla, que possibilite uma melhor compreensão do mundo físico e material para a construção da cidadania.

Pela experiência vivenciada nos últimos nove anos em que o pesquisador atuou na EJA, considera-se importante levar em conta as diferentes realidades sociais, utilizando-se da vivência dos estudantes e dos fatos do dia a dia, da tradição cultural, da mídia e da vida escolar. Desta maneira, desenvolvem-se as ferramentas pedagógicas apropriadas para estabelecer as conexões entre a Química e a vida, o que leva os estudantes a relacionarem os conteúdos estudados com os outros campos do conhecimento.

Para haver essa relação entre conhecimento científico e conhecimento popular, faz-se necessária a intermediação significativa pela educação escolar. Assim, é importante que o educador fomente a percepção de situações do cotidiano, observáveis e mensuráveis, já que os conceitos trazidos para a sala de aula, segundo Freire (1996), advêm de sua leitura de mundo cujos significados lhe são pertinentes. Pensamento este que é corroborado por Coll et al. (2009), ao considerar que o conhecimento só será pleno quando tiver algum significado para o aluno de acordo com a realidade. Esta tendência pedagógica, defendida pelos autores supracitados, propõe um ensino de correlações e de associação de informações inter-relacionadas, defendida pela Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

Considerando a temática “Ensino da Química na Educação de Jovens e Adultos”, este estudo está relacionado à elaboração de uma proposta curricular que foi aplicada a estudantes da modalidade de ensino da EJA, de uma escola pública do interior do estado de Mato Grosso, região Centro-Oeste do Brasil.

Considerando a forma de ensinar e de aprender relacionadas às Diretrizes Curriculares Nacionais, surge o problema que motivou o estudo: Como promover alfabetização científica no contexto dos estudantes do CEJA “15 de Outubro”, por meio do estudo da Química?

Mediante o exposto, este estudo teve como objetivo geral:

Elaborar e avaliar uma proposta de Ensino de Química para uma turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA), visando promover a alfabetização científica e aprendizagens significativas.

Para que tal objetivo fosse alcançado, alguns objetivos específicos se fizeram necessários, tais como:

Identificar e desenvolver estratégias didáticas que possibilitam um ensino de Química envolvente e o desenvolvimento de aprendizagem significativa;

Construir e desenvolver uma proposta de ensino analisando-a sob determinados parâmetros pré-definidos;

Realizar atividades experimentais com material concreto em sala de aula e na cozinha, constituindo assim verdadeiros laboratórios de ensino;

Propor, como forma de avaliar se ocorreu o aprendizado, a elaboração de mapas conceituais ou fluxogramas ou relatórios para verificar as relações estabelecidas pelos estudantes entre os conceitos abordados com os já existentes em suas estruturas cognitivas.

O estudo visou responder às seguintes questões norteadoras:

Que particularidades caracterizam o Ensino de Química no Centro de Educação de Jovens e Adultos (CEJA) “15 de Outubro”?

Quais as dificuldades mais evidentes que os estudantes apresentam ao estudarem a Química?

Como elaborar uma proposta metodológica que promova alfabetização científica embasada na aprendizagem significativa nos processos de ensino e de aprendizagem?

A presente pesquisa pautou-se em motivações relevantes. Uma motivação refere-se ao fato de que o estudo desta área do conhecimento é muito mistificado pelos estudantes que associam a Química a algo prejudicial ao homem e ao meio ambiente ou, principalmente, de difícil compreensão.

Outra motivação que estimulou a pesquisa foi o fato de que a metodologia de ensino desta disciplina precisa ser repensada para não ocorrer de forma mecânica e tradicional. Comumente este ensino assume um rigor quantitativo, de caráter tecnicista e formal, baseado apenas em inúmeros símbolos e fórmulas, admitindo somente o que é real e inquestionável, em detrimento da valorização do processo construtivo do raciocínio, o que configura um modelo positivista.

Se a tendência tecnicista e tradicional prima pela repetição de métodos, pela

memorização de conceitos e fragmentação do conhecimento, tornando o aluno desestimulado e passivo, por outra vertente, em oposição, apresenta-se a concepção construtivista, que sugere uma metodologia de ensino de ação mediadora, propiciando a transposição, pelo estudante, dos conhecimentos e significados construídos para a solução de situações-problemas no cotidiano (AUSUBEL, 2003).

A escolha do método adotado pelo educador pode e deve refletir em resultados positivos e satisfatórios na aprendizagem, neste caso, dando ênfase à Educação em Química. Outro aspecto importante nestes processos de ensino e de aprendizagem são as relações que se estabelecem entre professores e alunos, geralmente num caráter de cumplicidade e camaradagem (FREIRE, 1996).

Ao pesquisar sobre os estudos realizados na área de ensino (educação), no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), nos últimos cinco anos, poucos trabalhos foram desenvolvidos no ensino de Química para a EJA ou relacionadas a propostas curriculares nesta área. A dissertação de Marcel Thiago Damasceno Ribeiro, intitulada "Jovens na educação de jovens e adultos e sua interação com o ensino de Química", defendida em 2010, na UFMT, apresentou o seguinte problema de pesquisa: Quais interações são estabelecidas pelos jovens estudantes da EJA com os conhecimentos em Química? O lócus da pesquisa foi o CEJA Cesário Neto, em Cuiabá-MT. Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram dois questionários e uma entrevista semiestruturada. Os resultados mostraram que o ensino de Química é importante para a compreensão dos fenômenos e dos avanços científico-tecnológicos da sociedade atual. O autor acredita que o ensino de Química, para levar o sujeito ao letramento científico, deve estar centrado na relação de dois componentes básicos: conhecimento químico e contexto social.

Outra dissertação encontrada, intitulada "Mediação interdisciplinar no ensino de Química: uma análise pautada no diálogo entre diferentes saberes na construção de um projeto de ensino na EAF-CODÓ/MA", foi defendida em 2009, por Fábio Lustosa Souza na UFRJ. Seu objetivo foi promover a interdisciplinaridade no ensino de Química para os alunos do Curso de Técnico em Agroindústria e estabelecer um diálogo entre os docentes da área básica e técnica. O tema foi a produção do queijo de cabra. Constatou-se que projetos interdisciplinares podem ser utilizados para facilitar o entendimento dos conteúdos destas

disciplinas, em superação ao isolamento científico que tradicionalmente ocorria no currículo do curso pesquisado, além de facilitar uma aprendizagem significativa dos alunos nas aulas de Química.

Desta forma, cabe aqui apontar que este estudo poderá contribuir para futuras práticas pedagógicas de educadores que ministram aulas desta disciplina, como para os demais educadores da EJA. Para aqueles que atuam no Ensino de Química, esta pesquisa poderá apontar estratégias viáveis para o fazer pedagógico que visam ao sucesso do aluno na sua aprendizagem. Para o corpo docente dessa modalidade de ensino, as contribuições estão associadas à melhora de suas práticas pedagógicas no que tange ao trabalho interdisciplinar, interacionista e relacional, aos métodos e recursos didáticos sugeridos para propiciar uma aprendizagem significativa. Também pode trazer contribuições científicas, uma vez que possibilitou entender melhor os processos de ensino e de aprendizagem neste contexto.

O estudo tem relevância social, uma vez que esta modalidade de ensino, enquanto uma política pública educacional, visa a qualidade no ensino para formar o cidadão autônomo e preparado para o mercado de trabalho. Vale lembrar que esta modalidade vem ocupando um importante espaço no sistema educacional, assim como no âmbito político, econômico e social do país. Espera-se que os resultados da pesquisa contribuam para os professores que atuam nesta modalidade de educação, uma vez que o estudo indica caminhos metodológicos e características desta realidade.

Salienta-se o envolvimento afetivo do pesquisador e seu interesse na realização da pesquisa devido à oportunidade de intervir e transformar a realidade, pois essas ações só são possíveis por meio da educação. Além disso, por ser esta pesquisa um diferencial, uma vez que geralmente educadores de Química optam por áreas aplicadas. Isso mostra o comprometimento do pesquisador com a arte de educar, pois considera uma satisfação pessoal, além do fato de que o estudo permite aproximar outras experiências de vida, o que contribui para o crescimento pessoal e profissional.

Diante do exposto, a presente dissertação contempla sete capítulos. O primeiro refere-se à introdução, já apresentada. O segundo capítulo expõe uma reflexão que enfatiza a construção histórica deste educador/pesquisador e a influência de suas experiências na escola em sua atuação profissional. Este exercício de memória aborda as dificuldades, os anseios, as

conquistas e os sentimentos vivenciados durante sua trajetória acadêmica e no exercício da docência, o que permitiu repensar sua prática e buscar um fazer diferente.

No terceiro capítulo são apresentadas algumas reflexões sobre os processos de ensino e de aprendizagem. Nele são discutidas as diferentes maneiras e estratégias para ensinar. Traz algumas abordagens sobre a construção do conhecimento e orientações curriculares para o ensino da Química. Discute como ocorre a aprendizagem segundo a concepção construtivista.

O quarto capítulo aborda os conceitos teóricos, historicidade, orientações e organização da Educação de Jovens e Adultos, a metodologia interdisciplinar indicada para a modalidade e a importância da alfabetização científica para a autonomia de seus atores. No quinto, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados. Nele é possível visualizar a caracterização detalhada da pesquisa, ou seja, o tipo de pesquisa adotado, sua abordagem, onde foi realizada, em que período ocorreu, quem foram os envolvidos, quais os instrumentos de coleta de dados utilizados e a metodologia de análise, as atividades e suas aplicações.

O sexto capítulo discorre sobre os resultados obtidos, desde a elaboração da proposta curricular diferenciada, passando pela apresentação dos dados coletados com a aplicação da proposta, seguido da análise dos dados oriundos dessa intervenção pedagógica.

Já o sétimo capítulo aborda as considerações finais, contendo as reflexões acerca da pesquisa e de todas as observações que foram realizadas ao longo do período. Avalia-se também se os objetivos da pesquisa foram alcançados e, consequentemente, se o problema de pesquisa foi respondido. A última parte constitui-se das referências utilizadas e dos apêndices que fizeram parte da pesquisa.

2 DA BUSCA PELA FORMAÇÃO DO EDUCADOR AOS SABERES DA EXPERIÊNCIA NA DOCÊNCIA

Aqueles que passam por nós, não vão sós, não nos deixam sós.

Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós

(Antonie de Saint-Exupéry).

Tomo a liberdade de escrever este capítulo em primeira pessoa, pois nele apresento um retrospecto histórico de minha trajetória acadêmica e profissional por entender que sou resultado das experiências pedagógicas que tive ao longo da vida. Este exercício de memória relata as experiências mais significativas que vivenciei, inicialmente, enquanto estudante e, posteriormente, no exercício da profissão.

Faço esta reflexão com o intuito de perceber o quanto as experiências marcantes durante minha formação contribuíram para a construção de minha identidade profissional como docente. Os dados aqui apresentados constituem meus saberes da experiência. Segundo Nóvoa (2009), o registro escrito, tanto das vivências pessoais como das práticas profissionais, é essencial para que o professor adquira maior consciência do seu trabalho e da sua identidade como educador.

Sou o terceiro filho do casal Valmir Corrêa Leão e Neila Antônia Franco Leão, nasci no município de Rio Pardo – RS. Tenho duas irmãs, Luciana Franco Leão e Angélica Franco Leão. Minha infância foi vivenciada em Pantano Grande – RS, município este em que cresci e

iniciei meus estudos. Mesmo pertencendo a uma família de classe popular, de origem simples, sempre vi nos estudos uma possibilidade de ascensão social e um caminho para realizar meu projeto de vida, o que vem ao encontro do pensamento dos antropólogos Bandeira e Freire (2006) que afirmam ser a escola agente fundamental de transformação.

Antes mesmo de começar a frequentar a escola formal, já brincava com minhas irmãs de "aulinha" e, desde então, já mostrava ser um aluno dedicado. Nesta época, desenhava muitas coisas do meu cotidiano, geralmente coisas da natureza, como os vegetais cultivados por meu pai na horta do quintal de nossa casa.

No ano de 1986, comecei a frequentar a escola. Na Escola Municipal de Ensino Fundamental Sotero Hermínio Frantz, cursei a Educação Infantil e todo o Ensino Fundamental. As primeiras experiências vivenciadas nesse novo ambiente não foram muito boas, pois eu chorava muito, não querendo permanecer na escola. Lembro que minha irmã mais velha permanecia comigo por um bom tempo durante as aulas da pré-escola. A professora da Educação Infantil, com sua forma meiga e carinhosa, foi a pessoa que conseguiu fazer com que eu vencesse esse medo inicial e tomasse gosto pela escola. Trago boas lembranças dessa época, foram momentos bastante agradáveis. Nas aulas eram desenvolvidas brincadeiras, historinhas e cânticos. Os cartões, presentes e cartinhas confeccionadas para meus pais estão guardados até hoje, tamanho o carinho com que os receberam. Minha formatura de conclusão da Educação Infantil teve direito a toga, beca, paraninfa, festinha e o almejado primeiro diploma.

O lúdico que a escola proporcionou em suas atividades foi muito importante nesta fase de minha infância. "A ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão" (SANTOS; CRUZ, 1997, p.12).

A professora da então primeira série foi uma das mais marcantes em minha trajetória escolar. Essa professora foi quem me alfabetizou. Com ela percebi a importância da comunicação, dos signos e dos códigos da língua falada e escrita. Por meio das estratégias de ensino que empregava, foi possível viajar nas histórias contadas. Suas aulas eram tão cativantes que não se limitavam às atividades no espaço escolar, as saídas a campo proporcionadas para a turma ocorriam aos finais de semana e eram aguardadas com ansiedade por todos. Suas primeiras lições foram referentes ao respeito, aos limites, à boa convivência com as pessoas e à responsabilidade dos atos realizados. Além de ser uma competente alfabetizadora, a professora se preocupava com nossa formação humana. Ela era carinhosa,

demostrava afetividade por seus alunos e, ao mesmo tempo, exigia de nós o melhor.

Os ensinamentos desse período foram preciosíssimos, não somente pela decodificação dos códigos da escrita e da leitura, mas pelos ensinamentos de valores que ela proporcionou. Hoje, por meio desta experiência, entendo a ideia de “quem ama, educa”, defendida por Içami Tiba. Mesmo esta professora não estando mais presente em meu convívio, por já ter falecido, e embora já tenham se passado muitos anos, seus ensinamentos ficarão para sempre gravados em minha memória, e sua postura me serve de exemplo na atuação profissional como professor.

O inesquecível texto intitulado “A porta”, que literalmente decorei para poder apresentar perante os colegas nas tomada de leitura, foi o primeiro de muitos desafios vencidos, sempre com o auxílio de minha mãe, que, mesmo sem muita escolarização, não media esforços para que eu sempre fosse bem sucedido na escola. Fui privilegiado de ter o acompanhamento constante de minha família durante o processo de minha formação básica. Minha mãe, todos os dias, tomava a lição e conferia meus cadernos. Ela foi muito presente na escola. Minhas irmãs eram cúmplices na execução de pesquisas e na busca por materiais dos trabalhos solicitados. E meu pai, como provedor da casa, trabalhava na borracharia até no período noturno para que nada nos faltasse. Dizia ele que a maior herança que poderia nos deixar eram os estudos.

A experiência que tive do acompanhamento de minha família me fez compreender que a educação é dever do estado e também da família, conforme preconiza nossa Constituição Federal (BRASIL, 1988). Por isso, valorizo muito a participação da família no processo educativo.

Nas segunda e terceira séries, já alfabetizado, continuei a busca pelo conhecimento e pela formação do caráter. As aulas eram divertidas, pois a escola proporcionava atividades atrativas e o vínculo de convivência com os colegas aumentava. Lembro que, após as aulas, sempre desenvolvíamos atividades em grupos por afinidade. Nos fundos da escola havia amoreiras e, muitas vezes, a demora em chegar era denunciada pela mancha roxa na boca.

Na quarta série, o ano letivo iniciou com uma professora, mas concluiu com outra. Ambas foram muito boas. A segunda professora tinha uma habilidade admirável em conduzir as aulas. A substituição foi em função de minha turma ter sido muito “danada”, o que gerava indisciplina e pouco aprendizado. Essa experiência corrobora o pensamento de Masetto (2003), ao afirmar que o bom professor é aquele que orienta e que sabe dizer não no momento

oportuno. Também foi uma experiência marcante, pois hoje encontro turmas mais conturbadas e lembro as estratégias inovadoras e a postura firme adotadas por aquela professora, o que serve de exemplo para a minha prática.

Considero que fui um estudante privilegiado, pois no período entre a quinta e a oitava série tive também excelentes professores. A escola em que cursei o Ensino Fundamental era considerada a melhor da cidade, não só pela estrutura física, mas principalmente pelo quadro de profissionais. Lembro que nas aulas da professora de Ciências abrimos o coração de um porco, dessecamos um sapo, construímos um insetário, montamos um esqueleto de frango, enfim, realizamos várias experiências com material alternativo que foram inesquecíveis. Pelo que vivenciei no decorrer destas aulas, sou do mesmo posicionamento de Ciscato e Beltran (1991), ao afirmar que sem experimentação e interpretação adequadas, a ciência é algo estático, livresco e sem desenvolvimento. Acredito que essas práticas experimentais me motivaram estudar as Ciências Naturais.

Sempre que ocorriam as Feiras de Ciências na cidade, era convidado e representava a escola com os trabalhos que realizávamos. Estas experiências me fizeram ver o quanto a investigação científica contribui para o entendimento sistematizado da realidade.

Nas aulas de História realizamos diversificadas estratégias. Me recordo das apresentações teatrais sobre o feudalismo e as cruzadas, quando improvisávamos nossas lutas com espetos em vez de espadas. A professora de Geografia levava o jornal de circulação para que analisássemos as notícias do dia. Nessa época, ocorria a Eco 92, e uma das atividades solicitadas era a de coletar as notícias divulgadas durante o evento e, após, fazer uma crítica sobre as informações coletadas. Hoje eu entendo que a estratégia de ensino que ela utilizou foi o *clipping*, por utilizar uma quantidade considerável de informações. Este tipo diferenciado de portfólio é definido como “uma coletânea de matérias jornalísticas – notícias, reportagens, entrevistas, artigos, editoriais – sobre determinado assunto ou área de interesse” (HAWAD, 2009, p. 51).

A professora de Matemática tinha uma amizade muito grande com os estudantes. Foi este o motivo de ter sido escolhida como conselheira da turma por mais de um ano. Mesmo sendo próxima, a professora não deixava de ser exigente e de chamar a atenção da turma quando era preciso. Ela até hoje leciona e também foi muito marcante. A professora de Língua Portuguesa foi excelente! Éramos motivados a ler livros de literatura, relatar para a turma a leitura realizada, escrever dissertações após os calorosos debates sobre algum tema da

atualidade. Este estímulo à leitura e à escrita me ajudou a realizar a necessária leitura crítica da realidade, defendida por Freire (1996). As estratégias utilizadas por ela incentivavam a capacidade criadora dos estudantes.

No Ensino Médio, mudei de escola. Estudei na Escola Estadual de Educação Básica Pedro Nunes de Oliveira, onde mais tarde passei a lecionar. Comparando com a anterior, essa escola, por ser bem maior, dificultava de certa forma o convívio com os colegas, com os professores e funcionários. Fui o aluno mais novo a ingressar no Ensino Médio noturno. Tinha 13 anos, mas como trabalhava durante todo dia, fui autorizado a matricular-me no período noturno.

Neste curso, as aulas de Biologia, Química e Física continuaram a ser as mais atrativas. Realizávamos experiências, assistíamos a filmes sobre os assuntos estudados e observávamos os fenômenos à nossa volta. As aulas de História também foram muito interessantes. Em alguns trabalhos fizemos filmagem para apresentar à turma. Para mim, os melhores professores são aqueles que provocam admiração por sua competência e sabedoria.

As únicas aulas que não foram significativas eram as de Língua Inglesa. Os professores que tive não cativavam, não tinham estratégias didáticas atrativas e cobravam a memorização. Só recordo do decorado verbo “To be” e de algumas cores. Acredito que essa experiência negativa produziu uma aversão ao estudo dessa importante língua estrangeira. Isso mostra que as marcas vivenciadas na escola nem sempre são boas, mas nos acompanham. Em termos de educação, isso mostra que é preciso perceber, conforme Dubert (1997), outras realidades. Às vezes a escola acredita estar inovando, mas continua reproduzindo as mesmas coisas.

Minha graduação em Química Licenciatura Plena, com habilitação em Física, pela Universidade de Santa Cruz do Sul, foi construída entre os anos 2000 e 2006. O período do curso foi prorrogado devido às minhas condições financeiras, uma vez que a Instituição é privada. Mesmo trabalhando o dia inteiro, saindo direto do expediente de trabalho para o ponto de ônibus, viajando mais de 60 km para chegar à Instituição, considero que foram anos inesquecíveis e de grande crescimento humano e intelectual. Os estudos foram aprofundados, o que exigiu o máximo de nós, acadêmicos. Foi nesse período que tive contato com a metodologia da pesquisa científica e as normas que a academia exigia para a apresentação de trabalhos.

A forma com que a professora de Química Geral ensinava a Tabela Periódica dos

Elementos Químicos fez com que eu me encantasse por esta verdadeira prateleira organizada, onde estão contidos os diferentes materiais que compõem a natureza. Tinha facilidade no estudo da Química Orgânica e admirava a metodologia empregada pelos professores. A forma contextualizada com que este conhecimento era construído corrobora o pensamento de Coringa, Pintel e Ozaki (2007). As aulas práticas sempre foram as mais interessantes. Nada como poder observar fenômenos estudados na teoria por meio das experiências práticas.

Valorizava cada minuto de aula, investigava os assuntos apresentados nos livros e materiais complementares para me apropriar de tais conhecimentos. Perguntava muito e era bastante participativo das aulas. Sempre tive um bom convívio com os professores. Lembro que a professora de Físico-química me incentivava a cursar o mestrado e valorizava meu potencial. Mais uma vez a experiência positiva reforçou em mim o gosto pela busca deste conhecimento.

Antes mesmo de outorgar grau, no ano de 2003, comecei a lecionar em uma escola da rede municipal de ensino. Por dois anos ministrei aulas de Ciências, Matemática e Ensino Religioso. A escola localizava-se em um bairro periférico do município de Pantano Grande. Lembro que atravessava a cidade para chegar ao local de trabalho. A diretora me recepcionou muito bem e me deixou à vontade nesta nova experiência. Vale lembrar que ela havia sido a diretora de minha escola na época em que estudei o Ensino Fundamental.

Desde as primeiras aulas eu utilizava estratégias diversificadas e dinâmicas para conquistar os estudantes e motivá-los, pois era preciso resgatar a autoestima daquele público. Por ser um bairro com famílias de baixo poder aquisitivo, não só educávamos, mas também acolhíamos aqueles que viam na escola uma oportunidade. Lembro que no forte do inverno fazíamos chá com folhas de laranjeira com bastante açúcar para aquecê-los quando chegavam de manhã. A merenda, para muitos deles, era a única refeição do dia e, inicialmente, o motivo de virem para a escola.

Com essa comunidade escolar, realizei uma intervenção pedagógica intitulada “Alimentação saudável – Geração Saúde”, na qual foram realizadas ações como: reestruturação da merenda escolar inserindo frutas e legumes, implantação da horta escolar, realização semanal de sucos alternativos, oficinas de aproveitamento de talos e cascas, entre outras. Esta prática foi escolhida como melhor experiência pedagógica do Programa Agrinho (SENAR/RS), em 2003. Sou muito grato a essa primeira experiência, pois ela me possibilitou estar preparado para outras situações que ainda encontrarei no exercício da docência.

Os três últimos anos de graduação foram acompanhados pelo exercício da docência. Acredito que fui beneficiado por ter a experiência prática em sala de aula como complementar em minha formação inicial. Segundo Nóvoa (2009), a educação vive um momento de grandes incertezas, pois reproduz discursos que se traduzem em uma pobreza de práticas. Por essa razão, o autor evidencia a necessidade de uma formação de professores construída dentro da profissão, ou seja, repensar a prática em si.

Entre 2005 a 2009 atuei na única escola que ofertava o Ensino Médio no município onde estudei. Nos primeiros anos, só ministrava aulas de Física na modalidade regular, e Química na modalidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA). As aulas eram no período noturno, pois muitos estudantes eram trabalhadores.

Como estava concluindo a graduação, o estágio supervisionado de regência foi desenvolvido na "Totalidade 9" da EJA , que corresponde ao último ano do Ensino Médio. O planejamento das aulas teve por objetivo tornar atrativo o estudo da Química Orgânica. Realizamos atividades experimentais, algumas envolvendo polímeros e outras envolvendo combustíveis. Outra estratégia que explorei foi a investigação por meio de pesquisas sobre os compostos orgânicos naturais contidos nos seres vivos (proteínas, lipídios e carboidratos), pela qual tiveram oportunidade de estabelecer relações entre a Química e a vida.

Anualmente, esta escola realizava, de forma concomitante, a Feira Municipal do Livro e a Feira de Ciências, oportunidade em que os estudantes podiam expor os resultados de suas pesquisas e demonstrar os fenômenos estudados durante o ano letivo para divulgar a Ciência. As dificuldades encontradas na escola, tais como a violência, a desmotivação, a reprovação e evasão escolar fizeram com que eu buscasse formação complementar.

Conforme indica Masetto (2003), ser professor exige atualização constante de seus conhecimentos e de suas práticas profissionais. Por isso, busquei periodicamente a formação continuada e acredito que essa é inconclusa, pois considero o ser humano um eterno aprendiz. Os cursos de especialização que realizei foram diferentes no formato de oferta. O primeiro foi em Orientação Educacional. Um curso totalmente presencial oferecido pela Faculdade Dom Alberto de Santa Cruz do Sul, nos anos de 2008 e 2009. Já o segundo foi em Relações Raciais e Educação na Sociedade Brasileira, promovido pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), na modalidade à distância entre 2011 e 2012. Percebi que foram aprendizados diferentes.

Ter contato direto com os professores, em aulas presenciais, possibilita um

entendimento com mais facilidade. Já em se tratando da educação a distância, percebi que depende muito mais do estudante, não que a figura do professor não seja necessária, percebi falta da troca, da discussão da afetividade das relações, e essas experiências influenciam diretamente nas práticas pedagógicas que adotamos.

Agora, morando em Barra do Bugres – MT, desde 2010, ingressei no Centro de Educação de Jovens e Adultos "15 de outubro", mediante concurso público para docente da educação básica. Um primeiro estudo realizado com os estudantes foi sobre as propriedades químicas da bebida mato-grossense do Kangingin – licor de origem africana tido como afrodisíaco – que possibilitou escrever meu primeiro artigo em periódico científico. No ano seguinte, realizamos um projeto, intitulado "Mato Grosso", que abordou os frutos do cerrado. Esta intervenção possibilitou estudar as riquezas do estado e proporcionou momentos de aprendizagem de como preparar licores, doces, geleias e sucos utilizando esses frutos. Algumas experiências pedagógicas que desenvolvi nesta escola encontram-se registradas no livro que publiquei em 2011.

Outra experiência profissional que iniciou em 2010 e se estende até hoje, é ser tutor do Curso Semipresencial de Licenciatura em Química, promovido pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT). Este acompanhamento das aulas me permite uma formação continuada e atualização dos conhecimentos necessários para ensinar Química.

Neste mesmo período, tive a oportunidade de atuar como professor do Ensino Superior na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), ministrando aulas de Química Geral, Química Orgânica e Química Analítica no Curso de Engenharia de Alimentos, o que me levou a buscar aperfeiçoamento profissional e tentar progressão no plano de carreira. Busquei o mestrado não somente com esta finalidade, mas também para melhor entender os processos de ensino e de aprendizagem e, assim, contribuir na melhoria das aulas que ministro.

As aulas do Mestrado Acadêmico em Ensino foram verdadeiras lições e momentos de troca, de aprofundadas leituras, de investigação e de muito aprendizado sobre a arte de ensinar. As disciplinas de Processos de Ensino e de Aprendizagem, Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Estratégias de Ensino, Pesquisa em Ensino, Educação Empreendedora e Redes de Cooperação, Epistemologia da Ciência, Educação e Contemporaneidade, Seminários sobre Políticas Públicas da Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação, Ferramentas Tecnológicas para o Ensino, Fundamentos da Alfabetização Científica e

Tecnológica, Prática de pesquisa em Ensino e Leitura, Texto e Comunicação me possibilitaram investigar e compreender melhor o processo de construção do conhecimento. Muitas destas investigações tiveram seus resultados divulgados em periódicos científicos especializados na área de ensino.

O mestrado me possibilitou novas experiências e abriu novas possibilidades com as quais eu jamais havia sonhado, ampliou meus horizontes e incentivou o desejo de prosseguir estudando e pesquisando. Pretendo continuar os estudos e a incessante busca pelo conhecimento e aperfeiçoamento profissional. O próximo desafio será o doutorado. Fazendo esse relato percebo que o menino simples cresceu e alçou voos por caminhos não imaginados, movido pelo combustível da educação.

Como professor, idealizo uma sociedade mais crítica e solidária, menos ambiciosa e hipócrita, que respeite as diferenças, sem violência, drogas e miséria, ou seja, uma sociedade mais humanizada. Por isso, precisamos formar pessoas verdadeiras, criativas, sonhadoras, conhecedoras de seus direitos e deveres, determinadas, persistentes e, acima de tudo, sábias. Acredito que as pessoas aprendem nas relações com os outros, com aquilo que as cerca, também com valores e crenças do lugar onde vivem. A junção do que as pessoas pensam com o que elas vivem faz com que elas aprendam. A forma como as pessoas se relacionam modifica seu modo de pensar.

A visão de mundo, os pontos de partida, os fundamentos para a compreensão e explicação desse contexto, segundo Lüdke e André (1986), irão influenciar a maneira como o professor propõe suas pesquisas e seu pensamento irá nortear a abordagem dada a elas.

Pensando na importância da interação entre as pessoas, no tempo que elas precisam para explorar sozinhas e em grupo o meio que as cercam, para então descobrir novas formas de atuar na resolução dos problemas cotidiano, elaborei esta intervenção pedagógica que visa dar significado para a Química no mundo de hoje.

Acredito que os métodos pedagógicos mais eficazes para minimizar as dificuldades apresentadas pelos estudantes e para tornar o ensino e a aprendizagem mais significativos sejam os que incentivam à pesquisa, realizando uma educação investigadora, por meio de atividades práticas com material concreto, para que o aluno possa assimilar os fenômenos estudados de forma a associar teoria e prática, e principalmente pela aplicação da metodologia de projetos a fim de atender as curiosidades e despertar o interesse dos educandos.

Concluo este capítulo defendendo que os saberes adquiridos com minha experiência estudantil contribuíram muito na construção de minha identidade profissional como docente. Com certeza, tomo os bons exemplos como parâmetro e tento evitar as situações desagradáveis. Reafirmo que, como educador, sou resultado das experiências que vivenciei, na grande maioria, influências positivas. Minha própria caminhada mostra que a educação transforma o ser humano, por isso, minhas crenças em uma educação redentora é possível.

3 REFLEXÕES SOBRE OS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

Ensinar exige a convicção de que a mudança é possível

(Paulo Freire).

Neste capítulo é apresentada uma reflexão sobre dois importantes processos na construção do conhecimento: o ensino e a aprendizagem. Para dar sustentação a esse estudo, serviram de referenciais teóricos pensadores contemporâneos que apontam caminhos para a educação e influenciaram essa experiência pedagógica.

3.1 A construção do conhecimento e a mediação do professor

O homem é um ser que pensa e pergunta, contesta o mundo existente, provocado por diversas atitudes e emoções, em busca de um mundo melhor. Neste mundo, ele pode sentir-se ameaçado pelo desconhecido, o que causa inquietações. Assim sendo, é o conhecimento que faz os homens se sobreporem aos outros animais. Nesse pensamento, Zilles (2005, p.15) afirma que "o saber faz do homem o animal mais poderoso de todas as criaturas".

Sendo o homem um ser pensante, desenvolve ideias e as testa em sua prática de vida. Desse modo, o conhecimento surge na experiência cotidiana e é fortalecido na diversidade das circunstâncias, através dos tempos. Na ótica do pensamento aristotélico, o conhecimento científico é um saber fundamentado, pois ele defende que todos os homens apresentam

naturalmente o desejo de conhecer.

Para Zilles (2005), o conhecimento é objeto e as teorias servem para expressá-lo em linguagem, ou seja, a teoria não é o conhecimento em si, é apenas o que se pensa a respeito do objeto. Em outras palavras, o autor defende que o conhecimento é o resultado da proximidade com o objeto, ou seja, pressupõe-se que sua construção aconteça a partir do concreto. Dessa forma, a linguagem será mais exata à medida que se aproxime dos objetos da vida diária.

Se, por exemplo, são utilizadas palavras para realizar um pedido em uma lanchonete, ou em um açougue, e essas vierem a faltar ou falhar, ainda poderá ser mostrado por indicação o que se deseja comer ou comprar. Portanto, quanto mais próxima da realidade for a linguagem adotada, mais exata será a expressão do conhecimento.

Todo o conhecimento consiste em dizer algo sobre alguma coisa, ou seja, o conhecimento se estabelece de forma dialética. A concepção dialética parte do princípio de que todas as coisas são relacionadas umas com as outras por necessidades (problemas), o que leva a considerar, por exemplo, a relação existente entre os alimentos e a condição de subsistência humana.

Nessa relação, o conhecimento se desenvolve por meio da razão, mas alicerçado nas trocas, nos conflitos ou interações que o sujeito realiza com o meio físico, social, cultural, econômico e político que o circunda. As trocas ocorrem por meio de ações do objeto sobre o sujeito, bem como do sujeito sobre o objeto, desencadeando, no sujeito, sensações, percepções sensoriais intelectivas e abstrações reflexivas. Assim, os problemas são compreendidos, interpretados e solucionados a partir da realidade (BORGES, 2009).

A concepção construtivista considera que, no decorrer das situações de ensino, os referenciais e teorias servem como guia, fundamento e justificativa para a atuação dos educadores, porém está sujeito a um conjunto de decisões que não são de responsabilidade exclusiva do professor, pois o estudante, enquanto sujeito da aprendizagem, participa da tomada de decisões (COLL et al., 2009). Significa dizer, então, que, no processo de ensino, segundo a abordagem construtivista, os referenciais e teorias não determinam a ação em si, mas funcionam como eixos norteadores dessa ação.

Nessa perspectiva, o pensamento estratégico embasado em uma determinada teoria proporciona ao professor dirigir e regular as situações de aprendizagem e ajustá-las aos objetivos que persegue. Assim, a importância dessa referência se dá pelo fato de a mesma

fornecer instrumentos de análise e reflexão sobre a prática. Os marcos referenciais da ação mediadora se mostrarão adequados à medida que possam dar alguma explicação sobre as interrogações que surgem nos processos de ensino e de aprendizagem.

3.2 O ensino e suas estratégias

A prática pedagógica observada na maioria das salas de aula está longe de atender tais transformações, pois está calcada em metodologias tradicionais de ensino que não favorecem a produção do conhecimento, tampouco a transformação social. O que se observa é uma educação centrada no cumprimento de programas pré-estabelecidos sem a preocupação com a validade destes conhecimentos. Neste ambiente, os estudantes não são estimulados a solucionar problemas de seu cotidiano, ou seja, preocupam-se apenas, na melhor das hipóteses, em responder corretamente às avaliações a que são submetidos com a intenção de certificação ou credenciamento ao ensino superior. Este tipo de educação não qualifica os estudantes na obtenção de sucesso profissional, nem na melhoria de qualidade de vida. A educação desvinculada da realidade, pautada em formas tradicionais de ensino que priorizam a memorização, os resultados e o individualismo, desmotiva os estudantes por não apresentar atrativos e não responder a suas inquietações e necessidades.

Frente a esta problemática, o papel do professor é preferencialmente o de ensinar a perguntar em vez de fornecer respostas, já que uma boa pergunta requer a utilização do conhecimento prévio de maneira significativa, dada a grande quantidade de informações com que o estudante interage, com generalidades, especificidades ou trivialidades disponibilizadas pelos meios de comunicação, tais como: internet, TV, revistas, jornais, cinema e rádio, entre outros. É fundamental que ele saiba selecionar e analisar quais questões são relevantes para a sua aprendizagem (saber perguntar). É nesse momento que ele desenvolve uma percepção crítica a respeito da sociedade e do contexto em que está inserido.

Na concepção de Demo (2001), o professor orientador que busca, em suas práticas, ensinar a pensar, é aquele que motiva os estudantes, chama a atenção e critica quando necessário, aponta caminhos e não dá respostas prontas e, assim, abre oportunidades para que o indivíduo conquiste sua autonomia.

Para Fonseca (2008), o fazer docente tornou-se mais trabalhoso e, porque não dizer, mais difícil. Necessita de uma elaboração mais consciente e direcionada, de um pensar mais profundo sobre para que, o que e como ensinar. O tempo do improviso e da receita pronta que se repete ano após ano já se desgastou, é preciso repensar, refazer, inovar. Começar de novo, sonhando, sim, mas com os pés no chão, conscientes de que um pequeno passo já é uma vitória, de que errar faz parte do processo e pode ser o ponto de partida para um novo tentar. Isso significa que ser estrategista é saber o que se pretende atingir, requer que se tenha clareza sobre onde se pretende chegar com o processo ensino.

No livro "Estratégias de ensino-aprendizagem", Bordenave e Pereira (1997) deixam claro que ensinar não é o mesmo que aprender. Apenas uma parte de tudo o que é ensinado efetivamente o estudante aprende. Ensinar consiste na resposta planejada frente às exigências do processo de aprendizagem. O ensino é visto pelos autores como resultante das relações de acompanhamento da aprendizagem dos estudantes, do conhecimento aprofundado do assunto a ser ensinado e das técnicas didáticas que empregará.

Segundo o pensamento de Pimenta e Anastasiou (2002, p. 195), "a respeito do método de ensinar e fazer aprender (ensinagem) pode-se dizer que ele depende, inicialmente, da visão de ciência, de conhecimento e do saber escolar do professor". Em outras palavras, são determinantes as concepções epistemológicas e pedagógicas que os professores têm sobre o ensino e a aprendizagem. No pensamento dos autores supracitados, o ensino está relacionado com a prática e o saber do professor, ou seja, para eles o sucesso na aprendizagem está vinculado diretamente a sua ação pedagógica.

Comungando do mesmo pensamento, Mazzioni (2013) discute sobre o que poderá fazer do professor mais bem sucedido no seu ofício de educar e atribui à habilidade de identificar e escolher as estratégias de ensinagem que melhor se adaptem às características dos estudantes com os quais trabalha e que considere as características dos conteúdos em discussão.

Segundo Rehfeldt e Martins (2012), o professor estrategista é aquele que sabe persuadir seus pares no ambiente escolar, assim como seus estudantes, por meio de ações inovadoras, ou seja, é aquele que, embasado em seus conhecimentos de referência, reconhece e define problemas, equaciona soluções para os mesmos, introduz modificações no percurso da aprendizagem ou no espaço educativo, o que leva a uma educação transformadora.

Neste sentido, o ensino inovador é aquele capaz de transformar: repetição em inovação, informação em conhecimento, individualismo em coletividade, acomodados em ativos, empregados em empregadores, caminho único em oportunidades, limitação em criatividade, alienação em consciência crítica, corrupção em ética, transmissão em transformação (REHFELDT; MARTINS, 2012).

Para Martins, Mosquera e Stobäus (2013), o professor que utiliza estratégias na busca por um ensino inovador é aquele que corre riscos calculados, que desafia seus alunos a pensar, é sujeito de sua própria história, criativo, inovador, aquele que identifica e aproveita as oportunidades que lhe aparecem, que acredita em uma educação embasada na transformação, que favorece o desenvolvimento de associações mentais e encaminha seus alunos para a autonomia de aprender. Este profissional busca formar pessoas capazes de utilizar sua criatividade para transformar o meio no qual estão inseridos. Aquele que inova e transforma o que já existe, que tem postura, liderança, atitude e, principalmente, age no momento oportuno é considerado um empreendedor.

Vale lembrar que estratégia, do grego "*strategía*" e do latim "*strategia*", é a arte de aplicar ou explorar os meios e condições favoráveis disponíveis, com vista à execução dos objetivos específicos (ANASTASIOU; ALVES, 2004).

Segundo Bordenave e Pereira (1997), para se estabelecer uma estratégia didática, dois conhecimentos são essenciais: os de experiências de aprendizagem e de atividades de ensino e aprendizagem. É necessário que os estudantes se exponham a certas experiências – problemas reais ou representação deles – capazes de induzir as mudanças desejadas. Para o professor oportunizar a vivência destas experiências, é preciso estruturar atividades que promovam situações de aprendizagem.

É importante a escolha das atividades de ensino, pois elas podem influenciar o crescimento do estudante como pessoa. Enquanto os conteúdos informam, os métodos formam. Vale lembrar que o conteúdo não é o conhecimento, como foi dito por Zilles (2005), ele é apenas um meio para chegar ao objeto. Desse modo, o uso do termo "estratégias de ensino" refere-se aos meios utilizados pelos docentes na articulação do processo de ensino, de acordo com cada atividade e os resultados esperados.

Para professores estrategistas, as possibilidades de experiências são mais importantes que os conteúdos, pois é na troca de experiências que se estabelecem as redes. Estas conexões de saberes não se restringem à relação professores-alunos, mas são mais frequentes entre os

pares, ou seja, os estudantes, que, por terem uma linguagem comum, desenvolvem produções coletivas.

É exatamente neste momento que o professor assume a postura de interlocutor do processo, pois não basta ter as informações se não estabelecer conexões no momento oportuno, isto é, na resolução de problemas. Isso é reforçado por Gomez (2004), ao afirmar que o papel principal do professor é de ajudar o aluno a interpretar estas informações, a relacioná-las e contextualizá-las.

Outro aspecto a ser considerado, segundo Anastasiou e Alves (2004, p. 71) é que:

> As estratégias visam à consecução de objetivos, portanto, há que ter clareza sobre aonde se pretende chegar naquele momento com o processo de ensinagem. Por isso, os objetivos que norteiam devem estar claros para os sujeitos envolvidos – professores e alunos – e estar presentes no contrato didático, registrado no Programa de Aprendizagem correspondente ao módulo, fase, curso, etc...

Os autores chamam a atenção que, para ensinar, é preciso deixar transparecer a todos os envolvidos aonde se pretende chegar, ou seja, qual a finalidade desse processo educativo. Isso significa que não basta elencar conteúdos e definir o método, isto é, o importante é que os atores desse processo tenham objetivos comuns e estejam envolvidos na sua execução.

As estratégias ou dinâmicas que envolvem atividades em grupos, segundo Gil (2012), desenvolvem capacidades que não são possíveis de obter se ocorrerem em técnicas individuais. As técnicas coletivas oportunizam estudar um problema em equipe, desenvolvem colaboração, debate, discussão e estabelecimento de relações entre o tema e as experiências e os conhecimentos pré-existentes em suas estruturas cognitivas.

Os muitos aspectos levantados sobre o tema ampliam o universo intelectual do aprendiz, que avança e aprende mais do que se estivesse estudando sozinho. Em outras palavras, a produção coletiva é mais rica que a individual por agregar vários pontos de vista, isto é, são várias interpretações sobre um mesmo objeto, o que aumenta a flexibilidade mental do aprendiz ao reconhecer a diversidade de interpretações sobre o mesmo assunto.

Segundo Branca (1997), a expressão *resolução de problemas* é empregada em diversas profissões e disciplinas, por isso pode ter muitos significados. Solucionar impasses na negociação ou na política, por exemplo, é uma forma de resolução de problemas, bem como criar novas ideias ou inventar novos produtos ou técnicas.

Uma situação só é problema se a pessoa que o lê ou enfrenta assim o considerar, em outras palavras, os problemas não podem estar desvinculados daqueles que tentam resolvê-los. “O que é problema para um aluno pode não ser para outro, em função do seu nível de desenvolvimento intelectual e dos conhecimentos de que dispõe” (BRASIL, 2000, p. 44).

Uma estratégia de ensino que estimula a produção coletiva é a tempestade cerebral. Anastasiou e Alves (2004, p. 82) definem esta metodologia como “uma possibilidade de estimular a geração de novas ideias de forma espontânea e natural, deixando funcionar a imaginação. Não há certo ou errado. Tudo o que for levantado será considerado, solicitando-se, se necessário, uma explicação posterior do estudante”.

Corroborando este conceito, Fonseca (2008) apresenta a tempestade cerebral, ou mental, como uma estratégia que estimula o pensamento rápido, espontâneo e criativo. Reafirma também que todas as informações levantadas devem ser consideradas e acompanhadas pela justificativa do estudante que as produziu.

Outra estratégia de produção coletiva, defendida por Anastasiou e Alves (2004), é a elaboração de mapas conceituais. Entende-se como mapa conceitual o esquema gráfico para representar a estrutura básica de partes do conhecimento sistematizado que se objetiva construir. Esse esquema pode ser entendido como uma rede de conceitos e proposições relevantes de determinado conhecimento.

A seleção dos conceitos e proposições relevantes, bem como a composição e organização dos mapas conceituais, obedecem aos critérios da teoria de Ausubel. Segundo Faria (1995, p.1): “Os mapas conceituais podem ser concebidos como instrumentos para cartografar o conjunto de ideias aprendidas em uma área específica por alunos ou por sujeitos de uma área especifica, por alunos ou por sujeitos de uma pesquisa educacional”.

Vale lembrar que a aprendizagem significativa é um processo que se efetiva a partir de sucessivas interações, e os conceitos vão sendo elaborados, desenvolvidos e diferenciados. Nessa perspectiva, a aprendizagem de um conceito é facilitada quando se introduzem primeiramente os elementos mais gerais e mais inclusivos e, logo após, de maneira progressiva, os termos detalhados e especificados. Por isso, um mapa conceitual é a ferramenta que organiza os conteúdos e ideias, além de dar visibilidade do objeto de estudo ao aprendiz.

Um critério a ser observado na elaboração de mapas é que as ideias devem ser apresentadas de modo a formar uma frase completa, uma proposição, ou seja, têm que apresentar uma característica autoexplicativa. As proposições são constituídas por um conceito mais amplo (substantivo), por uma palavra ou frase de ligação, geralmente contendo verbo, e por um conceito mais específico. Isto significa que ao serem conectados, por verbos ou frases de ligação, dois ou mais substantivos estabelecendo uma unidade semântica, forma-se uma proposição (REHFELDT, 2009).

Assim sendo, sugere-se que as ideias mais gerais e inclusivas sejam apresentadas quando se propõe o estudo de um novo conteúdo. Em um segundo momento passa-se a trabalhar com conceitos menos gerais e mais específicos que serão diferenciados progressivamente.

Os mapas situam graficamente os conceitos pertinentes numa rede conceitual, indicando as reconciliações a serem feitas. Eles permitem observar como acontece o realinhamento das ideias do aprendiz, frente ao objeto de estudo, e como ocorre a integração das estruturas cognitivas para estabelecer, desta forma, um novo conhecimento. Os dois princípios que dão base para a organização do conteúdo de aprendizagem e para a elaboração dos mapas, segundo Faria (1995) são:

a) *Princípio da diferenciação progressiva*, ou seja, uma orientação de como organizar hierarquicamente o conteúdo, partindo de conceitos gerais para os específicos. Em outras palavras, a aprendizagem acontece a partir da percepção do todo para o detalhamento das partes.

b) *Princípio da reconciliação integrativa,* que consiste no delineamento das relações entre ideias presentes na estrutura cognitiva do aprendiz, evidenciando diferenças e semelhanças. Assim, é estabelecida a relação entre duas ou mais ideias diversas, que sustentam um novo conhecimento.

Nesta mesma linha de pensamento, Anastasiou e Alves (2004, p. 83) afirmam que: “Mapa Conceitual consiste na construção de um diagrama que indica a relação de conceitos em uma perspectiva bidimensional, procurando mostrar as relações hierárquicas entre os conceitos pertinentes à estrutura do conteúdo”.

Corroborando os pensamentos supracitados, Trindade e Hartwig (2012) definem mapas conceituais como diagramas bidimensionais, cujo objetivo é representar as relações

entre os conceitos por meio de proposições, em um determinado tópico. Segundo os autores, os mapas conceituais podem ser utilizados como estratégias de ensino, avaliação, estudo, entre outros.

3.2.1 O ensino de química

A Química é uma área de conhecimento que estuda a composição e as propriedades das diferentes matérias, suas transformações e variações de energia. Ela é uma Ciência que pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o mundo natural (CHALMERS, 1993).

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000), a Química é a ciência que estuda a matéria, as transformações Físico-químicas por ela sofridas e as variações de energia que acompanham essas transformações. Ela representa uma parte importante em todas as ciências naturais, básicas e aplicadas.

Através dos incêndios das florestas causados pela queda de raios ou erupções vulcânicas, os homens primitivos tiveram os primeiros contatos com o fogo, surgindo, além da curiosidade, a necessidade em dominar este fenômeno de múltiplas funções. Desde então, o homem utilizou o fogo para se aquecer como proteção contra o frio, assar e cozinhar os alimentos que consumia e, dessa forma, realizar reações químicas e transformações das substâncias que utilizava (FARIAS, 2008).

Nos milhares de anos que se seguiram à descoberta do fogo, o homem foi aperfeiçoando a análise das substâncias que o rodeiam. Porém, a Química só se estabeleceu como Ciência entre o final do século XVI e o início século XVII, após as contribuições deixadas pelos alquimistas ao estudarem a separação de misturas. Nesta nova etapa de desenvolvimento, os ensaios por via seca foram sendo menos utilizados passando a se utilizar os ensaios por via úmida, o que melhorou muito os processos químicos porque estes não utilizavam fornalhas e as condições brandas preservavam as substâncias. Nesse período, foi possível a extração de açúcar de beterraba na Alemanha e a descoberta de vários elementos químicos (CORINGA; PINTEL; OZAKI, 2007).

Desde os mais antigos habitantes da terra, o homem tenta encontrar explicações para tudo que o cerca, ou seja, observa fenômenos e tenta repeti-los e interpretá-los para melhorar

a sua vida no planeta. Com as primeiras descobertas desde o uso do fogo até os dias atuais, observa-se que o homem aprendeu a relacionar e organizar melhor o mundo em que vive. Percebe-se que o uso do fogo melhorou a perspectiva de vida do homem. Mesmo não tendo descoberto o elixir da longa vida nem a pedra filosofal, houve enormes avanços, desde então, até o presente momento. Entende-se que a Química é a ciência que auxilia no diagnóstico e cura de diversas doenças, que leva o homem a compreender o mundo que o rodeia.

Neste sentido, o ensino de Química, especialmente na Educação de Jovens e Adultos, tem como função resgatar, de forma dialógica, os diferentes significados atribuídos ao conhecimento por este estar inserido em uma realidade física e social (CHASSOT, 2011).

Assim, é preferível que o ensino de Química esteja voltado para o cotidiano, com o objetivo de que o aluno seja capaz de conhecer a estrutura da matéria, as propriedades dos compostos e elementos químicos, as transformações que eles sofrem, e relacionar esses conhecimentos básicos da Química com os fenômenos naturais e os avanços tecnológicos envolvidos no dia a dia (CORINGA; PINTEL; OZAKI, 2007).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000) orientam que a prática docente enfoque o desenvolvimento de habilidades e competências através de conhecimentos significativos e contextualizados. De acordo com os PCN+ (BRASIL, 2002), promover o conhecimento químico como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade torna esse ensinamento um instrumento eficaz de formação humana, pois amplia a autonomia e contribui para o exercício da vida em sociedade.

E por isso é preferível que o ensino de Química esteja voltado para o cotidiano, com o objetivo de que o aluno seja capaz de conhecer a estrutura da matéria, as propriedades dos compostos e dos elementos químicos, as transformações que eles sofrem, e relacionar esses conhecimentos básicos da química com os fenômenos naturais e os avanços tecnológicos envolvidos no dia a dia (CORINGA; PINTEL; OZAKI, 2007).

Para Borges (1997), os estudantes não são desafiados a explorar, desenvolver e avaliar as suas próprias ideias. Os currículos desenvolvidos na maioria das escolas não oportunizam momentos cuja abordagem de questões acerca da natureza se dá através da investigação. Em outras palavras, o potencial da prática investigativa não está sendo explorado como deveria.

As Orientações Curriculares da Área de Ciências da Natureza e Matemática do Ensino Médio (SEDUC/MT, 2010) indicam que a construção do conhecimento químico se estabelece

por meio de situações problematizadoras e desafiadoras, para articular, pela mediação, novos conhecimentos aos diversos saberes historicamente construídos, proporcionando, assim, a vivência do processo de investigação científica: observação, registro, questionamento, levantamento de hipóteses, experimentação e conclusão.

Segundo Smith (1998), a importância de executar trabalhos práticos é inquestionável na Química e deveria ocupar lugar central no seu ensino. Outro aspecto que deve ser considerado é que, se não forem bem planejadas, as atividades experimentais podem, muitas vezes, assumir o caráter superficial, mecânico e repetitivo, não trazendo contribuições positivas. Por outro lado, quando os aprendizados teórico-práticos se mostram dinâmicos, processuais e significativos, o ensino de Química alcança seu objetivo (SILVA; ZANON, 2000).

Atividades experimentais na perspectiva construtivista são organizadas levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos. Adotar esta postura construtivista significa aceitar que nenhum conhecimento é assimilado do nada, mas deve ser construído ou reconstruído pela estrutura de conceitos já existentes. Deste modo, a discussão e o diálogo assumem um papel importante e as atividades experimentais combinam, intensamente, ação e reflexão (FREIRE, 1996; ROSITO 2003).

Conforme afirma Chassot (2008), ensinar os conceitos químicos na educação básica e, sobretudo, no Ensino Médio passa, há tempos, por algumas dificuldades. Tais dificuldades podem estar atreladas à forma com que estes conceitos estão sendo ensinados, muitas vezes de modo asséptico, abstrato, dogmático, anistórico e avaliado de maneira examinadora. Dessas, a característica mais especial eleita pelo autor é o dogmatismo, pois afirma que: aspectos do dogmatismo, tão presentes no ensino, têm sido marcas que parecem fazer com que a química não contribua para fazer educação.

Assim, uma maneira de contextualizar e aproximar a Química do cotidiano dos estudantes será por meio da experimentação, que permite articular teoria e prática. Conforme Ciscato e Beltran (1991), sem experimentação e interpretação adequadas, a ciência é algo estático, livresco e sem desenvolvimento. Sem experimentação, o ensino de Química é apenas um arremedo de ensino, dogmático e sem atrativo, que afasta os alunos do estudo e compromete sua formação como cidadão**.**

Segundo Hodson (1988), os experimentos devem ser conduzidos visando a diferentes objetivos, tais como demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados,

testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos, entre outros.

Nesta situação, quando se trata dos objetivos do aprendizado da Química, Rosito (2003) deixa claro que o conhecimento de Química objetiva entender os fenômenos naturais e a compreensão do avanço tecnológico, partindo de uma visão microscópica da matéria para uma visão macroscópica relacionando-os com o meio material visível.

Já Chrispino e Faria (2010) chamam atenção sobre a realização de aulas experimentais, principalmente em laboratório, que hoje se tornaram modismo. Isto porque, muitas vezes, os estudantes vão ao laboratório simplesmente fazer experiências desconexas daquilo que está sendo estudado, isto quando vão ao laboratório. O que os autores alertam é que todo experimento precisa ter um objetivo claro a ser alcançado, caso contrário, fica a prática pela prática, o que não contribui para os processos de ensino e de aprendizagem.

De acordo com os PCN+:

> A Química pode ser um instrumento da formação humana, que amplia os horizontes culturais e a autonomia, no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, e, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 2002, p. 87).

No Ensino Médio, o que se pretende é que o estudante compreenda os processos químicos relacionados às suas aplicações tecnológicas, ambientais e sociais, de modo que possa emitir juízos de valor e tomar decisões de maneira crítica, responsável e com seriedade, tanto individual quanto coletivamente. Para que isso ocorra, a aprendizagem de conteúdos é fundamental, mas deve estar associada às capacidades relacionadas a saber fazer, saber conhecer, saber ser e saber ser em sociedade (UNESCO, 2004).

Desse modo, a proposta curricular de Química para o estado do Mato Grosso, alinhando-se à base curricular nacional do conhecimento de Química e em consonância com a própria história do desenvolvimento da ciência Química, contempla aspectos conceituais que permitem a compreensão da constituição, propriedades e transformações dos materiais, seus modelos explicados, destacando as implicações sociais relacionadas à sua produção e ao seu uso (SEDUC/MT, 2010).

3.3 O processo de aprendizagem

Existem diversas teorias da aprendizagem que, embora muito diversificadas, podem ser organizadas, de forma geral, em dois grandes grupos: as comportamentalistas que se baseiam em comportamentos observáveis no método estímulo/resposta, e as cognitivistas que concebem o processo de aprendizagem como operações mentais nas quais o sujeito interage com o meio. Neste estudo, optou-se em priorizar a abordagem cognitivista por acreditar que tal concepção pode melhor preparar os indivíduos para vida profissional, como objetiva a Educação de Jovens e Adultos.

Seguindo esta vertente, entende-se por aprendizagem um processo ativo e individual que se realiza internamente com mudanças que ocorrem nas estruturas cognitivas do aprendiz. "Aprendizagem é um processo interno que consiste em mudanças permanentes, que se integram ao comportamento do indivíduo, levando-o a agir diferentemente em situações novas posteriormente" (PINHEIRO; GONÇALVES, 1997, p.19).

Não é um processo passivo que conduz a acumulação de novos conhecimentos, conforme Freire (1983) intitula como educação bancária. Pelo contrário, é um processo ativo e promove integração, modificação, estabelecimento de relações entre conhecimentos já possuídos com os novos, gerando autonomia a cada aprendizagem adquirida.

O ser humano é, por excelência, o ser capaz de desenvolver aprendizagem em todas as suas ações e/ou reflexões. Conforme Santos (2008), aprender é o principal instrumento de sobrevivência. O processo de aprendizagem se estabelece desde os primeiros instantes de vida, pois sem aprender a respirar não se sobrevive. Assim, a aprendizagem se torna condição de sobrevivência. No pensamento de Ausubel (2003), a aprendizagem é uma ação cognitiva, de pensamento e de significação.

Acompanhando o desenvolvimento humano, surgem novos aprendizados como sugar o peito, engatinhar, comer, andar, falar, brincar, ler, escrever, calcular, jogar, perder, ganhar, namorar, envelhecer, entre tantos outros. Isto prova que só paramos de aprender quando morremos. Mostra, também, que, com o passar do tempo, as exigências no aprender são maiores, necessitando então ser mais significativas, pois "aprender significa sempre reestruturar o sistema de compreensão do mundo" (ANTUNES, 2001, p. 6).

Neste contexto, a educação escolar contribui para o desenvolvimento humano na

medida em que promove a atividade mental construtiva do aluno. Para a concepção construtivista, “aprendemos no momento em que somos capazes de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou conteúdo que pretendemos aprender” (COLL et al., 2009, p.19).

Em outras palavras, a aprendizagem contribui para o desenvolvimento quando não for reprodutora da realidade, ou seja, aprender é construir. Ainda segundo esta concepção, a educação é o motor para o desenvolvimento pessoal, e a aprendizagem tem caráter ativo por ser fruto de uma construção pessoal.

Segundo Santos (2008), são quatro as condições básicas para ocorrer a aprendizagem: a motivação, o interesse, a habilidade de compartilhar experiências e a habilidade de interagir com os diferentes contextos.

A motivação é um processo interno, inerente ao ser humano, que o impulsiona à tomada de decisões e interfere em seu sistema nervoso determinando certo comportamento. Para o autor supracitado, ela é a força motriz para ativar nossas estruturas cognitivas como um impulso ou necessidade psicológica. Em outras palavras, motivação corresponde a um processo interno que impulsiona o indivíduo a atuar em direção à satisfação de uma necessidade, um movimento pessoal que produz ações até quando a necessidade interior é satisfeita. Contudo, o estado motivacional é intensamente positivo ou negativo para a aprendizagem.

Quando se está motivado, aprende-se de tal maneira a ficar completamente envolvido na aprendizagem, dessa forma, o processo e seu resultado também repercutem no aprendiz de maneira global (COLL et al., 2009). Sem esta motivação, cria-se um obstáculo que dificulta o processo de aprendizagem, ou seja, a motivação impulsiona o aprendiz dando agilidade ao raciocínio.

A motivação pode também ser provocada por estímulos ou incentivos externos, como, por exemplo: todos os que realizarem corretamente determinada atividade ganharão um chocolate. Os estímulos, independentes de internos ou externos, provocam mudanças no comportamento consideradas respostas instintivas ou intencionais. Neste pensamento, motivos diferentes conduzem a comportamentos ou respostas diferentes. “Os motivos aprendidos incluem o desejo por novidades, aprimoramento, poder e aprovação” (SANTOS, 2008, p. 34).

O interesse, ou pré-disposição, é outra condição importante para que ocorra aprendizado, pois facilita o pensamento por prender a atenção. Nas palavras de Santos (2008, p. 36): “O interesse garante que estaremos focados naquilo que temos que aprender”. Neste sentido, o interesse assegura certa sintonia entre o assunto, objeto a ser aprendido, e o aluno, sujeito da aprendizagem.

De fato, o ser humano se envolve em determinadas situações quando as julga interessantes. O interesse garante a atenção do aluno sobre o objeto em estudo e isto o leva a aprofundar o seu conhecimento sobre ele. Neste sentido, a aprendizagem só se realiza na medida em que o aluno sente necessidade de aprender.

Nas palavras de Santos (2008, p. 37), verifica-se que:

> [...] o fator mais importante na transferência de experiências é a qualidade da organização de prioridade que a pessoa dá ao conhecimento. Significa dizer que quanto mais um conhecimento é considerado relevante para uma pessoa, mais fácil será promover a transferência de experiências.

Um ambiente ricamente estimulante pode mudar as estruturas cognitivas, tais como a habilidade de interagir com os diferentes contextos. O ato de ensinar implica criar condições para que o aluno se relacione sistematicamente com o meio. O meio estimula todas as regiões do cérebro, tanto a razão quanto a emoção, e este fator influenciará na percepção do aprendiz (PINHEIRO; GONÇALVES, 1997).

Infelizmente, o meio escolar não está estimulando os alunos, o que está acontecendo é uma simples transferência de conceitos generalizados sem que ocorra uma discussão dos mesmos. Essa prática pedagógica não desperta o interesse dos alunos pelo objeto estudado. A sala de aula torna-se, assim, um espaço carente de estímulos de aprendizagem. Vale lembrar que, nesse processo de memorização, não se leva em conta os conhecimentos prévios adquiridos pelos alunos, tampouco se faz relação entre estes e os conceitos generalizados.

Segundo Antunes (2001), são disponibilizadas, no meio escolar, duas alternativas para se estabelecer a aprendizagem: repetir incessantemente as informações até que o cérebro do aprendiz as registre, ou então associar tais informações a outras já existentes na estrutura cognitiva do sujeito, quando conexões são estabelecidas.

Então, para entender a construção do conhecimento humano, é fundamental

compreender detalhadamente como ocorre o processo de aprendizagem. Este, segundo Ausubel (1982), pode ocorrer de duas formas: mecânica, de memorização e repetição; ou significativa, na qual um novo conteúdo é incorporado às estruturas cognitivas do aluno, que, ao relacionar seu conhecimento prévio a este novo, assume significado.

3.3.1 Aprendizagem Mecânica

Entende-se por aprendizagem mecânica o processo de repetição, de condicionamento, de memorização, também importante no pensamento cognitivo, porém, por si só não é capaz de responder a todos os questionamentos que emergem da realidade vivenciada pelos aprendizes. Esta concepção de aprendizagem pode ser classificada como comportamentalista como já foi comentado anteriormente.

Segundo Ausubel (1982), a aprendizagem pode ocorrer de tal maneira que novas informações sejam adquiridas por um aprendiz sem que nenhuma, ou poucas associações se estabeleçam com os conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva do estudante. Pode-se citar como exemplo a memorização de um endereço, ou de um contato telefônico, sendo estas situações não exigentes de conhecimentos prévios do aprendiz. A esse processo dá-se o nome de “aprendizagem mecânica”.

O conceito de aprendizagem mecânica, a princípio, pode parecer uma contraposição ao conceito de aprendizagem significativa. Esta ideia é defendida por Antunes (2001). Na verdade este tipo de aprendizagem muitas vezes é o primeiro estágio para levar à aprendizagem significativa, pois dá suporte cognitivo ao aprendiz. Contudo, essa construção não se limita a aprendizagem mecânica. Inicialmente faz-se necessário que dados e informações sejam armazenados em nossa memória para que estes sejam relacionados a novas informações e produzam novos conhecimentos. Outro equívoco é conceber aprendizagem mecânica como uma simples retenção de dados.

Para diferenciar aprendizagem e retenção, Aragão (1976) diz que retenção é quando não há conceitos relevantes na estrutura cognitiva de uma informação. Retenção não é aprendizagem, é um simples armazenamento de dados que pode ser passageiro como memorizar conteúdos para uma prova. Nesta situação o fato de reter as informações não garante aprendizagem, tampouco que estas sejam guardadas na memória, ou ainda utilizadas

posteriormente.

Na perspectiva de Antunes (2005), quando as informações são memorizadas no cérebro sem coerência ou significado lógico para o aprendiz, estas são guardadas na memória de curta duração e, por isto caracterizam-se como retenção. Estas informações são passageiras, ou seja, momentos depois quem as recebeu já nem sabe mais dizer o que ouviu.

Na aprendizagem mecânica, por sua vez, cada unidade de conhecimento pode ser arbitrariamente armazenada na estrutura cognitiva, ou seja, não há novas informações relacionadas com os conceitos existentes na estrutura cognitiva do aprendiz (Ibidem). Contudo tais informações armazenadas poderão ser utilizadas em situações futuras de aprendizagem.

Do ponto de vista de Novak (1981), aprendizagem mecânica ocorre quando não há nenhum esforço consciente de se relacionar novos conhecimentos com a estrutura de conceitos. Esta afirmação vem reforçar o pensamento de Ausubel sobre aprendizagem mecânica e esta é apenas a primeira etapa do processo que levará à aprendizagem significativa.

Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem mecânica é aquela que não apresenta interação com ideias relevantes na estrutura cognitiva do estudante, ou seja, na falta de subsunçores para ancorar um novo conhecimento, usa-se a aprendizagem mecânica.

3.3.2 Aprendizagem Significativa

Partindo do princípio de que aprender é construir e de que para podermos dar conta de um novo conhecimento, os significados já existentes não só serão modificados, mas também interpretados de uma nova maneira por meio de situações novas, de forma a integrar tais conhecimentos aos já existentes aumentando sua rede conceitual. Este processo caracteriza-se como aprendizagem significativa (COLL et al., 2009).

A Teoria da Aprendizagem Significativa configura-se como uma concepção construtivista do conhecimento, uma vez que tem o estudante por referencial e elemento fundamental dos processos de ensino de aprendizagem. Esta teoria de aprendizagem tem orientação cognitiva e é voltada para a aprendizagem verbal (AUSUBEL, 2003).

Segundo Ausubel (1982), a aprendizagem será significativa na medida em que um

novo conteúdo é incorporado às estruturas cognitivas do aluno, que, ao relacionar seu conhecimento prévio ao novo, este assume significado. Sendo assim, o primeiro conhecimento se relaciona com o segundo e dá origem ao conhecimento significativo. Por exemplo, ao adequar os ingredientes de uma conhecida receita de bolo devido à falta de um deles ou ao acréscimo de um novo, descobre-se uma nova receita de bolo.

Aprendizagem significativa é o processo através do qual um novo conhecimento ou uma nova informação se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não literal) à estrutura cognitiva do aprendiz (AUSUBEL, 2003). É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito.

Para Ausubel (1982, p. 58), "a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento".

Segundo o autor supracitado, a aprendizagem significativa é o processo que requer do ser humano uma intensa atividade interna para estabelecer relações entre novos conteúdos e os conhecimentos que já possuem, considerados conhecimentos prévios, modificando, assim, o que sabia em função de novas informações.

Esta ideia é reforçada por Antunes (2005), que afirma ser o processo de aprendizagem significativa aquele que incorpora novas informações a partir de outras existentes no sistema cognitivo. Dessa maneira, uma nova ideia, um novo conceito, um novo tema somente serão aprendidos se estes assuntos forem associados aos conhecimentos pré-existentes na experiência do aprendiz.

O conceito de aprendizagem significativa, para Ausubel (1982), implica uma mudança de perspectiva na solução dada ao problema clássico de preparação pedagógica ou prontidão para a aprendizagem escolar, ou melhor, uma mudança radical na maneira de compreender os processos de ensino e de aprendizagem que envolvem os estudantes, uma vez que depende diretamente da influência do professor e da metodologia de ensino utilizada, que destaca a importância do conhecimento prévio do aluno e, em geral, seus processos de pensamento.

Nesta perspectiva de construção do conhecimento, existe uma mudança de foco, deixando o aluno de ser o único responsável por sua aprendizagem. O professor passa a assumir um papel fundamental nesse processo, pois influencia na motivação dos alunos e faz

o importante papel de mediador entre os conhecimentos já sabidos com os que serão construídos. Desta forma, "o professor necessita ser um atento pesquisador dos saberes que o aluno possui e fazer dos mesmos "ganchos" para os temas que ensina" (ANTUNES, 2001, p.17).

Conforme constatações de Pinheiro e Gonçalves (1997), o sujeito – aluno – aprende a partir de sucessivas aproximações com as características do objeto de estudo (conteúdos). A função do professor é a de organizar sistematicamente uma série gradual e sequencial de situações para que ocorra a aprendizagem.

Segundo Antunes (2001), bom seria se as ideias-âncora com as quais o professor organiza os ensinamentos surgissem dos alunos, da linguagem com que expressam seus sonhos, inquietações, experiências e alegrias. Não que a intervenção do professor não seja importante, mas para o construtivismo, o professor é quem problematiza e media o processo de aprendizagem.

Outro elemento a ser considerado são os novos conhecimentos que serão construídos e assimilados de forma não arbitrária pelo aprendiz, caracterizando a aprendizagem significativa. Com o objetivo de significar a aprendizagem, faz-se necessário movimentar as estruturas mentais para que sejam estabelecidas relações entre as novas informações e as já existentes. É por meio deste processo que surge um novo conhecimento.

Atribuir significado é um processo que mobiliza o nível cognitivo e que nos leva a revisar e a recrutar nossos esquemas de conhecimento para dar conta de uma nova aprendizagem. Esses esquemas recrutados, ao serem conflitados com uma nova situação, sofrem modificações resultantes do estabelecimento de novos esquemas, conexões e relações em nossas estruturas cognitivas (COLL et al., 2009).

As estruturas cognitivas, ou ideias de esteio, podem ser entendidas como o conteúdo de referência e emaranhado de ideias que toda pessoa possui. No contexto de aprendizagem, refere-se a conteúdos organizados de suas ideias sobre uma determinada área do conhecimento (AUSUBEL, 1982).

Em outras palavras, estruturas cognitivas vêm a ser a forma de como o pensamento humano está organizado, ou seja, de como se organizam as ideias no intelecto do aprendiz. O estabelecimento de tais estruturas permite conceituar os objetos e fatos que nos circundam.

Como exemplo de estruturas cognitivas, pode ser citada a formação mental da imagem

do carro no momento em que esta palavra é pronunciada, ou, ainda, esta pode ser associada à velocidade que o objeto pode alcançar. O mesmo acontece quando se visualiza uma bola, ou seja, esta imagem remete ao signo que a representa graficamente, ou, ainda ao esporte que utiliza este objeto. O estabelecimento destas conexões é viabilizado pela capacidade perceptiva do ser humano.

Percepção é a forma como interpretamos as informações recebidas. Por meio dela aprendemos a associar objetos, eventos e pessoas já conhecidos a situações novas, possibilitando construção ou reconstrução de novos conhecimentos (SANTOS, 2008).

De acordo com o autor citado, a percepção pode ocorrer tanto através de instrumentos que permitem observações e registros mais precisos dos fatos, como dos sentidos humanos. Assim, os conceitos científicos dependem de tais instrumentos bem como das técnicas de registro, que ressaltam a relevância dos conceitos.

Segundo Faria (1995), compõem as estruturas cognitivas os conceitos e as proposições. Conceito pode ser definido como objetos, eventos, situações ou propriedades que possuem atributos comuns e que são designados por algum símbolo ou signo, geralmente uma palavra com significado genérico. Por proposições entende-se a formulação de ideias sobre determinado objeto.

A proposição “consiste de uma ideia composta expressa verbalmente numa sentença, contendo tanto um sentido denotativo quanto um sentido conotativo e as funções sintáticas e relações entre palavras” (AUSUBEL, 1982, p. 48).

Neste sentido, uma proposição pode constituir uma definição de conceito e ser subentendida também como uma habilidade. Então, conceitos pré-existentes, ou conhecimentos prévios, e proposições, ou habilidades, são os componentes de uma estrutura cognitiva definida por tal teoria como “subsunçor”.

O termo subsunçor foi utilizado pelo autor (Ibidem) para caracterizar os conhecimentos prévios específicos onde devem se ancorar novos conceitos ou ideias quando estas forem oportunizadas. É uma palavra que tenta traduzir “subsumer”, cuja origem é inglesa.

Os subsunçores, ou estruturas cognitivas, ou ainda conceitos e proposições prévias são necessárias para que ocorra a aprendizagem significativa, pois, neste processo, um novo conhecimento, ou seja, uma nova informação deverá se relacionar de maneira não arbitrária e

substantiva às estruturas cognitivas pré-existentes no aprendiz.

Como exemplo, ao questionar o aluno sobre o que significa “sapoti”, provavelmente ele não terá estruturas cognitivas para relacionar este novo conhecimento ao contexto. Este signo tem origem indígena e significa “leite”, devido ao fato de tal planta fornecer látex para a fabricação de gomas de mascar. Sem um subsunçor de aporte não é possível estabelecer relações, o que torna o aprendizado mecânico. Porém, se identificados os conhecimentos prévios do aluno, o questionamento partirá do pedido para imaginar uma “manga”, para daí questionar se o fruto sapoti terá gosto similar ao da manga, quais suas características e aplicações.

Retornando a ideia inicial de aprendizagem significativa, pode-se afirmar que ela ocorre quando uma nova informação ancora-se em conceitos relevantes pré-existentes na estrutura cognitiva de quem aprende. Para que isso aconteça, o educador deve trabalhar com métodos de ensino que favoreçam a aprendizagem significativa (MOREIRA; MASINI, 1982).

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel valoriza o conhecimento que o aluno tem, ou o conhecimento empírico adquirido no dia a dia. Este conhecimento serve como ponto de partida para chegar ao conhecimento formal. Essa informação interage com uma estrutura de conhecimento específico existente na estrutura cognitiva do indivíduo.

Para haver aprendizagem significativa, são as duas condições levantadas por Ausubel (1982): a pré-disposição em aprender e o conteúdo escolar ser potencialmente significativo. A pré-disposição do aluno está relacionada com sua motivação, disponibilidade e estímulos recebidos para aprender. Esta condição o torna capaz de dar significado ao objeto de aprendizagem por estabelecer relação entre este com suas estruturas cognitivas já existentes, o que também facilita a transposição dos conhecimentos construídos na resolução de situações problemas.

> Há vários caminhos para se construir a necessidade de aprendizagem no aluno e é preciso que a cada objetivo a alcançar se dê o tempo e as oportunidades necessárias para que o aluno compreenda com total clareza a sua importância e como aqueles conhecimentos se articulam com outros saberes e com processos da vida real. Para que ele efetivamente aprenda, é fundamental que se crie a necessidade de aprendizagem que será a força propulsora da mobilização das energias intelectuais e emocionais do aluno no processo de construção do seu conhecimento (BURNIER, 2001, p. 50).

No que diz respeito à disponibilidade, de acordo com a teoria de Ausubel, nas palavras

de Moreira (1999), o estudante está pronto para a aprendizagem significativa quando o professor estimula subsunçores relevantes já existentes em sua estrutura cognitiva para relacionar a estes os novos conceitos.

Um elo extraordinário para estabelecer aprendizagens significativas é a curiosidade. Por isso, “a autêntica curiosidade somente é excitada quando o comunicador elabora, com o tema a transmitir, perguntas desafiadoras, enigmas, códigos, situações-problema para os quais fornece pistas para que os ouvintes – individualmente, em duplas, trios ou quartetos – tentem buscar a resposta” (ANTUNES, 2005, p. 20).

Questionar o que o aluno sabe a respeito de determinado assunto significa identificar os itens na "casa do tesouro" do conhecimento, ou seja, na estrutura cognitiva dele, que são relevantes para o se espera ensinar. Neste processo de aprendizagem, aluno não é considerado "ficha limpa" ou recipiente vazio que não sabe nada. Novos conhecimentos que ele adquire estão ligados ao conhecimento que ele possui (AUSUBEL, 1982).

Considera-se que os sujeitos da aprendizagem são constituídos de conhecimentos prévios, construídos ao longo da vida, por meio de saberes populares aprendidos nos diferentes espaços de convivência. Estes saberes, nominados por Chassot (2008, p. 198) como “saberes primevos[1]”, ao sofrerem modificações resultantes do contato com conhecimentos novos, tornam-se saberes escolares. Nesta perspectiva, o ponto de partida da aprendizagem são os saberes primeiros.

Torna-se necessário fazer uma leitura da realidade e explicar o impacto das práticas educativas de natureza social no desenvolvimento humano. Segundo tal perspectiva, cabe à escola o papel de oportunizar a socialização do saber.

Uma das variáveis que influenciam a aprendizagem é a retenção de material e disponibilidade na estrutura cognitiva subjacente ideias especificamente relevantes. Outra variável é o índice de discriminação entre novas ideias e as de conteúdo significativo, que são funções de estabilidade e clareza das ideias por trás desta estrutura (AUSUBEL, 2003).

Aprendizagem significativa é a retenção de ideias e informações que depende fundamentalmente da existência de uma estrutura cognitiva apropriada, ou seja, de um saber prévio que o aluno considere relevante em uma determinada área do conhecimento (Ibidem).

[1] Saberes primevos, conforme definido por Chassot (2008, p.198), são saberes populares, “na acepção dos saberes dos primeiros tempos, que não desqualifica tanto os saberes iniciais, como quando dizemos saberes populares”.

Quando a intenção do aprendiz é escassa, o estudante será limitado, provavelmente para memorizar mecanicamente e repetitivamente. Caso contrário, quando a intenção dele é alta, o estudante vai estabelecer relações múltiplas e variadas entre o novo e o já conhecido. A motivação vai ser essencial para o aluno mais ou menos disposto a aprender e, para que isso ocorra, a intervenção do professor é fundamental e decisiva.

Portanto, aprender exige intencionalidade, reciprocidade, transposição e mediação de significados. Dessa forma, ao educador de Química, devido ao fato de essa Ciência possibilitar a percepção do processo de transformação da natureza e suas relações, cabe buscar procedimentos pedagógicos que promovam ações coletivas frente às incertezas.

4 A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS E A NECESSIDADE DE PROMOVER A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Não importa onde você parou...

Em que momento da vida você cansou...

O que importa é que sempre é possível e necessário "Recomeçar"

(Carlos Drummond de Andrade).

Este capítulo discorre sobre os aspectos que caracterizam a Educação de Jovens e Adultos e a necessidade de promover Alfabetização Científica entre seus atores. A escola recebe estudantes que, de certa forma, ficaram excluídos do processo da aprendizagem, pelo fato de não terem tido acesso à escolarização ou à sua continuidade na idade adequada. Nesta retomada aos estudos, na tentativa de buscar um futuro melhor, eles procuram respostas imediatas para acalentar seus anseios. Dessa forma, entende-se que compete à escola oferecer um ensino de qualidade que, além de profissionalizar jovens e adultos, ajude-os a solucionar problemas de seu cotidiano, uma educação voltada para o contexto social desses indivíduos. Ser alfabetizado cientificamente leva os sujeitos a serem protagonistas de suas próprias histórias.

4.1 A Educação de Jovens e Adultos

Entende-se por Educação de Jovens e Adultos (EJA) todo o processo de aprendizagem, formal ou informal, em que as pessoas desenvolvem suas habilidades, ampliam seus conhecimentos e aperfeiçoam suas qualificações técnicas e profissionais, direcionando-as para a satisfação de suas necessidades e para um civilizado convício social (UNESCO, 2004). A título de esclarecimento, este estudo se reporta ao processo de aprendizagem formal de escolarização de jovens e adultos.

Segundo Fonseca (2005), o significado de EJA está associado ao desenvolvimento de ações educativas dirigidas a um sujeito de escolarização básica incompleta ou jamais iniciada e que acorre aos bancos escolares na idade adulta ou na juventude. Nesse sentido, a educação dos adultos tinha conceito de educação destinada às pessoas que não tiveram oportunidade educacional em idade apropriada, ou que o ensino não tenha sido significante, e, por ocasião, não foram alfabetizadas.

A Declaração de Hamburgo, que divulgou as conclusões da V Conferência Internacional de Educação de Adultos, realizada em 1997 na Alemanha, frisou, no seu item 9, que:

> Educação básica para todos significa dar às pessoas, independentemente da idade, a oportunidade de desenvolver seu potencial, coletiva ou individualmente. Não é apenas um direito, mas também um dever e uma responsabilidade para com os outros e com toda a sociedade. É fundamental que o reconhecimento do direito à educação continuada durante a vida seja acompanhado de medidas que garantam as condições necessárias para o exercício desse direito (UNESCO, 1997, texto digital).

A Constituição Federal do país (BRASIL, 1988) e a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) preconizam que os municípios brasileiros têm por responsabilidade oferecer gratuitamente educação de qualidade, tanto nos Ensinos Fundamental e Médio, quanto a jovens e adultos que por seus motivos não puderam completar os estudos na idade própria, assegurando-lhes condições que garantam o acesso e a permanência na escola.

Neste sentido, a educação se constitui um direito de todos, direito este que se estende ao longo da vida. Vale lembrar que na educação brasileira são inúmeros os jovens que não conseguem concluir seus estudos na idade própria devido a questões socioeconômicas. Dessa

forma, a EJA constitui-se em uma oportunidade de democratização do conhecimento e permite ao Estado cumprir seu papel de oferecer educação formal a todos.

Ainda segundo a declaração anteriormente citada, o objetivo principal da Educação de Adultos está voltado para a criação de uma sociedade instruída, que busca justiça e bem-estar social. Esta forma de conceber a EJA apresenta novos desafios às práticas educativas existentes, pois exige inovação, criatividade e flexibilidade para atender o direito de educação continuada durante a vida.

Como relata Carlos (2005), o conceito de educação para jovens e adultos chegou ao Brasil com os europeus, quando decidiram ocupar as terras americanas e começar a explorar riquezas naturais aqui encontradas. Os primeiros exploradores viam a educação como uma forma de aculturamento que possibilitava a dominação dos povos aqui existentes. No entanto, a educação de adultos no país antecede a vinda dos europeus, pois, desde a época do povoamento, pode-se observar um processo informal de aprendizagem entre os povos indígenas.

Ainda segundo o autor supracitado, diferentemente de outros lugares ocupados, como Ásia e África, aqui não havia as mesmas condições para instalação de um sistema de educação. Coube, então, aos Jesuítas, no início da colonização portuguesa, a instalação de um processo formal de ensino com o intuito de catequizar a população aqui encontrada. Paiva (2003) descreve a mesma realidade em seu livro, dizendo que os cristãos católicos eram os maiores responsáveis pelas atividades educacionais no país.

A educação de adultos começa a delimitar seu lugar na história da educação brasileira a partir do momento chamado “entusiasmo pela educação”, nos anos 20 e 30 do século passado, com a República Nova. O autor supracitado reforça que a discussão iniciou na década de 20, porém com mais destaque na primeira metade da década de 30.

Neste período, o país enfrentava reformas impulsionadas pela industrialização e urbanização, com o incentivo do governo federal. Nesta época, o objetivo da educação passa a ser a qualificação de mão de obra para o mercado de trabalho nos centros urbanos. Após a ditadura de Getúlio Vargas e com o fim da Segunda Guerra Mundial, o país buscou instalar a democracia, para tanto, necessitava de eleitores alfabetizados. A educação de adultos passa a caracterizar-se pela inserção de um grande contingente de brasileiros, e o governo desenvolve a Campanha Nacional de Massa, lançada em 1947, conhecida como Campanha de Educação de Adultos (BRASIL, 2001). Esta campanha se extinguiu antes do final da década de 50. As

críticas eram dirigidas tanto às suas deficiências administrativas e financeiras, quanto à sua orientação pedagógica.

O momento posterior, correspondente aos anos de 1958 a 1964, foi influenciado pelo poder que os cristãos ainda exerciam na sociedade e no Estado. De acordo com Paiva (2003), essa aliança dos católicos com a educação gerou movimentos educativos de orientação cristã, que demonstravam preocupação com o homem e sua promoção. Tanto que se deixaram influenciar por outros países, conduzindo a utilização da metodologia de animação popular em comunidades rurais e a formulação do método Paulo Freire para educação de adultos.

Segundo Almeida (2012), vários programas e campanhas de educação foram lançadas entre os anos de 1959 a 1964, sendo eles: o Movimento de Educação de Base (MEB), a Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB), o Movimento de Cultura Popular do Recife, os Centros Populares de Cultura, a Campanha De Pé no Chão Também se Aprende a Ler; e em 1964, o Programa Nacional de Alfabetização do Ministério da Educação e Cultura.

Na década de 60, o pensamento de Paulo Freire, assim como sua proposta para a alfabetização de adultos, inspira os principais programas de alfabetização do país. No ano de 1964, ocorre a aprovação do Plano Nacional de Alfabetização, que previa a disseminação por todo o Brasil, de programas de alfabetização orientados pela proposta de Paulo Freire (BRASIL, 2001). Essa proposta foi interrompida com o Golpe Militar e seus promotores foram duramente reprimidos.

Já em 1967, o governo assume os Programas de Alfabetização de Adultos, tornando-os assistencialistas e conservadores, como forma de controle social. Nesse período, foi lançado o Movimento Brasileiro de Alfabetização (Mobral) que, segundo Paiva (2003, p. 321):

> Ao Mobral incumbiria promover a educação dos adultos analfabetos, financiando 1/3 do seu custo; cooperar com movimentos isolados de iniciativa privada; financiar e orientar tecnicamente cursos de 9 meses para analfabetos entre 15 e 30 anos, com prioridade oferecida a municípios com maiores possibilidades de desenvolvimento socioeconômico.

Ainda, segundo o autor supracitado, o Mobral previa uma descentralização de ações sistematizadas e fazer conexão com outros programas, tais como saúde, trabalho, lar, religião, civismo e recreação. Esse programa queria alcançar um público de 11,4 milhões de analfabetos, entre 1968 e 1971, para que houvesse a extinção de analfabetismo até o ano de

1975. O Mobral contou com o apoio da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) por um curto período, devido a divergências entre o governo brasileiro e a entidade internacional. Das iniciativas que derivaram desse programa, o mais importante foi o PEI – Programa de Educação Integrada, sendo uma forma condensada do antigo curso primário (PAIVA, 2003).

A década de 80 foi marcada pelo início da abertura política e consequente emergência dos movimentos sociais em atender as demandas da população. Ainda, segundo o mesmo autor, nesta época, os projetos de alfabetização se desdobraram em turmas de pós-alfabetização. Desacreditado, em 1985 o Mobral foi extinto e seu lugar foi ocupado pela Fundação Educar, que apoiava, financeira e tecnicamente, as iniciativas do governo, das entidades civis e das empresas. Mais tarde essa Fundação veio a ser extinta devido a alguns estados e municípios assumirem a responsabilidade de oferecer programas de Educação de Adultos. Suas atividades desenvolveram-se até o ano de 1990 (Ibidem).

No início da década de 90, o exercício da democracia se consolidava amparado na Constituição Federal (CF) de 1988, tida como a Constituição Cidadã, por ampliar os direitos à cidadania, entre eles o direito ao ensino público gratuito de qualidade inclusive para jovens e adultos. Segundo Paiva (2003), neste mesmo período ocorreu a Conferência Mundial de Educação para Todos, promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU), na Tailândia, ocasião em que foram estabelecidas diretrizes planetárias para a Educação de Crianças, Jovens e Adultos.

A CF, em seu Artigo 205, apresenta: “a educação como direito de todos e dever do estado e da família [...] visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988). Entre os princípios do ensino, o artigo 206 destaca a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola e a garantia do padrão de qualidade.

A Lei nº 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) – estabelece, em seu artigo 13, que os docentes incumbir-se-ão de elaborar e cumprir seu plano de trabalho, segundo a proposta pedagógica do estabelecimento, bem como elaborar estratégias de ensino zelando pela aprendizagem dos alunos. A referida lei defende que os jovens e adultos têm direito à formação, ao desenvolvimento e à constituição de conhecimentos, habilidades, competências e valores que contribuam para sua autorrealização e para a participação efetiva no seio da sociedade, em consonância com a CF, a qual preconiza que toda e qualquer

educação deve visar ao desenvolvimento integral do ser humano, preparando-o para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

A LDB abriga no seu título V, capítulo II, na seção V, denominada "Da Educação de Jovens e Adultos", o artigo 37 propondo que a EJA destine-se àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no Ensino Fundamental na idade própria (BRASIL, 1996). Portanto, conforme estipula a LDB, a EJA tornou-se uma modalidade da educação básica, reconhecida pela CF como direito público subjetivo na etapa de Ensino Fundamental (BRASIL, 1988).

Segundo o Caderno de Orientações Didáticas para EJA (SEDUC-MT, 2010), foi nesta década que se introduziu o conceito de "Educação de Jovens e Adultos", incorporando a reflexão que vinha se fazendo no âmbito da educação popular. Em outras palavras, a educação escolar formal para jovens e adultos só viria a se consolidar recentemente, inicialmente nos anos de 1960 com os exames de madureza, depois com os supletivos e, finalmente, já nos anos de 1990, em função da Nova LDB, com a institucionalização da EJA no âmbito das secretarias municipais e estaduais de educação, com a oferta regular dessa modalidade pelas escolas de Ensino Fundamental e Médio.

Já no Plano Nacional de Educação, a EJA mereceu um capítulo próprio que propôs ações para reduzir o analfabetismo tanto no que diz respeito ao contingente existente, quanto às futuras gerações. Sob a coordenação do Conselheiro Carlos Roberto Jamil Cury, é aprovado o Parecer nº 11/2000 – CEB/CNE, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Também foi homologada a Resolução nº 01/00 – CNE (BRASIL, 2000).

Contrapondo-se aos avanços da EJA no país, foi constatada, na região centro-oeste, na década de 90, a grande quantidade de pessoas jovens ou adultas não alfabetizadas, pelo Censo Demográfico descrito no Quadro 1.

Quadro 1 – Analfabetismo na população com 15 anos ou mais na Região Centro-Oeste

	Taxa de analfabetismo da população, por grupo de idade (%)						
	15 a 24 anos		25 a 59 anos		60 anos ou mais		Total
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000
Brasil	5,8	2,5	13,0	8,5	35,2	26,5	13,6
Mato Grosso do Sul	3,1	1,3	10,6	6,4	36,0	26,0	11,2
Mato Grosso	3,4	1,6	12,7	7,3	42,5	32,3	12,4
Goiás	3,0	1,2	11,3	6,3	41,4	29,6	11,9

Fonte: IBGE, 2010.

Percebe-se que os maiores índices de analfabetismo da região se apresentaram no estado de Mato Grosso e que tal constatação levaria esta unidade da federação a adotar, num futuro nem tão próximo, políticas públicas para minimizar estes índices e atender as exigências da legislação e dos planos de desenvolvimento implantados.

Frente a essa problemática, no estado de Mato Grosso foi homologada a Resolução nº 180/2000 – CEE/MT, que aprovou o Programa de EJA para as escolas do Estado, a partir de 2002. Em 2008, o Governo do Estado de Mato Grosso criou os Centros de Ensino de Jovens e Adultos (CEJA). Essas escolas de atendimento específico, que configuram-se como política pública educacional, oferecem formação nos Ensinos Fundamental e Médio, também oferecem a merenda escolar e os laboratórios de informática (SEDUC-MT, 2010).

Segundo Ribeiro (2009), entre os estados brasileiros que elaboraram um programa para a área com forte impacto no atendimento de estudantes jovens e adultos, são citados os estados do Paraná, Mato Grosso e Rio Grande do Sul. Segundo o autor supracitado, o estado de Mato Grosso está ocupando destaque entre os governos estaduais brasileiros, pelo empenho em promover programas e projetos para a EJA.

De acordo com o mesmo autor, (Ibidem, p. 50):

> Cabe ressaltar que, no caso do Estado de Mato Grosso, a responsabilidade do Poder Público na oferta da EJA é maior que nas outras Unidades da Federação, pela sua dimensão territorial, visto que o artigo 5º, inciso V, da Lei Complementar do Sistema de Ensino (LC 49/98) concede aos cidadãos o direito ao ensino público não só na etapa fundamental, mas também no Ensino Médio.

Entre os programas educacionais de atendimento a jovens e adultos desenvolvidos pelo estado de Mato Grosso, destaca-se a criação dos Centros de Educação de Jovens e Adultos. Esta política pública surge da tentativa de superar os indicadores desfavoráveis sobre a educação no estado.

4.1.1 A Estrutura dos CEJA em Mato Grosso

Os Centros de Educação de Jovens e Adultos (CEJA) são educandários especializados na educação de jovens, cujo atendimento volta-se a adultos e jovens com mais de 15 anos no Ensino Fundamental e mais de 18 anos no Ensino Médio. Foram implantados em Mato Grosso a partir do ano de 2008.

Esta é uma política pública inovadora, porque os alunos se sentem mais estimulados, já que eles ficam mais à vontade devido à linguagem própria utilizada e à convivência com pares de mesma faixa etária. Os CEJA funcionam como escolas específicas e ofertam atendimento em todos os períodos (manhã, tarde e noite) para atender as necessidades dos alunos trabalhadores. Nas escolas que não ofertam a proposta, o único horário disponível para a EJA é à noite, já que pela manhã geralmente acontece o ensino ciclado e, à tarde, o Ensino Médio.

De acordo com a Secretaria de Estado de Educação (SEDUC), no Estado de Mato Grosso, a EJA foi normatizada por meio da Resolução N.° 180/2000 e da Portaria N.° 204/2000. Assim, foi constituída uma Comissão Interinstitucional com o intuito de elaborar uma proposta para o estado que iniciou com seis centros. O objetivo também foi de formar uma identidade própria para os Centros e oferecer uma metodologia de ensino diferenciada que atenda as necessidades e os anseios dos educandos, que buscam nos CEJA a inclusão para concluírem seus estudos.

O maior CEJA fica localizado na capital, Cuiabá, e é denominado CEJA Professor Antônio Cesário de Figueiredo Neto, mais conhecido como Cesário Neto, que conta com cerca de 3 mil alunos nos três turnos em que funciona (RIBEIRO, 2009).

Em geral, dependendo do ritmo e das capacidades dos alunos, a formação (Ensino Fundamental ou Médio) pode ser concluída entre 1 a 3 anos, com possibilidade de classifica-

ção e de reclassificação. Os programas dos cursos, os projetos pedagógicos e os materiais didáticos são específicos para esta modalidade, contribuindo para elevar a qualidade do ensino.

O sistema de atendimento aos educandos dos CEJA difere do realizado nas demais escolas públicas de Mato Grosso. A forma de atendimento é presencial - por fase/ano, por área de conhecimento e por disciplina e, também, pelo Exame Supletivo on-line: por área de conhecimento ou disciplina.

Em relação ao atendimento por área de conhecimento, o educando realiza a matrícula por trimestre somente em uma área por período. As áreas de conhecimento são as seguintes: Área de Linguagem no Ensino Fundamental e Médio com as disciplinas de Língua Portuguesas, Educação Física e Língua Inglesa; Área de Ciências Humanas no Fundamental, com as disciplinas de Geografia, História e Religião e, no Ensino Médio, com as disciplinas de Geografia, História, Religião, Sociologia e Filosofia; Área de Ciências da Natureza e Matemática, com as disciplinas de Matemática e Ciência, e, no Ensino Médio, com as disciplinas de Matemática, Física, Química e Biologia (SEDUC-MT, 2010).

Já no atendimento por disciplina é ofertada a matrícula ao educando em até quatro disciplinas e sempre que concluir uma, será acrescentada outra de acordo com a fase de escolarização e, assim, concluirá o curso quando cumprir a carga horária de acordo com a grade curricular. Como a matrícula para o atendimento por disciplina poderá ser feita durante o ano, não há uma data determinada para a mesma. Já o estudo é realizado conforme o agendamento, de acordo com a disponibilidade do educando.

Desta forma, são ofertadas aulas diferenciadas com utilização de recursos didáticos associando teoria a prática, com objetivo de atender as dificuldades apresentadas durante cada trimestre. O plantão é mais um momento em que o educador está disponível para atender os educandos que ainda apresentam dificuldades de aprendizagens. Já as aulas culturais, realizadas preferencialmente aos sábados, possibilitam ampliar a bagagem cultural, realizar novas leituras de mundo e aprender com as trocas de experiências.

A metodologia utilizada no CEJA é realizada com aulas de TO (turma de origem), OF (Oficinas), atendimento individualizado nos plantões, com no máximo dez alunos por turma e aulas culturais aos sábados. O objetivo das aulas de turma de origem é ministrar os conteúdos curriculares em sala de aula. Nessas aulas, os educandos são acompanhados pelo professor da turma de origem, responsável por trabalhar os conteúdos teóricos. A finalidade das aulas das oficinas pedagógicas é ministrar atividades lúdicas que desenvolvam o intelectual, as

competências e as habilidades dos educandos, inserindo-os no ambiente escolar (Ibidem).

As trocas de experiências que ocorrem entre educandos, educadores e a comunidade, durante a realização das aulas culturais, são verdadeiras lições de vida, uma vez que todos interagem e enriquecem suas experiências (RIBEIRO, 2009). Portanto, as formas de atendimento dos CEJA visam à formação da identidade própria dos jovens e adultos na modalidade EJA.

Para tanto, o intuito da diversidade de trabalho no Centro de Educação de Jovens e Adultos é oferecer oportunidades àqueles que não tiveram como iniciar ou concluir seus estudos em idade própria.

4.1.2 Metodologia indicada para a Modalidade

A aprendizagem de jovens e adultos apresenta algumas especificidades, pois estes indivíduos possuem características próprias da faixa etária, tais como as experiências de vida, os compromissos e responsabilidades assumidas na família, no trabalho e também na sociedade.

Em seus estudos, Kalman (2004) ressalta que a metodologia indicada para a Educação de Jovens e Adultos precisa enfatizar três princípios essenciais, a saber: o contexto onde os educandos vivem e realizam suas atividades cotidianas devem ser considerados pelas ações educativas; o ponto de partida dos cronogramas educativos deve ser aquilo que os participantes conhecem e sabem fazer; a heterogeneidade dos usuários deve ser reconhecida e atendida pelas propostas educativas.

Seguindo esta mesma linha de pensamento, é importante explorar, em todas as aulas, as contextualizações para que o aluno “aprenda o distante com incontestável associação ao próximo; que perceba sua realidade a realidade de seu meio” (ANTUNES, 2001, p. 26). Em outras palavras, o autor sugere que ocorra contextualização espacial e temporal em todos os temas a serem desenvolvidos para que os conhecimentos construídos sejam aplicados em outros ambientes ou em outros momentos.

É preciso considerar, ainda, que jovens e adultos são portadores de uma bagagem cultural rica e diversa, construída em diferentes âmbitos de suas vidas, sendo, portanto, o

ponto de partida para novas aprendizagens.

Assim, é sugerido que a metodologia utilizada na EJA seja diferenciada, uma vez que o jovem ou o adulto não voltam para a escola para aprender o que deveriam ter aprendido quando crianças. O aluno pertencente a esta modalidade de ensino busca a escola para aprender conhecimentos importantes no momento atual de sua vida, estudos que lhe permitam "desenvolver e constituir conhecimentos, habilidades, competências e valores que transcendam os espaços formais da escolaridade e conduzam à realização de si e ao reconhecimento do outro como sujeito" (Parecer CNE 11/2000, p.12).

Para Soek (2010), a prática educativa, na EJA, compreende que a pré-condição de emancipação intelectual de qualquer sujeito deve ser precedida pelo conhecimento dos educandos, de suas capacidades, limitações, necessidades e expectativas, assim como da comunidade em que vivem. Essa prática é uma forma de intervenção no mundo que vai além do conhecimento de conteúdos pré-existentes: ela implica um esforço de transformação da realidade.

Segundo Freire e Faundez (1985), o processo educativo não consiste em conhecimentos prontos, acabados, mas sim em conhecimentos que circulam e que estão em constantes transformações. Professores e alunos são sujeitos da educação e estão em permanente processo de aprendizagem.

"Trabalhar com a Educação de Jovens e Adultos significa conscientizar-se de que é necessário utilizar-se de estratégias para que possa criar vínculos de amizade e um respeito mútuo entre aluno e professor" (ARROYO, 2005, p. 56). O professor precisa inventar uma nova prática que desperte o interesse dos alunos por outras lições, por exemplo, como aprender os valores de uma sociedade sem valores, como aprender a amizade, o amor, o relacionamento humano, os valores e leis que regulam o relacionamento entre gêneros, classes, raças, idades.

Pode ser que queiram saber como vão se inserir no trabalho, nas artes, na cidadania, como funciona a produção, enfim, como ser gente. Nas palavras de Freire (1996, p. 32):

> É preciso ser possuidor de uma consciência verdadeiramente crítica, que não pretende se sobrepor ao educando adulto, que se identifique com ele, utilizando um método adequado que seja bom para ambos. Melhorando a convivência dentro da sala de aula e fora dela também. 'Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção'.

Segundo a Proposta Político Pedagógica da escola, o CEJA deve possuir uma identidade metodológica, tendo como principal referencial as teorias de Paulo Freire. Sendo assim, é sugerido aos professores que atuam nesta instituição buscar a interdisciplinaridade, de forma que as áreas do conhecimento se entrelacem em um só caminho. Também é recomendado o desenvolvimento de projetos, de temas geradores, complexo temático, etc. Esta escolha por trabalhar de forma interdisciplinar requer estudos coletivos, responsabilidade e confiança entre os envolvidos.

Conforme as palavras de Freire (1996, p.47): "Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua produção e construção", o educador é levado a refletir sobre quais as práticas educativas que contribuem para que a aprendizagem de fato ocorra. Daí a importância do trabalho pedagógico integrado, com metodologias de ensino inovadoras e que envolva os estudantes, o que contribui para sua permanência no âmbito escolar.

Para Silva (2009), o termo interdisciplinaridade refere-se a quando os conceitos de duas ou mais disciplinas reúnem-se para atuar em conjunto sobre um mesmo tema. É fundamental que os professores e as turmas atuem em conjunto, de forma que não se perceba a linha divisória entre as disciplinas.

Neste sentido, segundo o autor supracitado:

> A interdisciplinaridade não é, portanto, justaposição ou articulação de disciplinas ou conteúdos. Também não corresponde a qualquer prática que reúna mais de um professor ou disciplina. Representa sim a iniciativa de partir de um objeto, posicionado no campo de uma disciplina, requerendo que o professor e turma utilizem conceitos e instrumentos de outras disciplinas (Ibidem, 2009. p. 116).

É preciso que as práticas educativas venham ao encontro dos anseios dos educandos, visando ofertar um ensino de "qualidade" de acordo com sua realidade, preparando para a vida e principalmente para o mundo do trabalho.

Neste sentido, é na sala de aula que se estabelece uma relação mútua entre professor-aluno e aluno-aluno. Conforme Silva (2009, p. 40): "A sala de aula deve ser concebida como um espaço de vivências compartilhadas, de busca de significados, de produção de conhecimento e de experimentação na ação".

Em outras palavras, é fundamental fazer da sala de aula um espaço de diálogo e de trocas, no qual o aluno seja respeitado como indivíduo que possui experiências pessoais e

profissionais a serem partilhadas; um lugar em que prevaleça a cooperação e onde cada indivíduo se sinta comprometido com o processo de sua aprendizagem.

Assim, segundo Kuenzer (1995), é preciso que a escola se dê conta de que é preciso ultrapassar esse nível formal com a oferta de alternativas que tomem como ponto de partida o "trabalhador concreto" com sua prática, seu saber, suas experiências de vida, suas necessidades. Desse modo, é preciso que haja mudanças curriculares, bem como procedimentos de aplicação de aulas práticas, visando descobrir as potencialidades, capacidades e limitações dos seus educandos.

Neste sentido, os membros das classes populares devem ter à sua disposição maiores oportunidades que os demais, a fim de que possam desenvolver e demonstrar o seu potencial e ter uma competitividade maior nesta nossa sociedade capitalista.

Neste sentido, Soek (2010, p. 50) afirma que:

> Trabalhar com a Educação de Jovens e Adultos exige um olhar cuidadoso sobre as questões que podem interferir na motivação do educando em sala de aula, uma vez que um dos fatores que dificultam a aprendizagem encontra-se no fato de o aluno iniciar ou recomeçar a escolarização na fase adulta.

Sabe-se que a inserção de novas metodologias pode ser um estímulo para a elevação da autoestima dos educandos, fazendo com eles se sintam valorizados em aplicar os conhecimentos adquiridos para melhoria de sua situação financeira e qualificação profissional para disputar a concorrência do mundo do trabalho.

Além disso, de acordo com Caporalini (1991), o estudante adulto tem experiência de vida bastante rica, pois, geralmente, desde a mais tenra idade, assume responsabilidades domésticas, além de cuidar da própria sobrevivência. Leva com ele os afazeres e as preocupações de um estudante e de um trabalhador, mas provavelmente se desencanta com a escola, não encontra um ambiente que leve em conta esta sua realidade.

Corroborando este pensamento, Lopes e Sousa (2005) afirmam que, além de alfabetizar e ensinar os jovens e adultos, é importante levar em consideração a expressão de oralidade que esse público apresenta, e a bagagem de cultura e experiências que cada um traz para a sala de aula.

Diante do exposto, o ofício de professor está se transformando: trabalho em equipe e

por projetos, autonomia e responsabilidades crescentes, pedagogias diferenciadas, centralização sobre os dispositivos e as situações de aprendizagem, portanto, as competências emergentes, aquelas que deveriam orientar as formações iniciais e contínuas, aquelas que contribuem para a luta contra o fracasso escolar e desenvolvem a cidadania, aquelas que recorrem à pesquisa e enfatizam a prática reflexiva devem receber especial atenção para o desenvolvimento das habilidades e competências que melhor cumprem o papel da educação (PERRENOUD, 2001).

Segundo Veiga e Fonseca (2001), perceber o currículo como espaço de conflito e dar lugar à diversidade não significa abdicar do direito e do compromisso de propor alternativas. Apenas amplia o desafio de romper com estruturas tradicionais para que, respeitando as diferenças e a polissemia de vozes, a escola proporcione condições de aprendizagem para todos.

Na concepção de Demo (2001), o professor contemporâneo busca, em suas práticas, ensinar a pensar. É aquele que motiva seus alunos, chama a atenção e critica quando necessário, aponta caminhos e não dá respostas prontas, e, assim, abre oportunidades para que o estudante conquiste sua autonomia. O autor sugere que os professores proporcionem uma ação crítica e transformadora em suas práticas educativas, para que os estudantes possam desenvolver sua autonomia e ampliar a leitura do mundo.

Na concepção de Chassot (2011), a função da escola é tanto uma função pedagógica, que busca o conhecimento científico, quanto uma função política, que defende os saberes da comunidade onde ela está inserida. Daí a importância de desenvolver projetos com temáticas ligadas a questões sociais com o intuito de promover a reflexão crítica e a tomada de decisões.

Segundo o pensamento de Demo (2001), a autonomia é a capacidade do ser humano saber pensar por conta própria, sem tutelas ou assistencialismos. Autonomia combina com emancipação, ou seja, forma estudantes que sabem o que querem, porque querem e como querem. Em outras palavras, a autonomia leva os estudantes a questionar sua realidade e encontrar solução para os problemas presentes ao seu redor.

4.2 A necessidade de Alfabetização Científica e Tecnológica

No cenário apresentado, observa-se que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia

provocam transformações significativas na sociedade contemporânea. Tais mudanças podem influenciar na qualidade de vida das pessoas de forma positiva ou negativa, bem como na convivência social. Estas características são reforçadas por Santos (2006), ao afirmar que os avanços científicos e tecnológicos afetam diretamente as relações entre os indivíduos. Neste sentido, torna-se necessário que a educação viabilize, por meio de suas práticas, abordagens que evidenciem a dimensão social do desenvolvimento científico e tecnológico.

Ao estudar ciência, é preciso conceber que o conhecimento não é uma verdade absoluta por sofrer constantes mudanças. As definições encontradas no Dicionário de Filosofia sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ajudam a compreender como ocorre o processo de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

Ciência, do latim *Scientia*, que significa conhecimento, é o conhecimento fundamentado e, por isso, necessário. Ela não tem a pretensão do absoluto, da verdade incontestável, do cientificismo criticado por Auler (2003), mas sim algo passível de comprovação, verificação e aceitação por uma comunidade. Este estudo se constrói de forma argumentativa, sustentado em bases conceituais sólidas para que não sejam meras suposições que configuram o senso comum. Tecnologia é estudo dos processos técnicos de determinado setor da produção industrial ou de vários setores. Já sociedade é o termo designado para o grupo de indivíduos entre os quais ocorrem relações humanas de comunicação (ABBAGNANO, 2007).

A revisão bibliográfica realizada por Sasseron e Carvalho (2008) aborda as variações no uso do termo que define o ensino de ciências preocupado com a formação crítica e cidadã dos estudantes e sua atuação em sociedade. São três termos bastante utilizados: Alfabetização Científica (AC), Letramento Científico (LC) e Educação Científica (EC).

As palavras listadas a seguir nos remetem ao termo AC: leitura e escrita científica, prática consciente, autonomia, visão do todo, observação da realidade, cultura, participação social, inclusão, conexões, cidadania e contextualização. Já por LC, as palavras que se evidenciam são: interação, transformação, cultura científica, prática social, formação cidadã, pensar crítico, desenvolvimento, contexto social e conhecimento. Associadas ao termo EC surgem as seguintes palavras: processo, conhecimento científico, contexto social, continuidade, responsabilidade, transformação e participação.

Percebe-se que os termos são bastante próximos e amplos, por isso a interpretação de tais termos irá depender dos contextos históricos nos quais são propostos. Segundo Chassot (2011), o termo AC não é um termo plenamente adequado, pois desconsidera a linguagem de

outras civilizações, o que é confirmado na revisão de Sasseron e Carvalho (2008). Outro aspecto a ser considerado é que, se for associado ao puro significado de alfabetizar, seu conceito restringe-se a ler e escrever somente, ou seja, decodificar. Contudo, este é o termo mais utilizado no Brasil, uma vez que não se tem uma tradução própria para letramento em nosso dicionário, porém o termo é utilizado na perspectiva de letramento como prática social.

Para que serve um estudante "saber" todas as etapas do ciclo do carbono, por exemplo, mas não relacionar tais conhecimentos com sua prática cotidiana? Ao não relacionar este assunto com a necessidade de consumir energias limpas, ou ainda não se preocupar em utilizar produtos de empresas Carbono Zero, o estudante comprova estar alfabetizado para as provas e não letrado para o mundo.

Sendo assim, o emprego do termo AC significa ir além dos conteúdos, tendo o compromisso de pensar nas consequências sociais da utilização do saber científico. Segundo Chassot (2011), a AC é um processo de formação para a cidadania que só será exercida plenamente se o cidadão tiver acesso e fizer uso do conhecimento e não somente das informações.

De acordo com Penick (1998), alfabetizar os estudantes em ciência e tecnologia é uma necessidade, uma vez que a aplicação de tais conhecimentos possibilita o desenvolvimento individual e social. A incapacidade de compreender e utilizar os saberes científicos e tecnológicos na vida cotidiana configura-se em um problema porque inviabiliza os cidadãos de usufruir desse benefício, justificando a necessidade de propagação da AC.

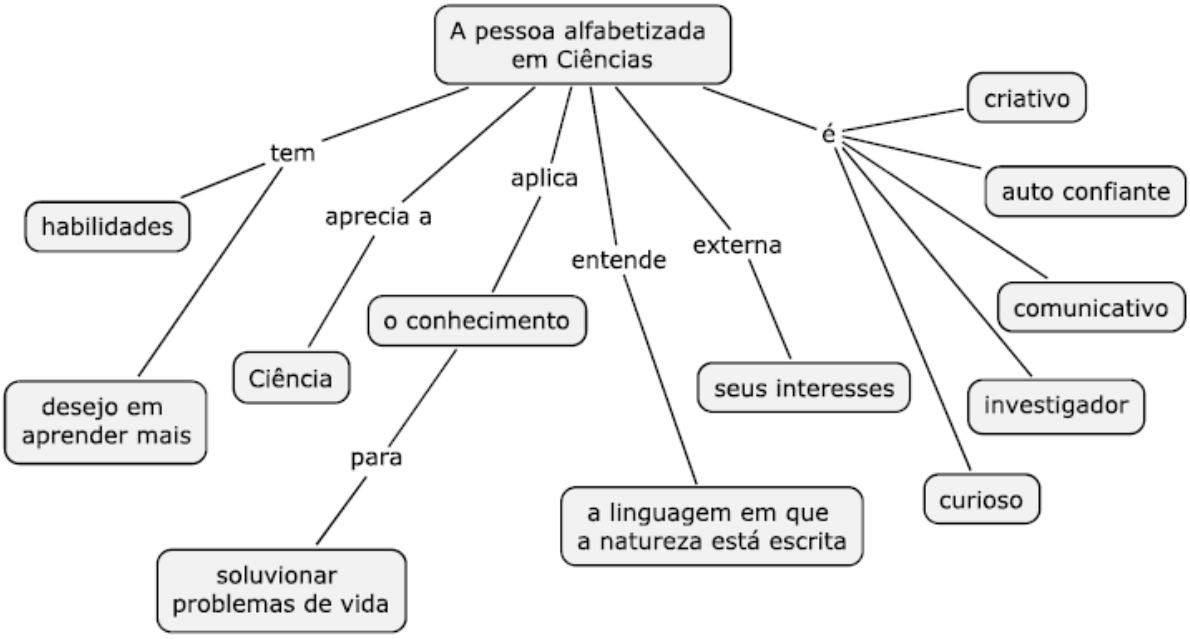
É preciso compreender como os novos conhecimentos podem ser utilizados pela sociedade (RICARDO, 2007). Nesse sentido, para haver relação entre conhecimento científico e conhecimento popular, faz-se necessária a intermediação significativa pela educação. Assim sendo, é importante que o educador fomente a percepção de situações do cotidiano, possibilitando estabelecer relações entre estas e os saberes científicos.

Segundo Penick (1998), são características dos alfabetizados em ciências: a iniciativa, o interesse, a autoconfiança, a curiosidade, o desejo em aprender mais, o espírito investigativo e a facilidade em comunicar-se. Estas pessoas aplicam seus conhecimentos para solucionar problemas, externam seus interesses, apreciam a ciência e entendem a relação entre a sociedade e a natureza.

Na concepção de Lacerda (1997), é alfabetizado cientificamente aquele que reutiliza

seus saberes em situações novas e inéditas. Desta forma, a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) leva os estudantes a realizarem uma leitura crítica da realidade na qual estão inseridos, cuja dinâmica está relacionada à aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos em suas práticas cotidianas (AULER, 2003). Em outras palavras, os autores defendem que a escola é a responsável por alfabetizar os cidadãos a fim de que sejam capazes de adaptar as conquistas científicas e tecnológicas e, assim, incorporá-las em suas práticas de vida levando ao desenvolvimento da sociedade. A Figura 1 apresenta um esquema contendo a síntese do pensamento dos autores supracitados e do resultado esperado da intervenção.

Figura 1 – Mapa conceitual das características de uma pessoa alfabetizada cientificamente



Fonte: Do autor (2014).

Para Lacerda (1997), ACT compreende o desenvolvimento da capacidade de utilização dos conhecimentos científicos e tecnológicos estudados na resolução de problemas de maneira inteligente e crítica. É preciso extrair dos conceitos a aplicabilidade para a vida e, assim, utilizar tais conhecimentos na resolução de problemas, ou, ainda, ser capaz de explicar os fenômenos de seu cotidiano por meio dos saberes proporcionados pela ciência e pela tecnologia.

Milaré e Alves Filho (2010) apresentam uma prática de ensino que favorece ACT, cuja

temática é o leite. Nesta experiência, percebe-se a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, dos conhecimentos de sua vida prática, assim como o emprego dos conhecimentos científicos e tecnólogicos para solucionar problemas sociais. Isto dá um caráter mais prático para o ensino e possibilita uma visão macroscópica limitada não a um ponto específico, mas a um contexto.

Outro exemplo de como o ensino pode contribuir para a ACT é propor o estudo dos benefícios e malefícios dos plásticos das embalagens de alimentos para a humanidade, suas aplicações diversas, sua composição química, seu processo de produção, suas características, a fonte de matéria prima. Assim, quando o estudante percorrer um caminho de investigação, poderá constatar a toxicidade dos ftalatos (plásticos utilizados em embalagens de alimentos) para a saúde e decidir evitar a utilização de embalagens que apresentam esta composição. Isso demonstra que houve ACT, pois os conhecimentos científicos e tecnológicos foram aplicados e contribuíram para melhorar a qualidade de vida.

Abordagens CTS descritas anteriormente exploram os conhecimentos de forma mais ampla, o que permite o estabelecimento de correlações, sempre acompanhadas de reflexões críticas. Atualmente, percebe-se que os educadores não conseguem educar para a realidade. Frente a esta problemática constata-se a necessidade de adequação das práticas educativas para que seja um processo de leitura e interpretação de linguagens construídas por pessoas para explicar o mundo a sua volta, entender ciência e tecnologia de forma contextualizada. Desta forma, os estudantes serão estimulados a construir seus próprios significados. Ao promover a AC por meio das práticas de ensino adotadas, o educador estará contribuindo para o desenvolvimento da sociedade, pois quanto maior o número de cidadãos alfabetizados cientificamente, melhores serão as condições de vida da população.

5 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Eu estudo! Sou apenas o sujeito do verbo estudar. Pensar nem tanto.

Antes de pensar, é preciso estudar

(Gaston Bachelard).

Neste capítulo são apresentados os caminhos metodológicos, bem como a caracterização detalhada da pesquisa, o contexto escolar no qual ela foi realizada, os instrumentos utilizados para coletar dados e a metodologia de análise. Vale lembrar que o problema norteador da pesquisa foi: Como promover alfabetização científica junto aos estudantes do CEJA “15 de Outubro”, por meio do estudo da Química? Para responder a tal questionamento, alguns procedimentos se fizeram necessários, os quais serão descritos a seguir.

5.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa, segundo Gil (2002), tem caráter pragmático e é um processo formal e sistemático para o desenvolvimento de estudos científicos. Nesse sentido, o objetivo fundamental da pesquisa é buscar respostas para o problema levantado mediante o emprego de procedimentos científicos.

Para realizar uma pesquisa é preciso haver o confronto entre os dados coletados, as evidências, as informações sobre determinado assunto ou situação e o conhecimento teórico

acumulado a respeito do assunto (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Ou seja, o estudo é fruto da curiosidade, das inquietações e da atividade investigativa dos indivíduos, que só se efetiva se der continuação aquilo que já foi elaborado e sistematizado pelos que trabalharam o assunto anteriormente. Neste sentido, segundo o mesmo autor, o papel do pesquisador é de servir de veículo inteligente e ativo entre esse conhecimento acumulado na área e as novas evidências que serão estabelecidas a partir da pesquisa.

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa-ação que, segundo Thiollent (1985), é uma pesquisa empírica realizada por meio de uma ação planejada onde todos, pesquisadores e participantes, estão envolvidos de forma cooperativa. Segundo Martins e Theóphilo (2007), entende-se por pesquisa-ação aquela em que o investigador interage diretamente com os sujeitos investigados, visando a uma ação planejada frente aos problemas identificados.

Para Moreira (2011), a pesquisa-ação sempre implica um plano de ação baseado em objetivos de melhora, de mudança, ou seja, a pesquisa-ação tem como meta melhorar a prática através da mudança. Trata-se de uma pesquisa coletiva e colaborativa, ou seja, a reflexão pessoal é importante, mas a verdadeira mudança vem da autorreflexão coletiva (ibidem).

Este tipo de pesquisa tem como característica o envolvimento de todos na problemática estudada, assim, tanto pesquisador como os participantes aprendem durante o processo (THIOLLENT, 1985). A pesquisa-ação é baseada na descrição, observação e ação de situações reais.

Na pesquisa-ação, a capacidade de aprendizagem é aproveitada e enriquecida em função das exigências da ação em torno da qual se desenrola a investigação. Moreira (2011) caracteriza a pesquisa-ação como um estudo de caso interpretativo, pois permite coletar dados e descrições ricas que serão utilizadas para desenvolver categorias conceituais nas quais o foco está em gerar mudanças no caso em estudo. Para isso, é preciso que o pesquisador reúna quantas informações sobre o objeto de estudo forem possíveis, com a pretensão de interpretar ou teorizar o fenômeno investigado (ibidem).

“O ensino, por exemplo, no contexto da pesquisa-ação, se concebe como uma forma de pesquisa dirigida a compreender como traduzir os valores educativos às formas concretas de prática” (MOREIRA, 2011, p. 93). Considera-se, portanto, que este tipo de pesquisa é o mais indicado frente aos objetivos elencados.

A abordagem metodológica da pesquisa é quali-quantitativa por utilizar as

características de ambas na realização deste estudo e por permitir analisar subjetiva e interpretativamente os resultados obtidos. Este tipo de abordagem é definido como complementar, conforme Moreira e Calefe (2008, p.73):

> A pesquisa qualitativa explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser descritos numericamente. O dado é frequentemente verbal e é coletado pela observação, descrição e gravação. A pesquisa quantitativa, por outro lado, explora as características e situações de que dados numéricos podem ser obtidos e faz uso da mensuração e estatística. Ambas podem ser usadas no mesmo estudo.

Pesquisa de abordagem qualitativa, segundo Godoy (1995), considera o ambiente como fonte direta dos dados e o pesquisador como agente, ainda afirma que o processo é o foco principal desse tipo de abordagem e não o resultado ou o produto. Esse tipo de abordagem é indicado para analisar subjetiva e interpretativamente os resultados da linha de conduta dos sujeitos investigados e parte do particular para o geral.

Para Lüdke e André (1986), este tipo de abordagem permite compreender a trama intrincada do que ocorre numa situação microssocial, pois coloca o pesquisador no meio da cena investigada, participando dela e tomando partido na investigação. O interesse ao estudar um determinado problema é verificar como ele se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações, ou seja, a preocupação maior é com o processo e não simplesmente com o resultado. A análise dos dados observados não requer técnicas e métodos estatísticos, mas tem como preocupação maior a interpretação e a análise destas observações.

Já por abordagem quantitativa, segundo Gatti (2004), entende-se o conjunto de procedimentos e técnicas que auxiliam o pesquisador a extrair dos dados que coletam subsídios para responder às perguntas que foram estabelecidas como objetivos de sua pesquisa. Vale lembrar que existem características da educação que, para serem contextualizadas e compreendidas, necessitam ser qualificadas por meio de dados quantitativos. São situações em que os números se tornam importantes e suas relações também.

A autora supracitada considera boas as análises que utilizam métodos quantitativos – geralmente por meio de questionários – dependem de boas perguntas, ou seja, da qualidade teórica na abordagem do problema, as quais guiam as análises e as interpretações. Ainda, segundo a mesma autora (Ibidem), análises que utilizam dados quantificados e os relacionam

com perspectivas teóricas por meio de metodologias cuidadosas trazem subsídios concretos para a compreensão de fenômenos educacionais.

Diante do exposto, a abordagem empregada neste estudo é aquela que contempla as dimensões qualitativas e quantitativas, ou seja, aquela que engloba aspectos distintos para proporcionar um leque maior de ferramentas e, assim, operacionalizar a pesquisa de acordo com as peculiaridades do objeto estudado (GOMES; ARAÚJO, 2005).

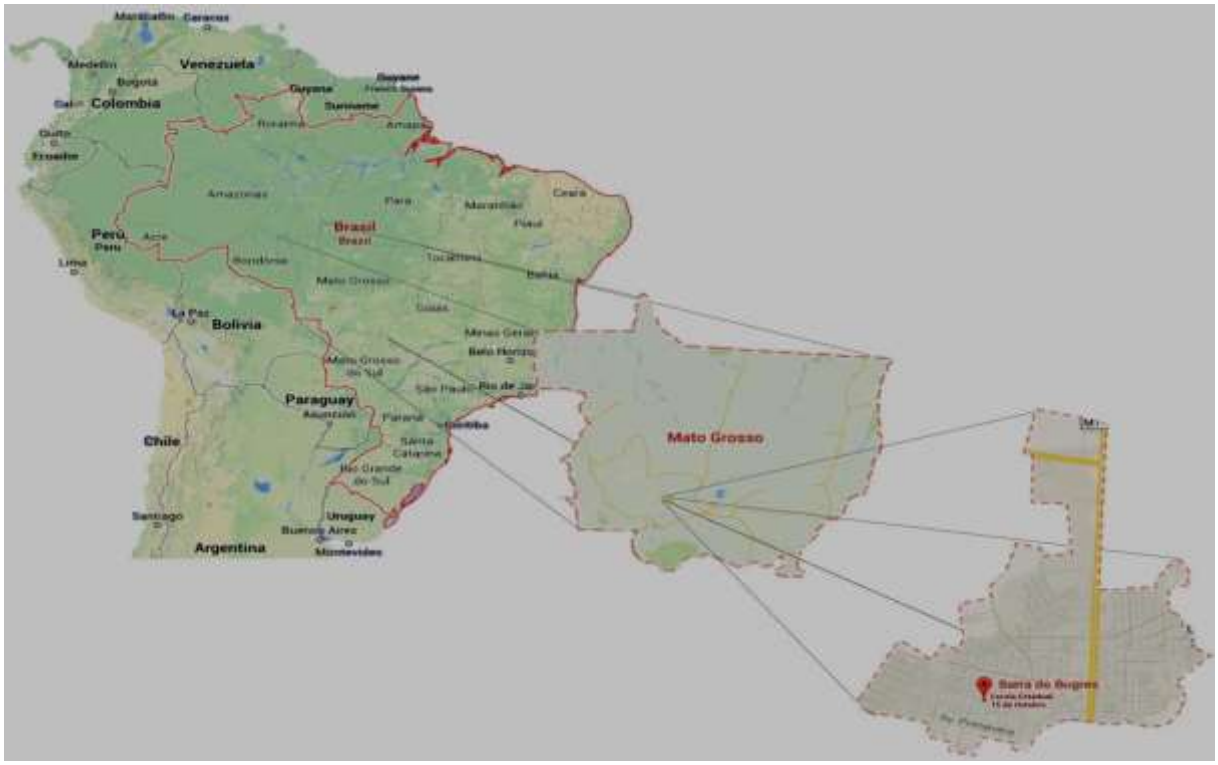
No estudo realizado, os aspectos qualitativos foram contemplados nas observações das aulas, na participação das atividades propostas, nas respostas dadas pelas estudantes quando questionados, dos depoimentos orais e escritos das participantes. No que se refere à abordagem quantitativa, sua utilização se deu por meio das análises do desempenho no questionário sobre os conhecimentos a respeito do assunto.

5.2 O contexto da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida no Centro de Educação de Jovens e Adultos, denominado CEJA “15 de Outubro”, localizado na Rua Henrique Oenning, nº: 451, no Bairro Maracanã da cidade de Barra do Bugres, estado de Mato Grosso, região Centro-Oeste do Brasil. A descrição dessa localização pode ser visualizada na Figura 2. A escola fica distante 164 km da capital Cuiabá – MT.

Segundo o IBGE (2010), Barra do Bugres tem 31.793 habitantes e ocupa uma área de 6.060,201 Km^2. A cidade têm 13 escolas estaduais, 17 escolas municipais e 2 escolas particulares. Das 7 escolas que ofertam o Ensino Médio – todas da rede estadual – apenas 3 estão localizadas na sede, sendo uma delas o CEJA “15 de outubro”. A escola localizada no distrito de Assari também oferta a modalidade EJA, porém não é uma escola de atendimento específico.

Figura 2 – Mapa de localização da escola



Fonte: Adaptado do Google Maps (2014).

Por meio do decreto de criação Nº 579/88, publicado no Diário Oficial de 08 de Fevereiro de 1988, página 05, a escola inicia o atendimento a estudantes jovens e adultos de Barra do Bugres e região. Como CEJA, seu funcionamento está autorizado pela Resolução Nº 238/2010 – CEE/MT, publicada no Diário Oficial de 10 de Junho de 2010. A Figura 3 mostra a entrada da escola.

Figura 3 – Faixada do CEJA “15 de outubro”

Fonte: Do autor (2013).

Atualmente são atendidos cerca de 900 estudantes, distribuídos nos 1º e 2º anos do 1º Segmento (correspondente à etapa de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental); 1º e 2º anos do 2º Segmento (correspondente à etapa de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental) e 1º e 2º anos do Ensino Médio. Sua modalidade de oferta é anual, sendo que, no 2º segmento e no Ensino Médio, é dividido por trimestre, composta por três áreas do conhecimento (Linguagem e Comunicação, Ciências Humanas e Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias).

O sistema de atendimento aos educandos dos CEJA difere do realizado nas demais escolas públicas de Mato Grosso. A forma de atendimento é presencial, em que os estudantes se matriculam no respectivo ano e seguimento, ou se matriculam por área de conhecimento, ou ainda por disciplina. O CEJA oferece também a possibilidade de matrícula no Exame Supletivo on-line: por área de conhecimento ou disciplina. Os turnos de funcionamento ocorrem nos períodos vespertino e noturno. O Quadro 2 apresenta algumas características de como ocorre esse atendimento.

Quadro 2 – Total de turmas ofertadas pelo CEJA e nível/modalidade de ensino

Turno	Nível de Ensino	Ano	Total de Turmas	Modalidade de Ensino
Vespertino/ Noturno	Ensino Fundamental	1° Seg.	08	EJA
		1° Ano 2º Seg.	04	EJA
		2° Ano 2º Seg.	07	EJA
Vespertino/ Noturno	Ensino Médio	1° Ano	06	EJA
		2° Ano	05	EJA

Fonte: Dados coletados na secretaria da escola (2013).

O CEJA "15 de outubro" conta com 62 profissionais da educação. Destes, 30 são professores, 29 com formação em nível superior, 1 com formação em nível médio (magistério), 3 coordenadores de área, 1 coordenador pedagógico e 1 diretor. O corpo docente é constituído por professores com formação em nível superior e cursando especialização, em sua grande maioria.

Os estudantes do CEJA apresentam distorção série-idade devido a diversos fatores de ordem: econômica, social, política, geográfica e cultural. Dessa forma, diante da luta pela sobrevivência, na maioria das vezes tendo que deixar os seus lares para trabalharem na safra de outro estado, muitos deles migram para o Mato Grosso e chegam em Barra do Bugres, região em que predomina a monocultura da cana-de-açúcar, com períodos de safra e entressafra bem definidos.

A maioria dos estudantes trabalha em diversos setores da região, dentre eles destacam-se: usina de cana-de-açúcar, frigorífico, construção civil, comércio varejista, serviços públicos municipais e estaduais. Sendo assim, estes estudantes procuram o CEJA para concluírem os seus estudos, pois não tiveram oportunidade de ter escolarização na idade própria e, de certa forma, ficaram excluídos do processo educativo formal. O motivo pode ser atribuído a diversos fatores, tais como: a necessidade de trabalhar muito cedo para ajudar os pais, a falta de oportunidade, a falta de condições financeiras dos pais, ou ainda por assumirem responsabilidades precocemente.

Outra característica relevante é que algumas empresas desse município incentivam os seus funcionários a procurarem a escola para concluir seus estudos, a fim de garantir uma

qualificação profissional, a permanência neste mercado de trabalho tão competitivo e a elevação salarial.

O tempo de permanência na escola para estes estudantes é de suma importância, pois as ações educativas visam ao desenvolvimento social e profissional. Muitos deles realizam dupla jornada de trabalho, outros são responsáveis pela administração da casa e despesas pelo cuidado da família.

Desse modo, estes educandos necessitam que os encaminhamentos didático-pedagógicos sejam organizados conforme sua realidade temporal. Portanto, esses sujeitos possuem uma bagagem de conhecimentos que foram adquiridos em outras instâncias sociais e profissionais, visto que a escola não é o único espaço de produção e socialização dos saberes. Tais experiências são importantes nos processos de ensino e de aprendizagem no CEJA, portanto, indica-se que estes saberes sejam considerados e sistematizados juntamente com as informações científicas, a fim de que se tornem conhecimento.

Os estudantes da Educação de Jovens e Adultos, devido às circunstâncias da especificidade da modalidade educativa, anseiam por recuperar o tempo que ficaram longe da escola, pois são extremamente participativos e receptivos em relação às atividades que lhes são propostas. Esta pesquisa envolveu uma turma do 1º ano do Ensino Médio da instituição anteriormente apresentada, do período vespertino. A turma é constituída por 21 estudantes do sexo feminino.

5.3 Características da prática de ensino

A execução da prática de ensino ocorreu no terceiro trimestre do calendário escolar, no total de 50 horas de aula. A estrutura curricular da intervenção pedagógica foi fundamentada na abordagem Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS), e a metodologia empregada foi na vertente construtivista de aprendizagem. Optou-se pela temática “Alimentos” por acreditar que o conteúdo pode ser potencialmente significativo para o contexto social dos estudantes.

A proposta curricular previamente elaborada (APÊNDICE 1) para o ensino de Química é diferenciada da metodologia tradicional por não seguir uma estrutura rígida, livresca e conteudista. O planejamento das atividades considerou os seguintes aspectos: conteúdos a serem desenvolvidos; estratégias a serem empregadas; tempo de realização e data;

recursos necessários; descritores; competências e habilidades pretendidas e problematização inicial. Mesmo sendo uma ação planejada, ela sofreu adaptações conforme o retorno dado pelas participantes a cada atividade desenvolvida e para suprir as dificuldades no estudo desta disciplina, o que é característico da pesquisa-ação.

Como metodologia de aplicação pedagógica, foi utilizada a dialética, na qual ocorre interação entre professor/alunos/conteúdos, num ir e vir entre ação, reflexão, ação. A ação docente, no decorrer das atividades, aproximou-se dos passos sugeridos por Santos (2008): dar sentido ao conteúdo (partindo do significado contextual e emocional); especificar (após contextualização, levar a percepção de características específicas); compreender (construção do conceito e utilização em diversos contextos); definir (esclarecer um conceito); argumentar (texto falado, escrito, verbal e não verbal); discutir (raciocínio pela argumentação) e levar para vida (intervenção na realidade).

As aulas foram planejadas observando a concepção construtivista de aprendizagem, conforme apresentada na Figura 4.

Figura 4 – Procedimentos adotados no desenvolvimento das aulas

Fonte: Do autor (2013).

A motivação inicial, que podia ser uma notícia ou um acontecimento do cotidiano, serviu para apresentar o assunto e estimular os estudantes para o estudo. A problematização contextualizou o objeto de estudo por meio de questionamentos, o que envolveu os estudantes com o assunto dando sentido a esta proposta. Na sequência, era apresentada uma situação

problema. As respostas para essa situação eram coletadas por meio da estratégia *tempestade cerebral* (ANASTASIOU; ALVES, 2004, FONSECA, 2008). Esta dinâmica, além de envolvente, valoriza a capacidade criativa do estudante. Como já abordado anteriormente, neste momento não há certo ou errado, ou seja, todas as informações são válidas para conhecer o que o estudante pensa sobre o assunto.

Após este momento, eram apresentados os conteúdos âncoras, os conhecimentos de referência trazidos pelo professor. Momentos de reflexão sobre textos, pesquisas e debates sobre o assunto eram algumas das estratégias empregadas para valorizar a cooperação. Por fim, era proposta alguma atividade avaliativa, tais como a elaboração de relatórios, fluxogramas ou mapas conceituais (FARIA, 1995). O fluxograma e os mapas conceituais foram construídos coletivamente no quadro e registrados no diário de bordo. Utilizou-se o *software* livre CmapTools para transcrever os mapas construídos. Os relatórios das atividades experimentais foram entregues de forma manuscrita ao professor e alguns deles foram transcritos e analisados como resultados da pesquisa.

Foi intencional utilizar a tempestade de ideias como estratégia logo no início das aulas, pois ela serviu para levantar os conhecimentos prévios dos participantes, além de estimular o pensamento rápido, espontâneo e criativo sobre o objeto de estudo, assim como a estratégia utilizada na finalização das aulas (construção coletiva no quadro de mapas conceituais ou fluxogramas). Tais estratégias serviram para que as estudantes expressassem de forma sintética os conceitos e significados construídos pelo desenvolvimento das atividades. Justifica-se esta intenção devido às informações coletadas no início e no encerramento das aulas, que serviram para comparar o quanto a construção conceitual foi enriquecida com o desenvolvimento da atividade.

A escola não possui um Laboratório de Ciências instalado, o que não favoreceria a aplicação das atividades experimentais, porém dispõe, no armário da biblioteca, de algumas vidrarias e poucos reagentes que permitem a realização de algumas atividades em outros espaços. Em alguns momentos, as aulas práticas foram desenvolvidas na sala de aula, no refeitório e até mesmo na cozinha da escola, constituindo estes espaços em verdadeiros laboratórios de aprendizagem.

5.4 Os instrumentos utilizados para coletar dados

No desenvolvimento desta intervenção pedagógica, alguns instrumentos de coleta de dados se fizeram necessários. Foram elaborados três questionários: Questionário sociocultural e econômico dos participantes (APÊNDICE 2); Questionário sobre os conhecimentos prévios e construídos pelas estudantes, sendo que o mesmo instrumento foi aplicado antes e depois da proposta (APÊNDICE 3) e Questionário de avaliação da prática pedagógica (APÊNDICE 4). Também adotou-se um diário de bordo para registros das atividades desenvolvidas.

O questionário sociocultural e econômico (APÊNDICE 2), utilizado para caracterizar as estudantes investigadas, foi constituído por 13 questões abertas e visou caracterizar os participantes da pesquisa. Para efeito de avaliação da prática de ensino, foi aplicado o mesmo questionário em dois momentos: antes da aplicação da proposta de ensino e após a aplicação da mesma. Este questionário serviu para verificar os conhecimentos dos participantes sobre o assunto estudado. Para tanto, foram observadas algumas categorias de análise.

A categorização das informações coletadas no questionário sobre os conhecimentos prévios e construídos pelas estudantes (APÊNDICE 3) obedeceu às orientações de Bardin (2012), o que serviu para uma análise descritiva analítica relacionando aspectos convergentes e divergentes frente à proposta desenvolvida. As categorias pré-definidas foram: Interesse, Significação e Transposição para a resolução de situações-problema.

Esse questionário aplicado em dois momentos (APÊNDICE 3) foi constituído por 9 questões, sendo 5 delas do tipo Likert e 4 de múltipla escolha contendo apenas uma alternativa correta. O questionário obedeceu aos protocolos de validação e confiabilidade (construto, conteúdo, critérios), segundo orientações de Martins e Theóphilo (2007). Nestes questionários, as primeiras três questões referem-se à identificação do interesse ou pré-disposição para a aprendizagem em Química, outros três questionamentos relativos à significação dada frente aos conteúdos de Química e, por último, mais três questões na forma de situações-problema, com o intuito de verificar a transposição do conhecimento para a resolução das mesmas.

O questionário de avaliação da prática pedagógica (APÊNDICE 4) foi constituído por cinco questões abertas que foram transcritas no quadro. Solicitou-se que respondessem em folhas que seriam recolhidas. No mesmo dia da avaliação da prática pedagógica, como forma

de estimular a exposição das opiniões sobre as atividades vivenciadas, foram solicitados, de forma voluntária, alguns depoimentos orais ou escritos sobre o que as estudantes julgavam ter aprendido durante as aulas de Química. As citações das estudantes foram transcritas *ipsis literis*.

5.5 Metodologia de Análise

A metodologia empregada para analisar os dados foi a Análise de Conteúdo que Bardin (2012, p. 38) define como: "um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens". Em outras palavras, esta técnica procura conhecer a mensagem que está por trás das palavras, ou seja, busca revelar outras realidades contidas nas mensagens.

Ainda, segundo a mesma autora, nesta metodologia os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos e válidos. Esta representação simplificada dos dados brutos é conhecida como categorização, o que permite agrupar informações comuns existentes nas mensagens.

Ao comparar esta metodologia de análise com a sua teoria (análise textual discursiva), Moraes e Galiazzi (2007, p. 143) apontam que:

> A Análise de Conteúdos investe tanto em descrição como em interpretação. A descrição, nesta perspectiva de análise, é uma etapa importante e necessária, mesmo que não se possa permanecer nela. As categorias construídas no processo de análise de algum modo envolvem tanto descrição como interpretação.

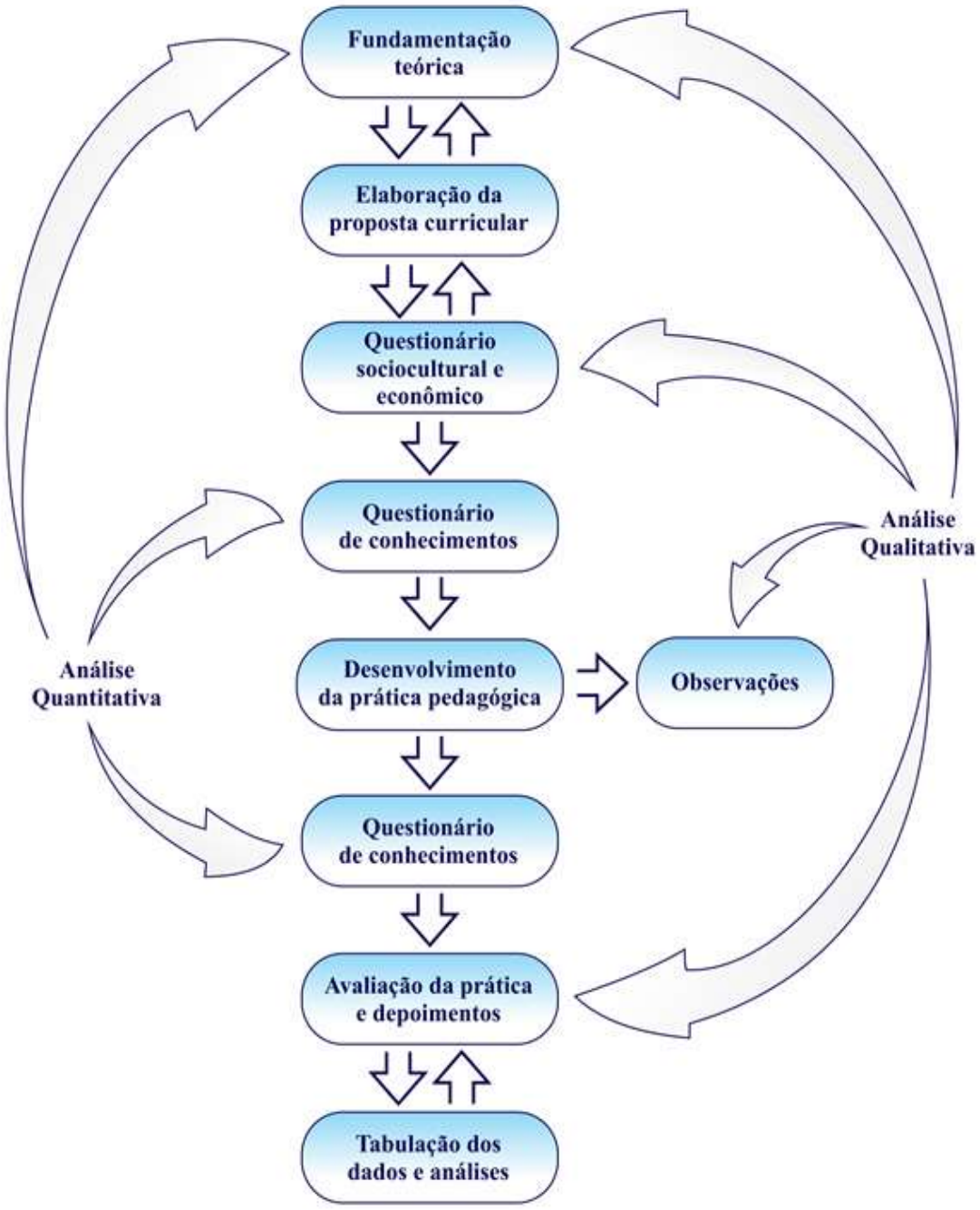
Para Bardin (2012), a categorização é uma operação que classifica os elementos constitutivos de uma mensagem por diferenciação e por reagrupamento segundo o gênero, com critérios previamente definidos. Assim, um texto passa por um crivo de classificação e de recenseamento segundo a frequência de presença ou de ausência de elementos. Para a autora, tudo o que é dito ou escrito é susceptível de ser submetido a uma análise de conteúdo.

Segundo a autora supracitada, existem dois modos de conduzir o processo de categorização: categorias a priori e categorias emergentes. O primeiro modo traz as categorias definidas ou pré-estabelecidas antes da análise propriamente dita, um exemplo dessa

utilização são os questionários fechados. Já as categorizações emergentes são construídas a partir dos dados e podem ocorrer por diferentes maneiras. A utilizada neste estudo é do tipo temática e frequencial.

O esboço do desenvolvimento da pesquisa pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 – Caminhos metodológicos percorridos pela pesquisa



Fonte: Do autor (2014).

Antes do desenvolvimento da pesquisa, o projeto foi protocolado e apresentado ao diretor da unidade escolar que assinou um Termo de Anuência (APÊNDICE 5) após a autorização do Conselho Deliberativo da Comunidade Escolar (CDCE) para a realização da mesma. Seguindo os trâmites internos, o projeto foi também encaminhado ao setor de qualificação profissional da SEDUC/MT.

As estudantes envolvidas na pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 6) se comprometendo a participar voluntariamente das atividades propostas e autorizando a utilização dos dados, inclusive o uso da imagem, . Para garantir o anonimato dos sujeitos da pesquisa, os nomes foram substituídos pelas siglas E1 (Estudante 1), E2 (Estudante 2), E3 (Estudante 3) e assim sucessivamente. O pesquisador comprometeu-se com o sigilo das informações dos dados exclusivamente para finalidade cientifica da pesquisa.

A discussão dos dados coletados pelos instrumentos estabelecidos foi feita sob a luz do referencial teórico/conceitual da aprendizagem significativa, construído a partir de diferentes fontes bibliográficas referenciadas neste texto. As anotações do diário de bordo serviram para descrever as ações desenvolvidas que serão apresentadas no capítulo seguinte.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando.

Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Educo e me educo.

Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e para comunicar o novo

(Paulo Freire).

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos com a pesquisa, desde a elaboração da proposta curricular, seu desenvolvimento enquanto intervenção pedagógica e os dados coletados por meio dos questionários, depoimentos e observações. Na sequência dos resultados apresentados, segue a discussão dos mesmos, ou seja, o confronto entre estes dados com o conhecimento teórico acumulado a respeito do assunto.

6.1 Análise das Características Socioculturais e Econômicas dos participantes

O público participante totalizou 21 estudantes, todas do sexo feminino, com faixa etária entre 18 e 46 anos, sendo de 27 a 32 anos a maior frequência verificada. Desta amostra, 5 mulheres estão solteiras, 10 delas são casadas e 6 se declararam amasiadas. Constatou-se que 16 estudantes são mães e, em média, têm de 2 a 3 filhos. Suas famílias variam entre 3 a 7 integrantes, sendo o grupo familiar constituído em média por 4 pessoas. O Quadro 3 apresenta as informações de forma mais detalhada essa caracterização.

Quadro 3 – Características dos participantes da pesquisa

Identificação	Idade (anos)	Estado civil	Número de filhos	Componentes do Grupo Familiar	Renda familiar (salários mínimos)	Origem da família	Tempo fora da escola (anos)
E1	29	Amasiada	4	6	2	Interior / MT	5
E2	18	Solteira	0	5	2	Da cidade	2
E3	31	Casada	3	7	4	Sítio	16
E4	27	Amasiada	3	5	3	Interior MT	10
E5	18	Solteira	0	5	3	Alagoas	3
E6	26	Casada	3	4	2	Interior MT	7
E7	18	Solteira	1	5	1	Sítio	2
E8	19	Solteira	2	4	2	Bolívia	3
E9	29	Casada	1	3	2	Da cidade	8
E10	34	Amasiada	1	3	2	Alagoas	9
E11	37	Casada	2	3	4	Paraná	25
E12	27	Casada	1	3	5	Interior MT	10
E13	24	Solteira	0	6	2	MG	5
E14	25	Amasiada	2	4	1	Alagoas	7
E15	35	Casada	4	4	3	Alagoas	12
E16	19	Casada	1	3	4	Da cidade	3
E17	19	Solteira	0	6	2	Alagoas	2
E18	29	Casada	2	4	4	Alagoas	6
E19	24	Amasiada	2	4	2	Da cidade	6
E20	46	Casada	3	5	5	São Paulo	25
E21	28	Casada	2	4	2	Bahia	10

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

A renda familiar do grupo variou entre 1 a 5 salários mínimos, tendo a maioria das famílias uma renda média de 2 salários. Das participantes da pesquisa, 6 desempenham atividades fora de casa, cuja atuação varia entre vendedora, autônoma, doméstica, babá, consultora de cosméticos e recepcionista. A principal ocupação apontada pelo grupo foi o estudo, também desenvolvem tarefas do lar, trabalham com vendas e fazem artesanato para a família e para vender. Uma delas faz queijo para vender e complementar a renda familiar.

Quanto ao tipo de moradia, 12 moram em casa própria, 7 moram em casa alugada e 2 moram em casa cedida pelo proprietário da fazenda em que o esposo trabalha. Suas famílias são oriundas de Alagoas, Bahia, São Paulo, Minas Gerais, Paraná, do interior do estado, e

algumas naturais da cidade de Barra do Bugres. Chama a atenção que as estudantes de origem rural não se sentem pertencentes à cidade. Aquelas que migraram de outras cidades afirmaram já estar residindo no município entre 3 a 25 anos. O tempo afastado da escola variou de 2 a 25 anos.

Sobre quais motivos as levaram a interromper os estudos na idade própria, as respostas foram trazidas para este estudo e podem ser visualizadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Falas das estudantes sobre os motivos que as levaram a interromper os estudos

"Quando ganhei meu primeiro filho, as coisas complicaram" (E1).
"Na época eu não gostava de estudar" (E2).
"Eu morava no sítio, por isso tive que parar de estudar" (E3).
"Porque eu tive filho" (E4).
"Devido a morar longe da escola" (E5).
"Depois que casei tive uma gravidez muito complicada, por isso parei de estudar, depois vieram filhos, aí ficou mais difícil continuar" (E6).
"Morava no sítio e lá só tinha aula até a 4º série. Meus pais não tinham condições de mandar nós para a cidade para estudar, e depois me casei e sempre morei em fazenda, só agora voltei para a escola e já aprendi muita coisa e quero aprender muito mais" (E7).
"Tive um filho sendo mãe solteira" (E8).
"O motivo foi que eu casei e depois tive filhos" (E9).
"Foi falta de condições de meus pais que não tinham dinheiro suficiente para me ajudar" (E10).
"Casei e meu marido não deixava eu estudar, tentei voltar algumas vezes mas tive filhos e aí ficou mais difícil ainda, hoje todos estudando deu certo para mim voltar aí por isso estou aqui" (E11).
"Fiquei 10 anos afastada da escola porque tinha acabado de sair de uma escola e fui para outra onde não conhecia ninguém e descobri que estava grávida e, por vergonha, eu resolvi sair" (E12).
"Porque tive que trabalhar e ficava muito cansada, aí desisti da escola" (E13).
"Porque os meus filhos nasceram aí tive que esperar eles estudarem para eu recomeçar ir a escola de novo" (E14).
"Por causa que estava grávida e tive que cuidar dos meus filhos na época e hoje minha filha já tem 10 anos e outro fica na escola e aí fica mais fácil de ir para a escola e entender e estudar mais" (E15).
"Falta de interesse, casei e tive filhos" (E16).

(Continua...)

(Continuação)

“Preguiça, falta de interesse e por trabalhar muito, o que acumula as responsabilidades” (E17).
“Falta de coragem, e depois por ser mãe e ter que cuidar de um filho, faltou tempo” (E18).
“Tinha parado de estudar, mas agora eu não quero interromper meus estudos” (E19).
“Porque eu morava longe e não tinha transporte na época em eu estudaria, pois eu morava em fazenda e na fazenda não tinha escola depois eu casei e ai veio os filhos não deu mais para estudar e agora com os filhos já grande eu decidi voltar e fazer faculdade” (E20).
“Casei e logo tive meus filhos, aí eu tinha dó de deixar resolvi deixar eles crescer para voltar a estudar por achar que nunca é tarde para recomeçar” (E21).

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2013).

Percebe-se que a turma investigada é um recorte da realidade sociocultural do estado de Mato Grosso. As evidências permitem fazer uma relação com o alto índice de analfabetismo, anteriormente apresentado, assim como o elevado número de estudantes com distorção idade-série. Esta constatação reforça a necessidade de adequação metodológica para o desenvolvimento de AC, a fim de produzir um conhecimento capaz de transformar a realidade verificada (CHASSOT, 2011).

Como pode ser observado no Quadro 4, são diversos os fatores que as levaram a interromper os estudos, por isso o cuidado precisa ser redobrado nesta modalidade de ensino, para que não se desencantem com a escola. Esta observação vem ao encontro do pensamento de Caporalini (1991), ao afirmar que compete à escola encantar os estudantes com um ambiente que leve em conta esta sua realidade, pois os mesmos assumem responsabilidades domésticas e de trabalho e consideram primordiais seus afazeres, até mesmo por ser uma questão de sobrevivência. Assim, a educação precisa se aliar a essa realidade desenvolvendo atividades que tenham significado e ajudem a solucionar problemas reais, a fim de que a reflexão proposta contribua com mudanças de hábitos de vida.

6.2 A proposta de ensino elaborada

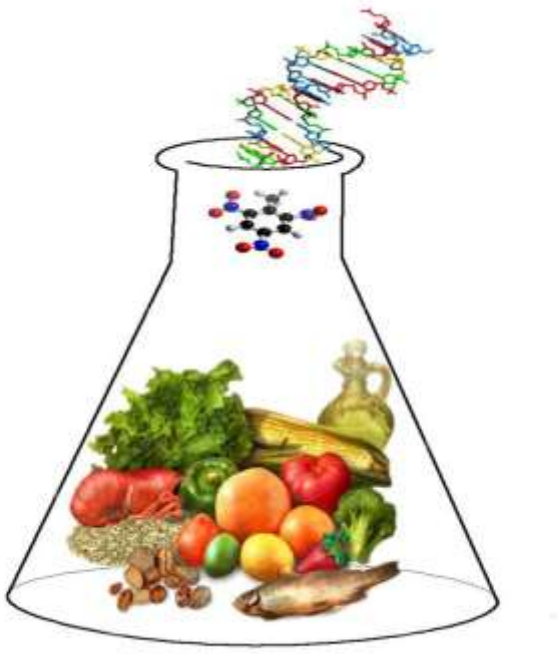
A proposta foi elaborada com o intuito de dinamizar o ensino de Química na EJA e promover AC junto a estes estudantes. A temática eleita foi “Alimentos”. A opção por abordar esse assunto foi motivada pelo fato de a turma a que se destinou sua elaboração ser

constituída exclusivamente por pessoas do gênero feminino, com ocupação nas atividades domésticas desenvolvidas no lar ou no exercício da profissão. Em outras palavras, a temática foi escolhida por acreditar que o entendimento dessa Ciência seria favorecido por fazer parte do cotidiano dos sujeitos da investigação.

A escolha em estudar alimentos também pode ser justificada porque possibilita explorar aspectos como a composição química, sua importância e condição de subsistência humana, suas propriedades e características químicas e por ser um elemento do dia a dia, o que favorece a contextualização e significação. Vale lembrar que a temática favorece o desenvolvimento de ações interdisciplinares. Acredita-se que os conteúdos abordados sejam potencialmente significativos, o que é condição para promover aprendizagem significativa, segundo Ausubel (2003).

O logo ilustrado na Figura 6 foi criado na intenção de evidenciar a relação existente entre os alimentos, o estudo da Química e a importância para a vida. Foram confeccionadas camisetas para as estudantes e professores da turma contendo a ilustração.

Figura 6 – Relação entre os alimentos, a Química e a vida



Fonte: do autor (2013).

O processo de construção orienta-se pelos seguintes princípios: partir da realidade,

valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, considerar as estruturas cognitivas pré-existentes, motivar a curiosidade, promover conflito com o novo a partir do questionamento e estimular a ressignificação de conceitos para transpô-los na resolução de problemas.

O caminho metodológico de construção da proposta é o dialético, cuja ação é mediadora, embasada na concepção construtivista de educação escolar, configurada como sociointeracionista, que objetiva a alfabetização científica por meio do estudo da Química e que tem como teoria base a aprendizagem significativa. De acordo com a perspectiva construtivista, o professor é o mediador, o problematizador. O papel do professor é, preferencialmente, o de ensinar a perguntar, ao invés de fornecer respostas. Nesse processo de construção, usar-se-á como recurso metodológico o questionamento, característico da pedagogia da pergunta sugerida por Freire (1996) para essa modalidade de ensino.

O Quadro 5 apresenta a proposta curricular diferenciada.

Quadro 5 – Proposta Curricular Diferenciada

Proposta Curricular Diferenciada	**Conteúdos de referência relacionados**
• A importância dos alimentos, sua origem e principais características.	Conceito de alimentos e suas origens; Estudo dos materiais; Substâncias puras e misturas; Grupos Alimentares e Pirâmide Alimentar.
• Dieta alimentar e valor calórico dos alimentos.	Classificação dos Alimentos; Dieta alimentar equilibrada; Roda dos alimentos; Valor calórico dos alimentos e Benefícios de uma alimentação saudável.
• Boas práticas no preparo de alimentos.	Boas práticas no preparo; Higiene; Tipos de contaminação; Agentes contaminantes; Preparo de soluções e Vitaminas.
• Conservação dos alimentos por refrigeração: como organizar a geladeira.	Conservação de alimentos; Maneira correta de armazenar os alimentos; Embalagens: características e validade; Conservação pelo frio e Convecção térmica.
• Processamento de alimentos e comercialização.	Processamentos de alimentos; Mudanças de estados físicos; Aparência e estética do produto e Padronização na produção.

(Continua...)

(Continuação)

• Reações químicas que ocorrem com alimentos.	Tipos de reações químicas; Evidências da ocorrência de uma reação; Identificação de reagentes e produtos; Indicadores, catalisadores e meio reacional e Inibição enzimática.
• A substância água e o processo para torná-la potável.	Funções da água no corpo e no preparo de alimentos; Tratamento e potabilidade da água; Processos de separação das misturas e Análises químicas para o controle de qualidade.
• A relação entre os nutrientes e a composição celular.	Moléculas orgânicas e inorgânicas da célula; Composição química da célula; Célula procarionte e eucarionte; Organelas e suas funções; Célula Animal e Célula Vegetal.
• A composição química dos alimentos.	Sais minerais; Elementos químicos; Percentual de elementos que compõe o corpo humano e os alimentos e Tabela Periódica dos elementos.
• Viagem ao interior dos alimentos: do micro ao macro.	Estrutura e organização dos materiais; Modelos atômicos de Dalton, Thomson e Rutherford-Bohr; Eletrosfera e núcleo; Prótons, elétrons e nêutrons.

Fonte: Do autor (2013).

A aprendizagem significativa é um processo que se efetiva a partir de sucessivas interações, e os conceitos vão sendo elaborados, desenvolvidos e diferenciados (AUSUBEL, 1982). Nessa perspectiva, a aprendizagem de um conceito é facilitada quando os elementos mais gerais e mais inclusivos são introduzidos em primeiro lugar e depois progressivamente diferenciados em termos de detalhes e especificidades. Assim sendo, as ideias mais gerais e inclusivas devem ser apresentadas ao se propor a aprendizagem de um conteúdo em aula e depois conceitos menos gerais e mais específicos vão sendo diferenciados progressivamente.

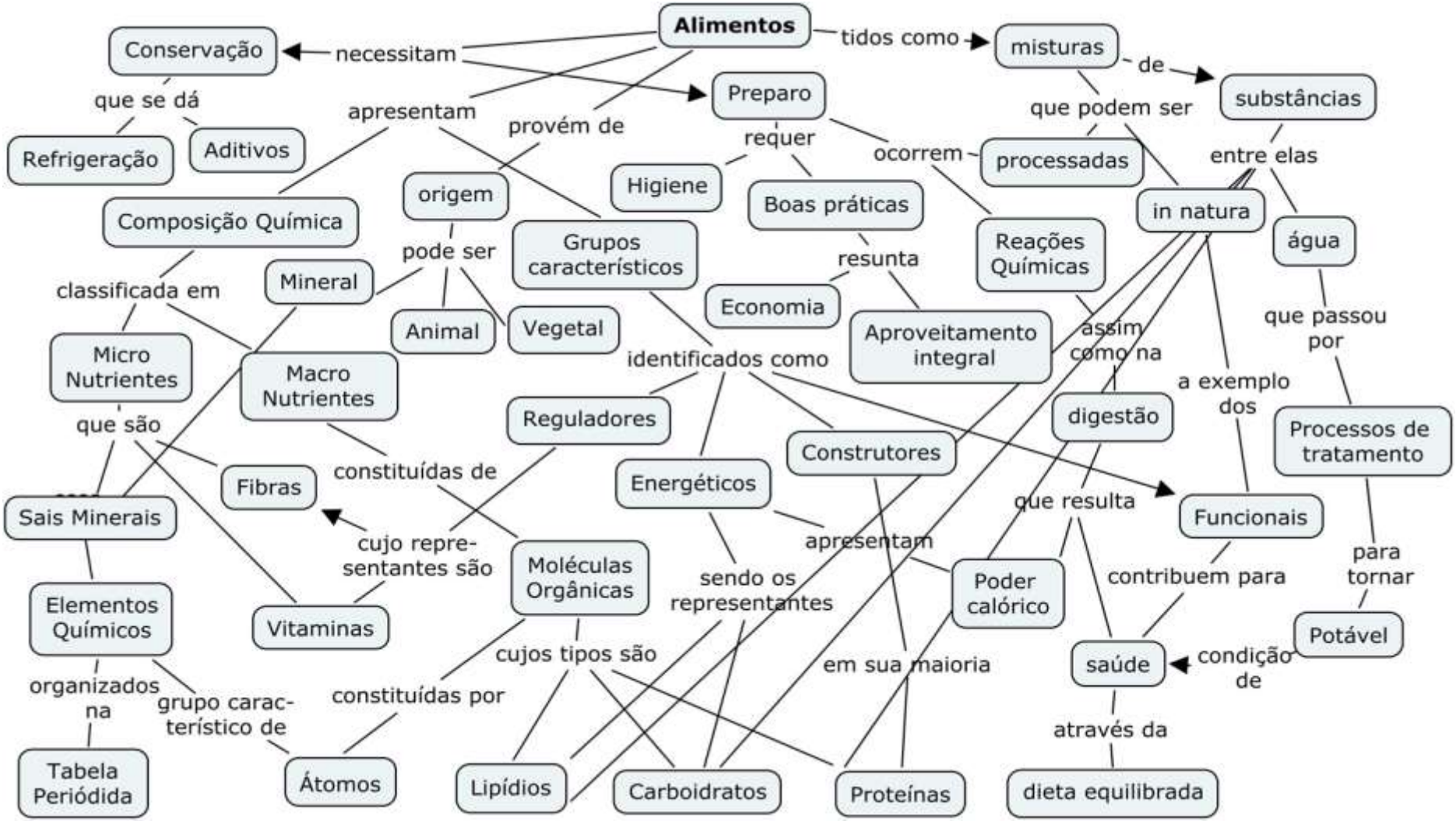
Sugestões de estratégias a serem empregadas, de problematização inicial, de recursos necessários, de tempo previsto para a realização de cada tópico proposto no Quadro 5, bem como os descritores, competências e habilidades relacionadas com a atividade, podem ser visualizados no Apêndice 1. Nele também há outras ações que não foram possíveis de ser de-

senvolvidas por esta investigação.

Esta proposta visa a uma metodologia de ensino de ação mediadora, que proporciona a transposição, pelo estudante, dos conhecimentos e significados construídos para a solução de situações-problema do seu cotidiano, defendida por Ausubel (2003).

Esta proposta é considerada diferenciada do currículo tradicional, contida nos livros didáticos, nas orientações curriculares e nos PCN, pois não lista uma sequência de conteúdos a serem cumpridos durante o período letivo, ou seja, sugere a flexibilidade curricular, além de considerar as especificidades das estudantes. Foram inseridos conceitos que comumente não são trabalhados ou contemplados no currículo do 1º ano do Ensino Médio, mas que são relevantes para a compreensão do tema. Os assuntos relacionados com a temática e que podem ser explorados no ensino de Química foram esquematizados em um mapa conceitual, conforme Figura 7.

Figura 7 – Mapa conceitual que esquematiza os assuntos que foram explorados



Fonte: Do autor (2013).

Esta proposta curricular constitui-se uma possibilidade de promover AC e aprendizagens significativas junto a essas estudantes.

6.3 Desenvolvimento da prática educativa

6.3.1 A importância dos alimentos, sua origem e principais características

Para dar início à intervenção pedagógica e envolver os estudantes no estudo da Química por meio dos alimentos, utilizou-se uma reportagem de 28/09/2013 do Jornal Folha de São Paulo[2], que relata a Supersafra de milho em Mato Grosso. Após esta motivação inicial, para problematizar o assunto, foram realizados os seguintes questionamentos: O que são alimentos? Qual a origem dos alimentos? Que papel eles desempenham no organismo? Em que a Química influencia na obtenção dos alimentos?

Na sequência foi solicitado que cada estudante dissesse uma palavra sobre a seguinte situação-problema: Por que necessitamos nos alimentar? Na ocasião, as estudantes puderam expor suas ideias sobre o assunto e, desta forma, levantaram-se os conhecimentos prévios que as mesmas possuíam sobre alimentação.

Foram mencionadas as ideias: “ter saúde, para sobreviver, para formar o corpo, pelos nutrientes, para funcionamento do corpo, fonte de energia, para ter força, para se movimentar, para crescer, ficar forte, porque é bom comer, por necessidade” (Diário de bordo).

Utilizar a problematização por meio dos questionamentos apresentados possibilitou verificar os conhecimentos prévios a respeito do assunto, o que, segundo Ausubel (1982), significa identificar os itens na "casa do tesouro" do conhecimento na estrutura cognitiva. Ressalta-se ainda que a oralidade é a linguagem mais utilizada pelo público da EJA (LOPES; SOUSA, 2005).

Após o desenvolvimento deste debate, o professor apresentou os conteúdos âncoras para embasar o estudo sobre o assunto. Parte do material previamente elaborado pode ser visualizada na Figura 8. Foram trabalhados os conceitos de alimentos, a função dos mesmos, sua origem, grupos alimentares e pirâmide alimentar utilizada no Brasil.

[2] Matéria disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/colunas/vaivem/2013/09/1348700-supersafra-de-milho-favorece-producao-de-etanol-em-mato-grosso.shtml>.

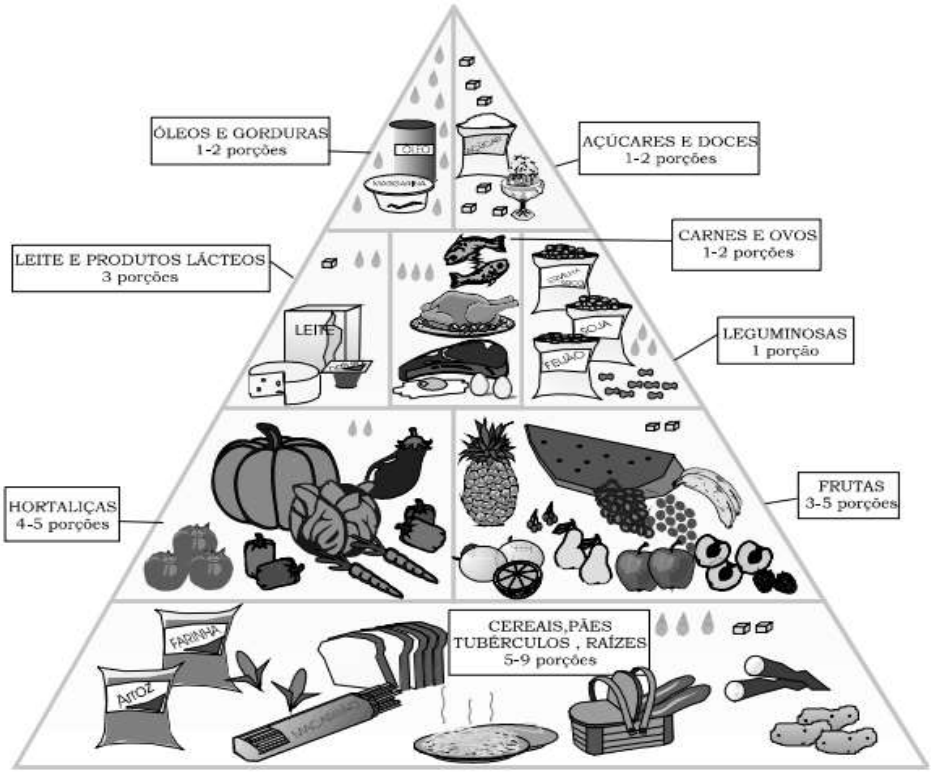
Figura 8 – *Slides* apresentados com os conceitos discutidos.

Fonte: Do autor (2013).

Assim sendo, os alimentos foram conceituados como substâncias sólidas ou líquidas que, levadas ao trato digestivo, servem para: manter e formar os tecidos do corpo; regular os processos corporais e fornecer calor e energia, mantendo a vida. Os alimentos podem ser entendidos como veículos dos nutrientes e de substâncias, estas, por sua vez, lhes dão sabor, odor, cor e textura. Os nutrientes podem ser caracterizados como compostos químicos presentes nos alimentos, aproveitáveis pelo organismo para sua manutenção ou crescimento.

Os alimentos podem ser de origem animal, vegetal ou mineral e, de acordo com a função que desempenham no organismo, podem ser divididos nos seguintes grupos: construtores, reguladores, energéticos e funcionais. As características e os representantes de cada grupo foram apresentados em slides. A pirâmide alimentar utilizada no Brasil, conforme a Figura 9, traz importantes dados sobre a alimentação (PHILIPPI et al. , 1999), sendo a característica de cada grupo de alimento discutida de forma mais aprofundada em aula.

Figura 9 – Pirâmide Alimentar utilizada no Brasil



Fonte: Philippi et al. (1999).

Após apresentação da pirâmide, foi proposta uma discussão tendo como enfoque principal a classificação de cada alimento, sua função no organismo e a proporção necessária de cada um deles por meio do número de porções para que se tenha uma dieta equilibrada. Partiu-se, então, da contextualização dos conteúdos escolares como princípio educativo indicado por Kalman (2004).

Para finalizar o encontro, foi justificado o motivo pelo qual os alimentos foram eleitos como tema para nortear as aulas de Química: por fazer parte integral da vida de todos. Para a aula seguinte, que abordaria o mesmo tópico e que ocorreu no dia seguinte, foi solicitado previamente a cada estudante que trouxesse de casa um alimento da pirâmide a fim de que fosse analisado em sala e, posteriormente, utilizado em outra estratégia.

Antes do início da aula, a sala de aula foi preparada de maneira que uma grande mesa ficou disposta no centro com a finalidade de que os alimentos solicitados ficassem dispostos sobre ela. Após a retomada das discussões da aula anterior, deu-se encaminhamento aos trabalhos. Foi solicitado que, em grupos, os alunos fossem até a mesa e classificassem cada um dos alimentos presentes quanto à origem, se animal, vegetal ou mineral. A Figura 10

mostra o desenvolvimento da atividade proposta.

Figura 10 – Classificação dos alimentos quanto sua origem

Fonte: Do autor (2014).

Questionou-se por que a maior parte dos alimentos é de origem vegetal. Fez-se uma relação de como a cultura influencia a alimentação das pessoas, que existem grupos de pessoas que não se alimentam com produtos de origem animal e que os alimentos, mesmo de uma mesma origem, podem apresentar características diferentes, a exemplo do trigo – que é um cereal de característica energética – e o brócolis – uma hortaliça apreciada pelo alto teor de vitaminas – que têm característica reguladora.

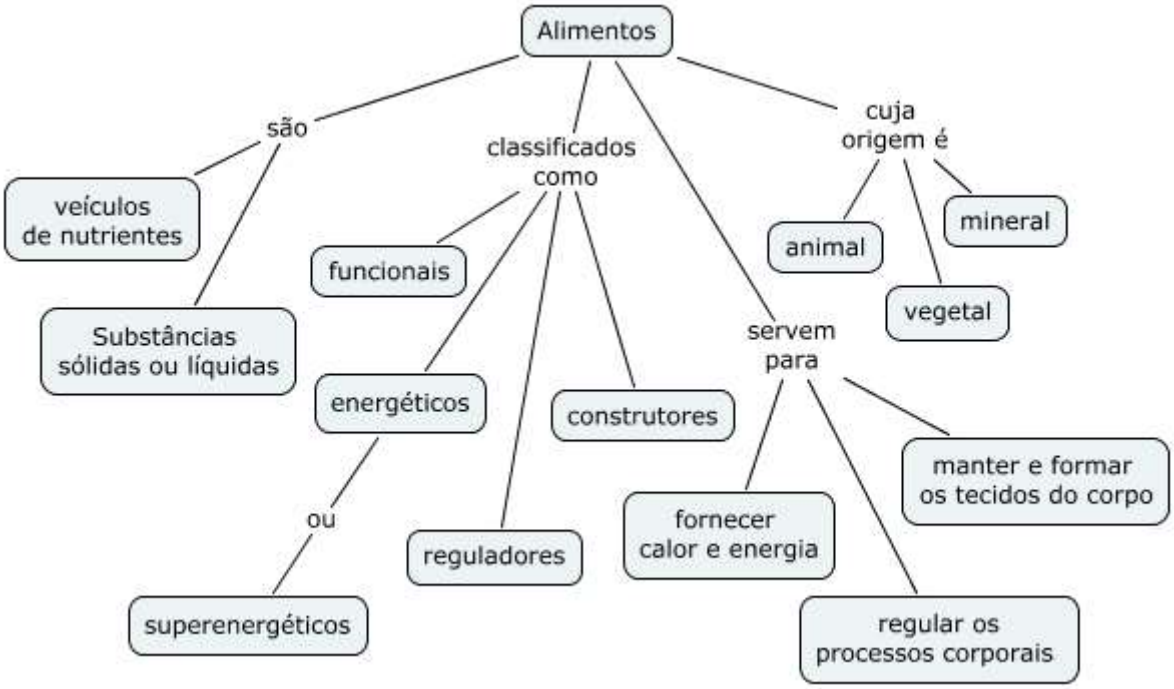
Foi solicitado que as estudantes dispusessem os alimentos, anteriormente categorizados quanto à origem, de maneira a preencher a pirâmide dos alimentos construída em madeira. Cada estudante escolhia um alimento, avaliava se este pertencia à prateleira dos energéticos, dos reguladores, construtores ou dos superenergéticos. A escolha era justificada para o grupo que avaliava se realmente tal característica condizia com o relatado. A atividade serviu para reforçar a disposição da pirâmide alimentar utilizada no país e suas proporções para que forneça uma dieta equilibrada. A Figura 11 representa a conclusão deste momento.

Figura 11 – Construção da Pirâmide Alimentar

Fonte: Do autor (2014).

Após socializar os resultados, a classe reelaborou o conceito sobre alimentos. Para sistematizar os conhecimentos construídos, foi elaborado no quadro, de forma colaborativa, um mapa conceitual sobre os alimentos como forma de sistematizar o conhecimento construído neste primeiro tópico. A Figura 12 exemplifica a experiência vivenciada.

Figura 12 – Sistematização conceitual da temática abordada



Fonte: Dados coletados pela pesquisa (2013).

Foi possível constatar que atividades coletivas favorecem a colaboração, oportunizam a troca de ideias, o redimensionamento dos saberes já existentes e o desenvolvimento de novos. O trabalho coletivo é essencial para a educação, uma vez que possibilita uma construção conceitual mais rica (GOMEZ, 2004).

Na finalização da atividade pedagógica, foi proposto que os alimentos arrecadados fossem doados ao Lar dos Idosos São Vicente de Paula, de Barra do Bugres – MT. A visita ocorreu no mesmo dia da aula, após o período, ou seja, no entardecer. Na ocasião, as estudantes puderam divulgar os alimentos que constituem uma dieta equilibrada, bem como a importância dos idosos terem uma alimentação saudável.

Esta troca de experiências, que pode ser visualizada na Figura 13, serviu para enfatizar a importância social de cada cidadão e da escola na busca por qualidade de vida. Também demonstrou que o conhecimento compartilhado é meio de transformação social, pois serviu para modificar a realidade em que vivem, uma vez que o entendimento foi facilitado, pois as informações foram repassadas em uma linguagem mais acessível, por se tratar de adulto falando para adulto (FREIRE, 1996).

Figura 13 – Socializando conhecimentos sobre alimentação

Fonte: Do autor (2013).

Esta socialização dos conhecimentos sobre alimentos com os idosos, bem como a doação dos alimentos arrecadados para a construção da pirâmide, proporcionou momento de grande sensibilização na turma. A estratégia adotada serviu para criar vínculo afetivo ao grupo, reforçando a amizade e o respeito mútuo entre as estudantes e o professor (ARROYO, 2005).

6.3.2 Dieta alimentar e valor calórico dos alimentos

Como motivação inicial, foi lida a nota sobre *Fast Food* x Obesidade[3] do Blog da nutricionista Sílvia Marques de Lima[4]. Após a sensibilização, foi retomada a discussão acerca da classificação dos grupos alimentares discutidos nas aulas anteriores. A situação problema lançada para a turma foi: O que é preciso para ter uma alimentação saudável?

[3] Disponível em: <http://nutriatualidades.blogspot.com.br/2013/01/fast-food-x-obesidade.html>

[4] Responsável técnica do Lar das Moças Cegas, Santos – SP.

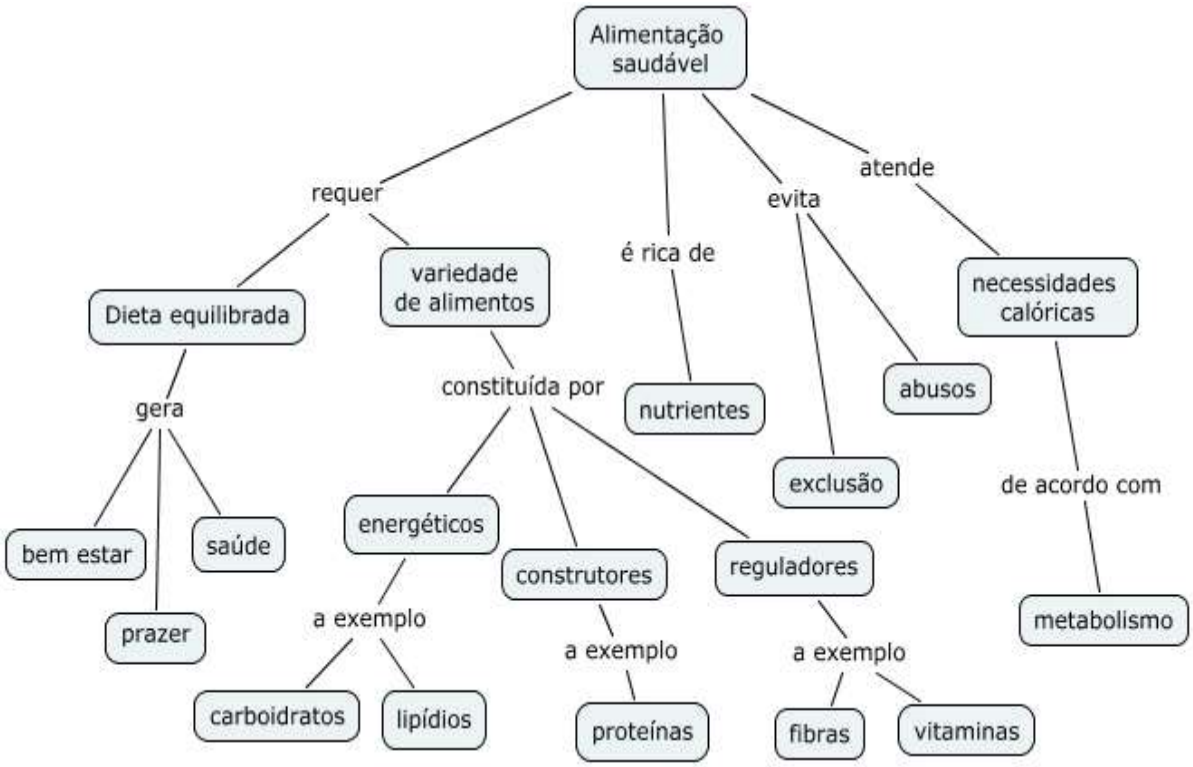
As ideias apresentadas foram: “Comer verduras, legumes, frutas, vegetais, tomar bastante água, suco natural, evitar refrigerantes, equilibrar a alimentação, comer na quantidade certa, mais verduras e menos carne, comer pouco doce” (Diário de bordo).

Como forma de desafio, foi solicitada a construção individual de uma listagem constando todos os alimentos consumidos pelas estudantes durante um dia, ou seja, foi solicitada a dieta e hábitos alimentares das participantes. Uma vez realizado o levantamento dos dados, foi solicitado que classificassem cada item de sua dieta nos seus respectivos grupos, ou seja, era preciso indicar a que grupo alimentício cada ingrediente de sua dieta pertencia. Esta proposta visou retomar o conhecimento construído na aula anterior.

Dando seguimento, o professor forneceu algumas informações sobre o poder calórico dos alimentos e os valores energéticos necessários diariamente para uma mulher adulta. Foi entregue uma tabela com a quantidade de calorias de cada ingrediente da dieta e solicitado que calculassem a quantidade de calorias que ingerem em um dia para comparar com a quantidade recomendada. Na sequência, fizeram-se os seguintes questionamentos: Quais destes alimentos são considerados energéticos? O que ocorre com a carência ou o excesso de carboidratos? A proporção recomendada para uma alimentação saudável condiz com sua dieta? As estudantes puderam refletir sobre o assunto, avaliar seus hábitos alimentares e relacionar à importância de cuidar a alimentação.

A presente atividade teve enfoque interdisciplinar, por valer-se dos conhecimentos sobre calor, estudados paralelamente na disciplina de Física. Foram retomados alguns conceitos como: as trocas de calor, o grau de agitação das partículas que constituem a matéria, o poder calórico dos alimentos e o dispêndio de energia pela prática de atividades físicas. Para finalizar a aula, foi solicitada a construção coletiva de um mapa conceitual com os elementos estudados e necessários para uma dieta equilibrada. Este esquema pode ser visualizado na Figura 14.

Figura 14 – Síntese da dieta equilibrada realizada coletivamente



Fonte: Dados coletados pela pesquisa (2013).

Para a aula seguinte, solicitou-se que as estudantes trouxessem os rótulos dos alimentos. Também foram compradas massas de pizza e alimentos variados para realizar uma atividade diferenciada.

No dia seguinte, foram retomadas as discussões sobre a importância de uma dieta equilibrada. Foi apresentada a nova roda dos alimentos que indica as porções recomendadas para obter uma alimentação saudável. A nova roda dos alimentos pode ser observada na Figura 15.

Figura 15 – Nova roda dos alimentos

Fonte: escolovar.org/alimenta_roda_dgs.pdf

Na sequência, foi proposto um trabalho em grupos para analisar os rótulos de alimentos, solicitados na aula anterior, que fazem parte da dieta das estudantes. Após realizar a análise das informações energéticas contidas nos rótulos selecionados, as alunas compararam o valor calórico de cada alimento associando tais valores com a sua classificação em: construtores, reguladores, energéticos ou superenergéticos. Também observaram que a quantidade de calorias ingeridas diariamente por uma pessoa deve estar próxima da que ela consome para desenvolver suas atividades físicas.

Retomando a dieta alimentar discriminada na aula anterior, foi realizado um comparativo entre as quantidades recomendadas pela nova roda de alimentos e as consumidas na dieta das estudantes. Foi realizado o seguinte questionamento: O que ocorre quando ingerimos quantidades a mais ou a menos de calorias que as necessárias para suprir nossas necessidades diárias?

Estes questionamentos foram debatidos oralmente em aula. Para concluir a atividade,

propôs-se montar pizzas com alimentos em proporções recomendadas pela nova roda. As pizzas, por terem o formato circular, representavam esta roda. Cada fatia foi preenchida com alimentos característicos de cada grupo: os energéticos, contidos na massa, os construtores, pela calabresa, ovos, frango e sardinha, os reguladores, contidos no tomate seco, cebola, milho, ervilha, picles, cenoura e brócolis, e os superenergéticos, contidos no chocolate e no leite condensado.

A atividade foi prazerosa, pois possibilitou o conhecimento das proporções de uma dieta equilibrada e também um momento de confraternização na turma pela partilha do alimento preparado.

O enfoque desta atividade buscou a integração da área do conhecimento e atende as recomendações de Freire (1996) como estratégia didática para a EJA. Também se percebe que ocorreu transposição dos conhecimentos desenvolvidos para a resolução de situações cotidianas, uma vez que a análise dos rótulos foi associada à dieta alimentar costumeira e à sugerida pela nova roda de alimentos. Esta atividade, por ser voltada para o cotidiano, possibilitou aos estudantes relacionar os conhecimentos básicos da Química com os fenômenos naturais que os circundam (CORINGA; PINTEL; OZAKI, 2007).

6.3.3 Boas práticas no preparo de alimentos

Para dar início às discussões em torno das boas práticas no preparo de alimentos, a sensibilização inicial se deu por meio de uma história contada pelo professor sobre a intoxicação alimentar dos convidados de um casamento, devido à contaminação da maionese por bactérias do gênero *salmonella*. Foi proposta a seguinte situação problema: Como você procede ao preparar alimentos?

As respostas foram: “lavo, cozinho bem, escolho o que vou preparar, seleciono os alimentos, descasco, higienizo, deixo de molho, lavo bem, tenho atenção, tenho paciência, refogo, tem que ferver, organizo o espaço, coloco os ingredientes próximos” (Diário de bordo).

Na sequência, problematizou-se o assunto com os seguintes questionamentos: Por que necessitamos de higienização no preparo de alimentos? O que precisamos para higienizar a cozinha, os alimentos e a nós? Que consequências traz o descuidado com a higiene?

Após discussão e reflexão sobre tais interrogações, foram trabalhados os conceitos de

contaminação em alimentos, a qual pode ocorrer através de micro-organismos, agentes físicos, ou ainda, de forma cruzada. Como material didático, foram utilizados na aula alguns slides, conforme Figura 16, que ilustraram os tipos de contaminação, os prejuízos que acarretam ao corpo humano o uso de uniformes e de higienização pessoal e no ambiente de trabalho.

Figura 16 – Material previamente preparado

Fonte: Do autor (2013).

A motivação para ocorrer aprendizagem partiu da utilização de imagens que retratavam a contaminação de modo geral. As imagens demonstravam a quantidade de bactérias presentes no corpo humano, no ambiente e nos alimentos. Aproveitou-se a ocasião para avaliar quais os locais de maior contaminação, tais como o pano de copas, o dinheiro, os fios de cabelo. Também ficou evidenciado que mãos sujas contêm um elevado número de bactérias, que lavar as mãos com água e sabão diminui a quantidade delas e que esterilizar com álcool as elimina em cerca de 70%.

A Figura 17 ilustra momentos de interação entre o professor, o material didático e as estudantes. Também retrata a importância dos conhecimentos de referência deste processo de mediação.

Figura 17 – Interação entre os envolvidos no processo de aprendizagem

Fonte: Do autor (2013).

Para ressaltar a importância da higienização e da utilização de uniformes, tocas, luvas, aventais e roupas brancas, foi desenvolvida uma atividade com uma aluna voluntária para lavar as mãos. A mesma teve os olhos vendados e recebeu a informação de que receberia sabonete líquido em suas mãos, mas que, na verdade, era tinta têmpera que facilita a visualização dos locais que são mais difíceis de higienizar, como debaixo de anéis, pulseiras, relógios, unhas e entre os dedos.

Após esfregar as mãos, a venda foi retirada, e a aluna voluntária pôde avaliar, juntamente com a turma, os muitos lugares difíceis de higienizar, que merecem uma atenção especial para evitar a contaminação. Tal experiência pode ser visualizada na Figura 18.

Esta atividade possibilitou ressaltar a importância de utilizar álcool gel a 70% (m/m) de etanol, que é o próprio para higienização. Este produto, devido a sua concentração, é capaz de penetrar na membrana celular e matar os micro-organismos. Na ocasião, foi preparado o

álcool 70% (m/m) com a utilização de uma proveta de 500 mL, álcool hidratado 92, 8º INPM e água.

Figura 18 – Necessidade de uma boa higienização

Fonte: Do autor (2013).

Outro momento de aprendizagem foi a experiência com a aluna voluntária que serviu para reforçar a importância da higienização visualizada anteriormente pelas imagens. Finalizando as atividades experimentais, as alunas aprenderam a preparar o álcool 70% (m/m).

Na conclusão dos trabalhos desta aula, foi solicitado que as alunas verificassem a organização da cozinha de suas casas e não esquecessem a higienização e a importância de ter boas práticas no processamento de alimentos. Também foi sugerida a utilização do álcool 70% (m/m) para ocorrer uma eficaz desinfecção do meio.

Os recursos didáticos utilizados, tanto para a visualização quanto para a experimentação, proporcionaram aos estudantes um envolvimento na aprendizagem (COLL et al., 2009). Percebeu-se, por esta atividade, que, quando os aprendizados teórico-práticos se mostram dinâmicos, processuais e significativos, o ensino de Química alcança seu objetivo (SILVA; ZANON, 2000).

Como proposta para o próximo encontro, foi solicitado que cada estudante trouxesse uma fruta e, juntamente a essa, as informações pesquisadas sobre a mesma, tais como composição química, vitaminas presentes e benefícios trazidos para a saúde pela ingestão da mesma.

A aula seguinte teve início com a socialização dos resultados da pesquisa proposta na aula anterior. As estudantes tiveram a oportunidade de expor as características das frutas que investigaram. Com esta ação, foi levantada a composição química das frutas pesquisadas, assim como as vitaminas nelas contidas e os benefícios trazidos à saúde pela sua ingestão.

Logo após, o professor propôs o preparo de uma salada com as frutas pesquisadas. Antes do preparo da mesma, realizou-se a higienização do ambiente, dos manipuladores (estudantes e professor) e das frutas. Dessa forma, foram retomadas as orientações de boas práticas para o preparo de alimentos. Sendo assim, foram higienizadas as mãos das estudantes e do professor com álcool 70% (m/m) e, como equipamentos de proteção, foram utilizados aventais, tocas e luvas, o que pôde ser observado na Figura 19.

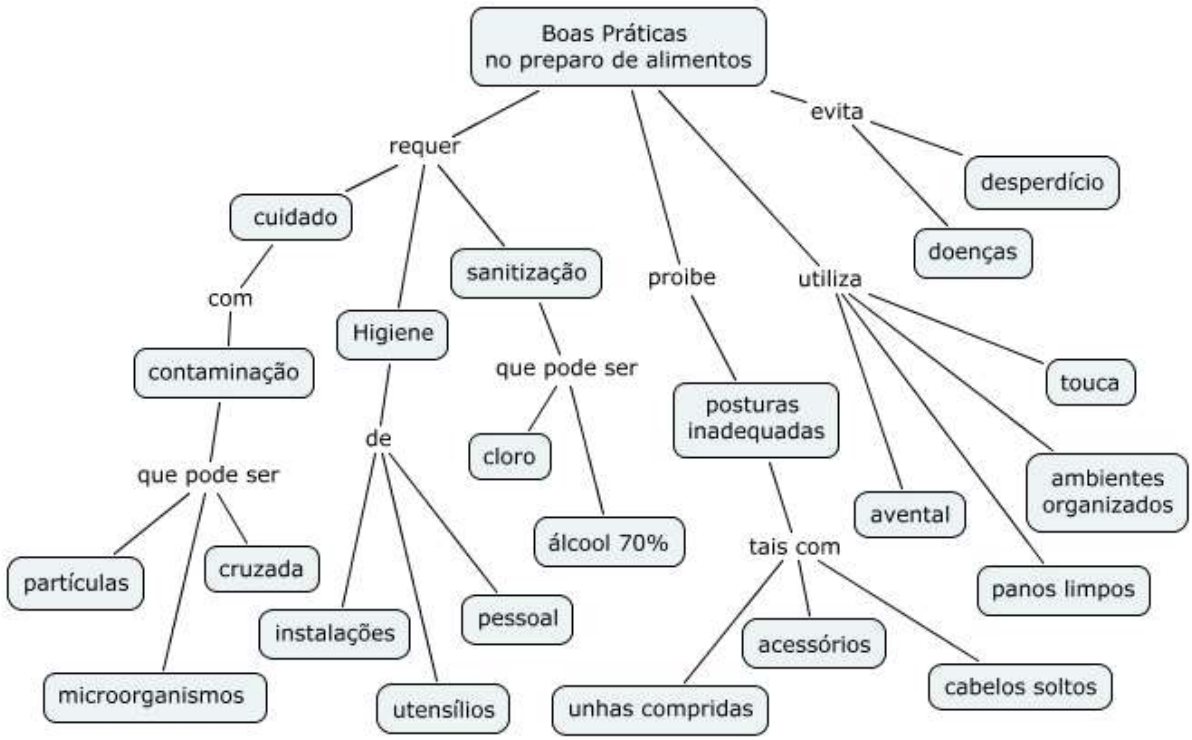
Figura 19 – Boas práticas no preparo de alimentos

Fonte: Do autor (2013).

Todas as frutas foram lavadas com hipoclorito de sódio, que é utilizado para eliminar

micro-organismos, o que possibilitou o aproveitamento das cascas do abacaxi para preparar o suco da salada de frutas. O rejeito foi levado para compostagem na horta da escola. Depois de comer o alimento preparado, enfatizou-se o valor nutritivo e a importância do consumo de frutas e hortaliças devido à quantidade de vitaminas que estes alimentos proporcionam. Para concluir o tópico, foi solicitada a elaboração de um mapa conceitual para esquematizar o conhecimento construído (Figura 20).

Figura 20 – Esquema do aprendizado sobre boas práticas no preparo de alimentos



Fonte: Dados coletados pela pesquisa (2013).

As práticas e orientações do professor, ocorridas nesta atividade, possibilitaram a associação dos conhecimentos desenvolvidos nas aulas anteriores com novas informações, enriquecendo a aprendizagem. Vale lembrar que, segundo Faria (1995), a aprendizagem significativa é um processo que se efetiva a partir de sucessivas interações, e os conceitos vão sendo elaborados, desenvolvidos e diferenciados.

6.3.4 Conservação dos alimentos por refrigeração: como organizar a geladeira

Antes de iniciar a aula, foi solicitado previamente que as estudantes trouxessem fotos do interior de suas geladeiras. Para evitar o constrangimento e a exposição das mesmas, as fotos foram coletadas pelo professor no início da aula e mantidas no anonimato. A intenção foi encaminhar o trabalho sobre conservação de alimentos.

Para obedecer a uma sequência didática e dar seguimento aos estudos promovidos durante as aulas anteriores, a motivação inicial foi a apresentação, em sala, de uma animação do *software* da PUC- Rio[5] que faz um resgate histórico de como os homens conservavam os alimentos antigamente e como conservam hoje. A animação utilizada pode ser observada na Figura 21.

Figura 21 – Animação sobre as formas primitivas e atuais para conservar alimentos

Fonte: Site de Conteúdos digitais da PUC (2013).

[5]Disponível em: <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/software/objetos/T2-03/T2-03-sw-a1/Condigital.html >

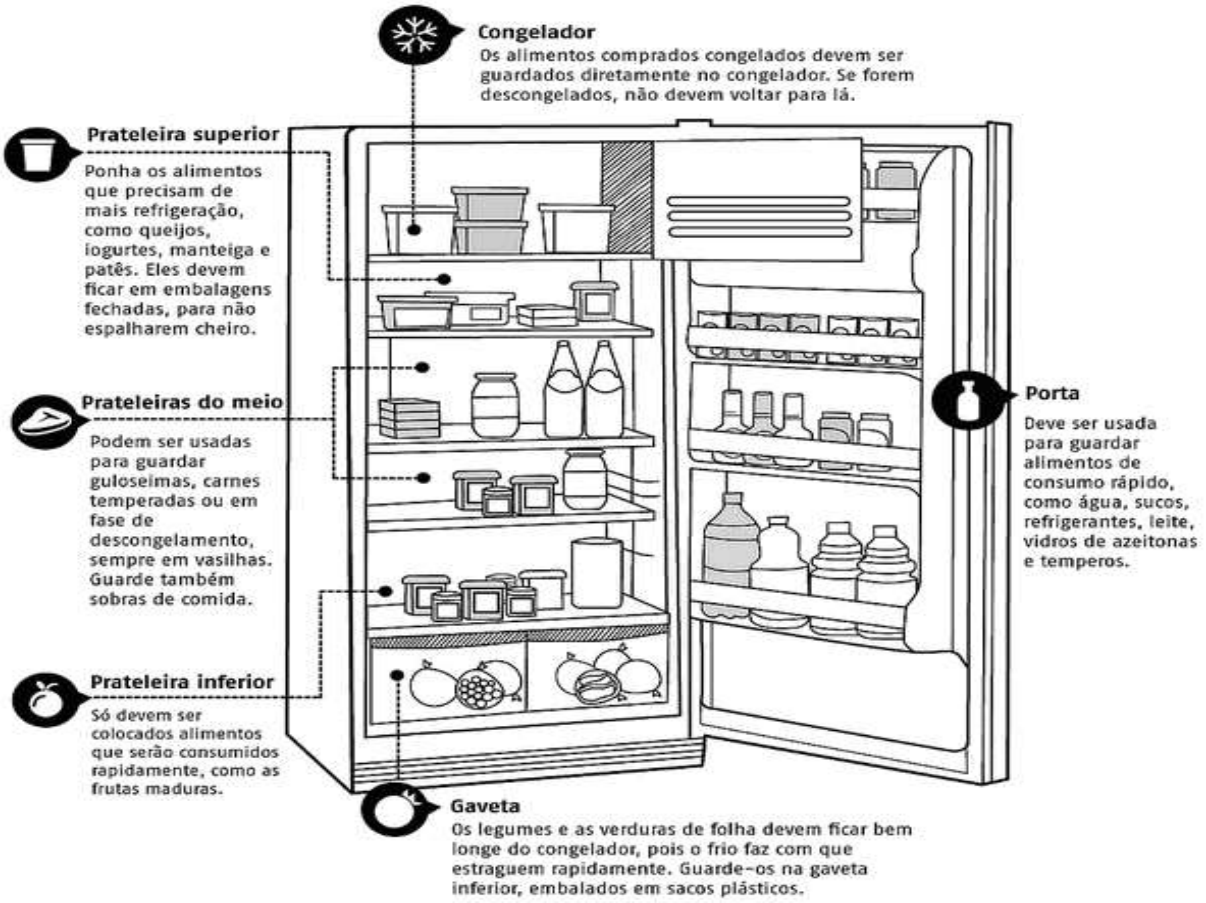
As provocações utilizadas para iniciar a atividade foram: Como você organiza seu refrigerador? Por que o congelador fica posicionado na parte superior da geladeira? A situação problema visou a responder: O que fazer para conservar um alimento por mais tempo?

Foram apresentadas as seguintes palavras: “mantendo dentro da geladeira, guardar em potes fechados, embalar, fechar, retirar o excesso de água, congelar, cozinhar” (Diário de bordo).

Após discussão das respostas apresentadas, deu-se continuidade ao estudo da conservação de alimentos. Foram abordadas as diferentes formas, mas evidenciou-se a conservação pelo frio, seguida da importância de organizar a geladeira. Organizar a geladeira de forma correta e adequada garante a boa conservação dos alimentos. Concomitante a este estudo, a professora de Física abordou, em suas aulas, os tipos de trocas de calor, especialmente a convecção térmica que ocorre no funcionamento dos refrigeradores.

O aporte teórico, apresentado pelo professor, sugere que a primeira atitude a se tomar é limpar a geladeira, pois de nada adianta colocar cada alimento no seu devido lugar em meio à sujeira. Indica-se que a cada 15 dias se limpe a geladeira, o que garante a integridade dos alimentos e evita o mau cheiro. Após a limpeza, o segundo passo é encaixar os alimentos nos lugares certos. A Figura 22 mostra a organização completa do refrigerador.

Figura 22 – Esquema de organização correta do refrigerador



Fonte: http://www.flickr.com/photos/lorenmorais/5328737420/

Na gaveta inferior é recomendado guardar as verduras e os legumes que, preferencialmente, sejam embalados em sacos plásticos bem fechados. Como as verduras “queimam” com o frio (processo de oxidação), é indicado que as mesmas fiquem o mais longe possível do congelador. Logo acima da gaveta inferior, é o espaço ideal para armazenar as frutas, também acondicionadas em sacos plásticos.

Nas prateleiras intermediárias, aconselha-se guardar os alimentos já processados e que serão utilizadas em breve, além de carnes em fase de descongelamento ou temperadas e alimentos preparados como bolos, doces, entre outros. Sugere-se que os ovos sejam acondicionados em potes plásticos com tampa e também guardados em uma das prateleiras intermediárias, onde a variação de temperatura é menor do que a da porta.

Na prateleira superior, podem ser colocados os alimentos frios, aqueles que são utilizados todos os dias e deterioram com facilidade, tais como: iogurtes, leites, queijos,

maioneses. Na porta é recomendado colocar bebidas, molhos, condimentos, ou seja, alimentos que possam passar por variações de temperatura sem serem prejudicados, já que há uma grande mudança de temperatura com a constante abertura da mesma.

Após este estudo, foi proposto, como forma de avaliação da atividade, que as estudantes identificassem os erros e acertos em algumas imagens de geladeiras, coletadas no início da aula. Algumas imagens que foram utilizados no estudo podem ser observadas na Figura 23.

Figura 23 – Erros e acertos na organização das geladeiras

Fonte: Imagens coletadas pela pesquisa (2013).

Todas as estudantes participaram ativamente da identificação dos erros e acertos ao organizar a geladeira. A atividade, além de dinâmica, permitiu constatar que o objetivo da proposta pedagógica do tópico foi alcançada.

Esta atividade reforça o pensamento de Silva (2009), que sugere trabalhos multidisciplinares na EJA, pois envolveu conservação de alimentos e higienização dos refrigerados – conteúdos desenvolvidos nas aulas de Química – como também a convecção térmica do calor, paralelamente, durante as aulas de Física. As duas disciplinas contribuíram

para que esta aprendizagem significativa ocorresse.

Outra característica observada nesta experiência é a necessidade de contextualizar o objeto de estudo para que se torne mais atrativo ao aluno. A atividade despertou curiosidade nos envolvidos que, ao se depararem com situações de seu cotidiano, conseguiram dar significado àqueles conteúdos escolares (ANTUNES, 2001; KALMAN, 2004).

6.3.5 Processamento de alimentos e comercialização

Este tópico teve por objetivo trabalhar o processamento de alimentos, as mudanças de estados físicos da matéria, algumas técnicas de conservação de alimentos, além de alternativas de fontes de renda através deste processo. A motivação inicial utilizada foi a notícia de Vanessa Sezini, que relatava a contribuição de mulheres rurais para a renda familiar com a produção de doces[6]. A atividade sugerida para o aumento de renda familiar foi o preparo de bombons recheados. Partiu-se dos seguintes questionamentos: Alguém sabe como se preparam trufas? Pode descrever? Há diferença entre trufas e bombons recheados? Por que os chocolates são considerados superenergéticos? Quantas calorias são fornecidas a cada grama? Quais são as mudanças de estados físicos que ocorrem no preparo das trufas?

As respostas dadas a estes questionamentos mostraram que algumas alunas tinham conhecimentos prévios sobre o preparo dos bombons e sobre a classificação destes como superenergéticos. Porém, a maioria não soube responder as questões relacionadas a calorias e aos processos de mudanças de estado físico.

A atividade contou com a colaboração de uma professora da escola que, além de ministrar aulas de Língua Portuguesa, comercializa bombons recheados na cidade. A professora explanou sobre a história do chocolate, a diferença entre trufas e bombons recheados, os custos de investimento e os cálculos de preços para comercialização. Explicou, passo a passo, como se dá o preparo dos bombons e enfatizou a importância de observar a higiene e evitar o desperdício. Após essas explicações, as alunas foram orientadas a preparar bombons recheados, como pode ser visualizado na Figura 24.

[6] Disponível em: < http://destaknews.blogspot.com.br/2009/11/mulheres-rurais-contribuem-para-renda.html>

Figura 24 – Processamento de alimentos – trufas de chocolate

Fonte: Do autor (2013).

O professor de Química desafiou as alunas a avaliar o processo de mudanças no estado físico do chocolate, e estas, por sua vez, chegaram à compreensão de que houve duas transformações: a fusão, quando o chocolate foi “derretido”; e a solidificação da matéria, quando as formas que continham o chocolate derretido foram resfriadas, solidificando-o. O professor abordou o valor nutritivo e energético do chocolate. Apresentou as calorias contidas em cada grama do alimento e salientou sobre os cuidados no consumo dos superenergéticos. Ao desenvolver esta atividade, foi possível entender melhor os processos químicos e como eles podem ajudar a solucionar problemas do dia a dia, como exemplo, o aumento da renda familiar.

A característica mais relevante constatada pela execução de tal atividade é que as atividades práticas são, sem sombra de dúvidas, mais significativas quando bem planejadas, e alcançam os objetivos de educar para a vida e para o trabalho (SMITH, 1998; BRASIL, 1996).

6.3.6 Reações químicas que ocorrem com alimentos

Para dar início à aula, foi apresentada uma notícia do Jornal Correio do Povo, de Porto Alegre – RS, conforme Figura 25, que relatou a adulteração do leite bovino pela adição de peróxido de hidrogênio. O assunto trazido para discussão foram as Funções Inorgânicas e a ocorrência de reações químicas.

Figura 25 – Capa do jornal com a notícia utilizada

Fonte: Jornal Correio do Povo de 08/11/2013.

Na sequência foram feitos os seguintes questionamentos para problematizar: O que faz o leite azedar? Por que algumas pessoas adicionam água oxigenada (Peróxido de Hidrogênio) ou soda cáustica (Hidróxido de Sódio) no leite? É correto fazer isso? Quais são as substâncias ácidas que você conhece? Como se chama o ácido presente na constituição do leite? Existem outros alimentos ácidos?

A situação-problema levantada foi: Como identificar se uma determinada substância tem características de um ácido? Foi realizado debate para socialização das ideias das

estudantes sobre o assunto, que possibilitou constatar como está construído este conceito e se ele não foi equivocado.

Foram apresentados os conteúdos âncoras fazendo uso do quadro verde e do Datashow. Funções químicas são grupos de substâncias que apresentam as mesmas características, ou seja, apresentam propriedades químicas em comum, seja na fórmula, no comportamento, na utilização, ou ainda nos aspectos organolépticos. As principais funções inorgânicas são: os ácidos, os hidróxidos, os sais e os óxidos.

Após a conceituação e identificação de tais funções que pode se dar pela observação das fórmulas químicas, pela experimentação do paladar (o que não é recomendado), pelo uso de indicadores ou, ainda, por reações específicas, foram trabalhadas a nomenclatura e a classificação dos ácidos e das bases. Para comprovar as características e o comportamento similar dos ácidos e das bases, foi proposta a realização de práticas experimentais utilizando indicadores alternativos, tais como o extrato de repolho roxo (antocianinas), com a finalidade de identificar o caráter ácido ou básico de alguns alimentos. As Figuras 26 e 27 mostram como ocorreu a experiência.

Figura 26 – Reações químicas com substâncias do cotidiano

Fonte: Do autor (2013).

Figura 27 – Identificação do caráter ácido ou básico das substâncias

Fonte: Do autor (2013).

Os indicadores utilizados para realizar a experiência foram: caldo de repolho roxo, papel tornassol, fenolftaleína, azul de bromotimol e púrpura de metacrezol. Os alimentos investigados foram: refrigerante, suco de tomate, caldo de limão, suco de laranja, vinagre, leite, ovo e bicarbonato de sódio. Outras substâncias utilizadas na cozinha também foram usadas, tais como o hidróxido de sódio, o detergente e o hipoclorito de sódio.

O desenvolvimento da atividade foi plenamente satisfatório, uma vez que, além de motivadoras, as atividades experimentais proporcionam relacionar os conteúdos teóricos estudados com as situações reais. Utilizar-se da experimentação como recurso metodológico é valer-se de um precioso instrumento de ensino, pois aprendizados teórico-práticos se mostram dinâmicos, processuais e significativos, e assim o ensino de Química alcança seu objetivo (SILVA; ZANON, 2000).

Foi solicitado que fizessem um quadro para sintetizar os resultados do experimento (Quadro 6).

Quadro 6 – Resultados dos experimentos envolvendo alimentos

Alimento/ Indicador	Repolho roxo	Tornassol	Fenolftaleína	Azul de bromotimol	Púrpura de metacrezol
Refrigerante	Roxo/vermelho	Azul/vermelho	Incolor	Amarelo	Amarelo
Suco de tomate	Roxo/vermelho	Azul/vermelho	Incolor	Amarelo	Amarelo
Clara de ovo	Roxo/verde	Vermelho/azul	Rosa	Azul	Violeta
Suco de laranja	Roxo/vermelho	Azul/vermelho	Incolor	Amarelo	Amarelo
Caldo de limão	Roxo/vermelho	Azul/vermelho	Incolor	Amarelo	Amarelo
Vinagre	Roxo/vermelho	Azul/vermelho	Incolor	Amarelo	Amarelo
Bicarbonato de sódio	Roxo/amarelo	Vermelho/azul	Rosa	Azul	Violeta
Leite	Roxo/vermelho	Azul/vermelho	Incolor	Amarelo	Amarelo

Fonte: Dados coletados pela pesquisa (2013).

No dia seguinte, para motivar a curiosidade das estudantes e continuar o estudo sobre reações químicas que ocorrem com alimentos, utilizou-se de uma experiência prática envolvendo um prato no qual se adicionou álcool e ateou-se fogo. Durante esta demonstração, foi informado que as reações de combustão são necessárias para a preparação de quase todos os alimentos. As reações químicas ocorrem constantemente no cotidiano, prova disso foi o exemplo da preparação de salada de batatas. Quando se adiciona sal iodado aos pedaços de batata crua cortada recentemente, ocorre uma reação química entre o amido da batata e o iodo contido no sal, formando um complexo de cor roxa.

Na sequência, foram realizados os seguintes questionamentos: Que evidências foram percebidas quando adicionamos os indicadores nos alimentos na prática? Qual o significado da palavra reação? No seu entendimento, o que é uma reação química?

As respostas foram: “alergia, mal-estar, transformação, é o que acontece com pessoas que não podem comer camarão ou tomar leite, é como fazer pão, fermentação, os hormônios que transformam o corpo, resulta algo novo, ocorre ao preparar alimentos, é como os aditivos e conservantes, provoca adulteração” (Diário de bordo).

Após discussão sobre as ideias levantadas, o professor apresentou alguns conceitos de referência. A epistemologia da palavra reação foi apresentada as estudantes. Logo após, foram trabalhadas as definições de reagentes e produtos, assim como a equação global de uma reação e os principais tipos de ocorrência.

Com intuito de tornar viável a percepção da ocorrência de uma reação química, foram

demonstradas as seguintes evidências: desprendimento de gás (por meio da diluição de sal de frutas em água), formação de complexo (através da adição de tiocianato de potássio na garapa de cana, cujo produto, contendo o ferro, muda de verde claro para a coloração vermelho sangue), aquecimento e resfriamento (a diluição de soda em água aquece o recipiente enquanto a diluição de ureia em água o resfria) e formação de precipitado (através da adição de nitrato de prata ao soro fisiológico, resultando em um precipitado branco).

Para concluir a aula, foram propostos alguns experimentos envolvendo reações químicas produzidas por enzimas. Os alimentos utilizados foram o fígado e a batata, os quais foram submetidos às seguintes situações: cru, congelado e cozido. Os reagentes utilizados foram: o peróxido de hidrogênio a 10 v, mais conhecido como água oxigenada, o guaiacol e as enzimas contidas nos alimentos que são, principalmente, a peroxidase e a catalase. No Quadro 7, segue a transcrição de um dos relatos do experimento.

Quadro 7 – Relato do experimento envolvendo inibição enzimática em alimentos feito por uma estudante.

"Nós aprendemos na aula de laboratório que uma dessas substâncias é uma enzima, a catalase, presente em animais e vegetais. Nessa atividade você verifica a alteração que a catalase provoca na decomposição da água oxigenada. Estuda, também, de que maneira a temperatura interfere na ação da catalase. Os alimentos que estragam mais rápido. 1º Exp: batata crua, cozida, congelada, depois colocamos em um tubo de ensaio 5 ml de água oxigenada, fotam colocados os 3 pedaços de batata (cru, congelado, cozido), ao mesmo tempo, para ver qual dos 3 soltaria mais bolhas. Constatamos que o cru estraga com mais facilidade, em segundo o congelado, depois de algum tempo o cozido também se estraga. 2º Exp: Pegamos 3 pedaços de fígado (cru, cozido, congelado) e fizemos o mesmo processo que antes. E então vimos que os alimentos que tinham mais enzimas, no caso o cru, era o que estragava mais depresa. Por último nós vimos a reação da batata com um susto térmico. O professor pegou 4 pedaços totalmente crus que ele colocou um na água gelada, outro pedaço ele colocou na água quente por 1 minuto, outro pedaço 2 minutos e outro pedaço ele deixou 3 minutos. Depois ele colocou nos 4 pedaços de batata um produto chamado guaicol reagente, para vermos qual dos pedaços iria soltar mais enzimas. Constatamos que a batata que soltou mais foi a crua, que ficou bem escura. Depois, a de 1 minuto soltou enzimas mas menos que a anterior, a de 2 minutos soltou ainda menos e a de 3 minutos ficou clara porque já estava bem cozida" (E12).

Fonte: Dados coletados pela pesquisa (2013).

Foram realizados os seguintes questionamentos:

- Houve decomposição da água oxigenada em todos os testes? “Sim, mas a batata e o fígado cozido demoraram mais tempo” (E3).

- Em que condições experimentais a catalase decompõe mais rapidamente a água oxigenada? “Mais rapidamente é a crua, e a mais lenta é a cozida” (E9).

- Quando um alimento é cozido, sua temperatura atinge aproximadamente 100ºC. Qual o efeito causado por essa temperatura à atividade enzimática? “As enzimas evapora, mas continua bem pouca algumas apenas” (E12).

Baseado no relato da estudante e nas respostas dadas aos questionamentos, percebeu-se que, mesmo sem compreender ainda sobre desnaturação, houve o entendimento de que as enzimas deterioram os alimentos por realizarem reações de decomposição. A prática não teve somente o objetivo de mostrar reações químicas, mas também discutir porque o resfriamento e o cozimento prolongam o tempo de conservação dos alimentos.

Adotaram-se substâncias do cotidiano por acreditar que tais reações com estes materiais possam facilitar o estabelecimento de relações e o aprendizado dos estudantes. Tal atividade permitiu que os estudantes fossem desafiados a explorar, desenvolver e avaliar as suas próprias ideias. Além disso, atendeu a solicitação de Borges (1997) em oportunizar momentos cuja abordagem de questões acerca da natureza aconteça através da experimentação.

6.3.7 A substância água e o processo para torná-la potável

Ao abordar as características da substância água foi possível desenvolver conceitos químicos sobre substâncias puras, misturas e processos de separação de misturas. Segundo Barros (2006), esta substância é fundamental para a vida, por isso a necessidade de torná-la potável para que possa ser consumida. Na forma pura, mesmo não sendo um alimento, esta substância é fundamental para a obtenção, preparo e digestão deste. Após estudos teóricos sobre os temas, foi proposta à turma uma visita de campo à Estação de Tratamento de Água da cidade (ETA). Para direcionar o trabalho, foram lançados os seguintes questionamentos: Água é um alimento? Qual a importância desta substância para sua vida? Como se dá o processo para tornar a água potável? O que descobri com a visita?

Na ocasião da visita, fomos recebidos pela Química responsável pela ETA, Sra. Rosa

Augusta Fava, que dirigiu a visita explicando todo o processo, desde a captação da água no Rio dos Bugres até a distribuição desta para as casas, como pode-se observar na Figura 28.

Figura 28 – Visita a campo na Estação de Tratamento de Água de Barra do Bugres

Fonte: Do autor (2013).

Ao retornar para sala de aula, as alunas expuseram as observações realizadas durante a visita e socializaram as respostas alcançadas frente aos questionamentos que direcionaram a pesquisa. Um dos relatos da visita segue transcrito no Quadro 8.

Quadro 8 – Relato dos conhecimentos construídos com a realização da visita técnica

- Água é um alimento? Qual a importância desta substância para sua vida? "Eu achava que era alimento em qualquer situação, mas com as aulas de Química percebi que ela pura é apenas um veículo, pois para ser alimento ela precisa ter nutrientes, a exemplo de uma água mineral. Além de transportar nutrientes e ser o meio para ocorrer as reações metabólicas, ela é importante para lavar, cozinhar e para os seres humanos água é util pra tudo." - Como se dá o processo para tornar a água potável? "Na nossa cidade, a água é coletada do rio Bugres, depois ela é transportada até o ETA, depois ela passa pela decantação, floculação, filtração, câmara de contato onde a água vai receber clorolação ela é alma do tratamento para eliminar vírus e bactérias, fluoretação para o combate das cáries. Por último, ela vai para análise para ver se está totalmente pura para chegar ao nosso lar." - O que descobri com a visita? "Eu descobri que a água do nosso rio não é tão poluída como se dizia e também que a maior bacia do rio Bugres está localizada na cidade de Denise e também que até a água chegar em nossa casa exige muito trabalho e cuidado, por isso devemos preservar e cuidar muito bem dela" (E19).

Fonte: Dados coletados pela pesquisa (2013).

Pelo teor do relato percebeu-se que ocorreu aprendizagem sobre as características, propriedades e funções da água, seja ela como alimento quanto pelo fato de ter nutrientes, seja ela apenas como veículo, solvente ou meio reacional, ou ainda quando utilizada para preparar alimentos. Também serviu para compreender os processos necessários de separação de mistura para torná-la potável.

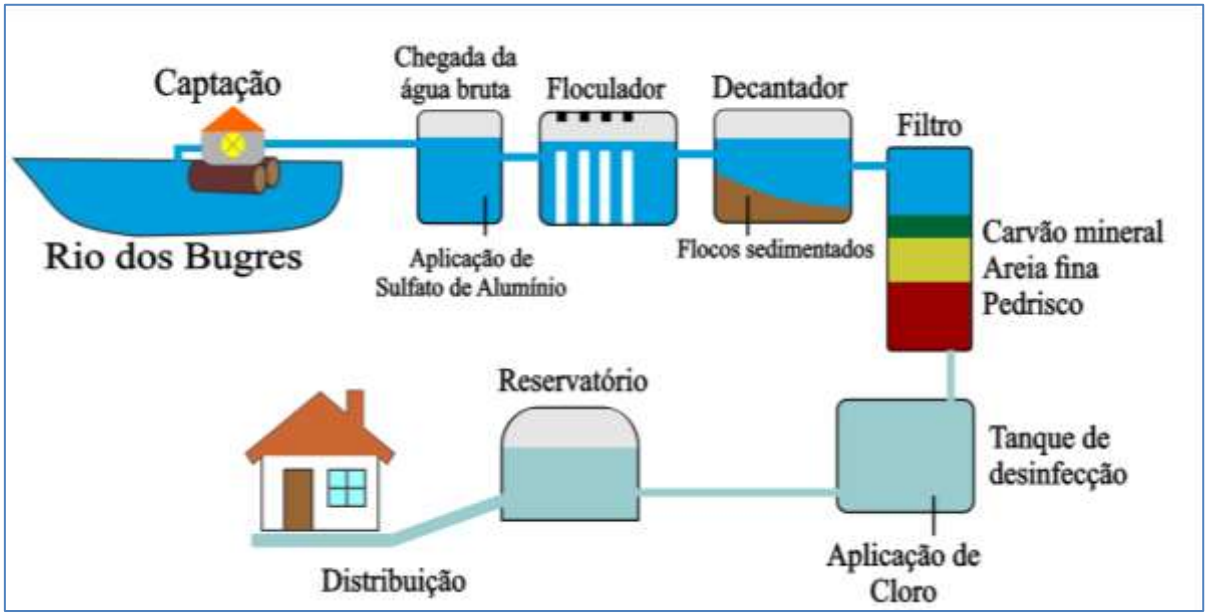
Conforme autor utilizado na conceituação inicial à turma:

> A expressão água potável significa água que se pode beber; "que é boa para se beber". Para ser potável, a água deve possuir qualidades especiais. Ela não pode ter gosto, cheiro nem cor. Além desses aspectos que podem ser detectados pelos nossos sentidos precisamos nos certificar de que as águas não contêm impurezas, como micro-organismos, parasitas, ovos ou larvas de animais, nem substâncias tóxicas como detergentes, mercúrio ou agrotóxicos (BARROS, 2006, p.141).

Ao considerar as constatações realizadas na visita à ETA, foi proposta a construção coletiva de um fluxograma com as etapas do processo para tratar a água e torná-la potável. Pode-se verificar, pela Figura 29, que foi levado em conta todo o processo vivenciado nesta

saída a campo, cujo início deu-se nas bombas de captação da água do Rio dos Bugres, perpassou a ETA e culminou na distribuição desta água, agora potável, às residências.

Figura 29 – Fluxograma construído no final da aula sobre o Tratamento da Água



Fonte: Dados coletados pela pesquisa (2013).

Percebeu-se que a atividade proposta, após as etapas de subsídio teórico, experimentação e aproximação do objeto de estudo, conceituação através das respostas pessoais dadas às questões de intervenção e a esquematização coletiva do processo de tratamento da água, proporcionou aprendizado, uma vez que as alunas foram capazes de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade (COLL et al., 2009).

6.3.8 A relação entre os nutrientes e a composição celular

A atividade foi preparada em conjunto com a professora de Biologia e ministrada na forma de oficinas pedagógicas. Como motivação inicial foi lida a reportagem da Revista Terra[7], intitulada “Somos o que comemos”. Em seguida, as estudantes foram questionadas sobre qual a relação entre as células de nosso corpo e os alimentos, sendo suas respostas: “as

[7]Edição 453 de Julho/2010. Disponível em: <http://revistaplaneta.terra.com.br/secao/saude/somos-o-que-comemos>

células constituem o corpo, os alimentos servem para formar as células, os alimentos podem destruir as células, os conservantes também formam as células, depende da alimentação, pode gerar câncer, nas células são usados os nutrientes que vêm dos alimentos" (Diário de bordo).

Para desenvolver os estudos sobre o assunto, a professora de Biologia trabalhou aspectos biológicos da célula. Apresentou os conceitos estruturais como: membrana, citoplasma e núcleo, as organelas citoplasmáticas, as funções e os tipos de células – procariontes ou eucariontes – foram abordados.

Após, o professor de Química abordou a constituição química da célula, seus elementos químicos primários (C, H, O, N), secundários (Ca, K, Mg, S, P, ...) e os oligoelementos (demais), as moléculas orgânicas (proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos) e inorgânicas (água e sais minerais), o que exigiu do professor um trabalho com enfoque de integração entre disciplinas, pois foi necessário utilizar-se de conhecimentos de Biologia (SILVA, 2009). Foi também apresentada a composição química do corpo humano e de alguns alimentos para evidenciar a relação. Parte do material previamente elaborado para a aula pode ser observado na Figura 30.

Figura 30 – Conteúdos de referência apresentados ao grupo de estudantes

Fonte: Do autor (2013).

Na sequência, as estudantes foram conduzidas para o laboratório de informática a fim de pesquisar mais informações sobre a constituição celular. Para tornar o aprendizado mais significativo e relacionar tais conceitos com os alimentos, foi proposto um trabalho em grupo. Nesta tarefa, cada grupo teria que representar, através de modelos didáticos, um determinado

tipo de célula utilizando somente alimentos. No próximo encontro, o grupo teve a oportunidade de expor às colegas a célula representada informando suas características.

Os modelos solicitados foram: célula procarionte, célula eucarionte, célula animal, célula vegetal, unicelular, pluricelular. Nos modelos criados, todas as organelas foram identificadas assim como as partes principais da célula. Na ocasião, também foram apresentadas as funções que cada constituinte desempenha nessa estrutura fundamental de vida, o que pode ser observado nas Figuras 31 e 32.

Figura 31 – Modelos didáticos de células utilizando alimentos

Fonte: Do autor (2013).

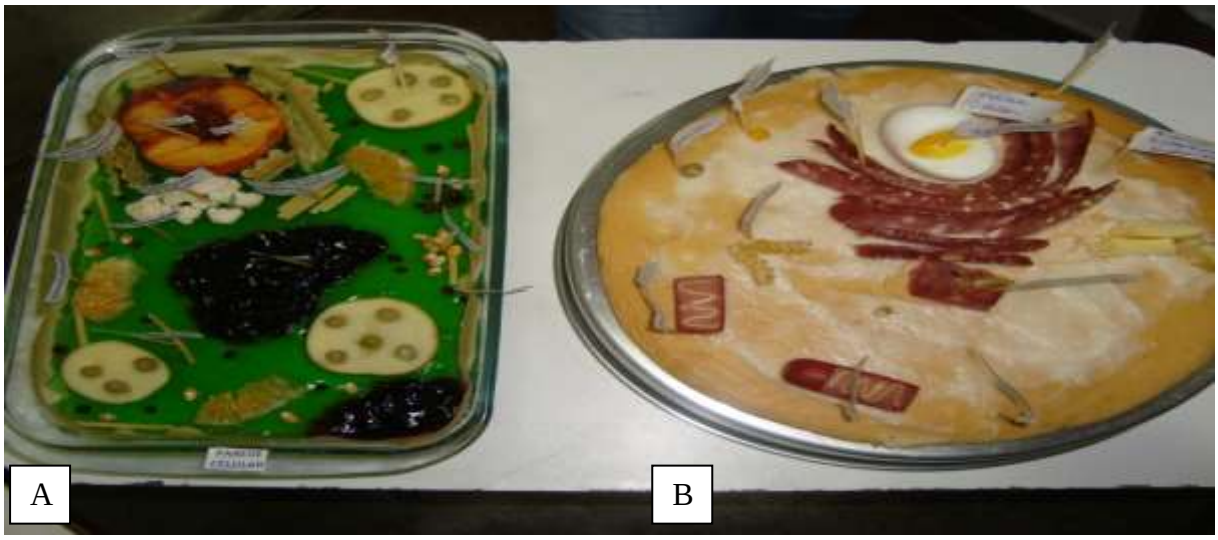
A criatividade dos alunos foi além das expectativas. A célula procarionte foi ilustrada em uma abóbora, o DNA foi representado por macarrão instantâneo, os cílios por talos e o flagelo pelo próprio ramo. A célula eucarionte foi representada somente por doces, sendo cada organela um tipo de guloseima e o núcleo por um bombom. Os modelos de células supracitados, que foram construídos com alimentos, podem ser visualizados na Figura 32.

Figura 32 – Representação de células construídas com alimentos

Fonte: Do autor (2013).

Na célula vegetal foram utilizados somente alimentos de origem vegetal, o núcleo foi representado por um pêssego e o nucléolo era o caroço. Para representar as organelas foram utilizadas frutas, massas e grãos (FIGURA 33 A). Na célula animal foram utilizados alimentos de origem animal. O ovo representou o núcleo, com a gema como nucléolo e as demais organelas foram representadas por queijos, carnes e seus derivados (FIGURA 33 B).

Figura 33 - Composição química das células e sua representação



Fonte: Do autor (2013).

Juntamente com a apresentação realizada para os colegas e professores, as estudantes abordaram os principais elementos constituintes das células, as moléculas orgânicas e inorgânicas, a estrutura celular, as organelas e suas funções e os tipos de células. O envolvimento e empenho para desenvolver a tarefa proporcionou aos alunos apropriar-se de um importante conhecimento. Este trabalho caracteriza-se, segundo Silva (2009), como multidisciplinar mostrando-se eficaz por responder aos anseios e curiosidades dos estudantes que perpassam um conhecimento específico.

6.3.9 Estrutura da Matéria: os alimentos são constituídos por átomos

Para trabalhar a estrutura da matéria, partindo da metodologia do questionamento, foram lançadas as seguintes interrogações: De que os materiais são constituídos? Como as substâncias que nos rodeiam são formadas? Quais os nomes dessas partes que compõem o todo? Qual o significado da palavra átomo? Este pensamento ainda é válido? Quais as cargas que o átomo apresenta? Onde elas estão localizadas?

A motivação inicial para desenvolver os estudos sobre os Elementos Químicos foi assim: Do que os alimentos são constituídos? As respostas foram as seguintes: “de substâncias químicas, de semente, fibras, carboidratos, ferro, cálcio, vitaminas, gorduras, água, açúcar, agrotóxico, de micróbios” (Diário de Bordo).

Para expor a evolução temporal dos modelos atômicos, foram propostas as seguintes atividades práticas:

Uma jarra completamente preenchida por jabuticabas representava o modelo de Dalton, proposto em 1803, para a constituição da matéria. Este modelo é conhecido como “bola de biliar”, que considera os átomos como minúsculas esferas maciças. Solicitou-se que as alunas retirassem todas as jabuticabas da jarra e colocassem de volta para compreenderem o modelo proposto por este cientista, como demonstra a Figura 34.

Figura 34 – Modelo atômico de Dalton utilizando jabuticabas

Fonte: Do autor (2013).

Para entender o modelo de Thompson, proposto em 1903, que constatou que o átomo pode se carregar eletronicamente, utilizou-se o modelo conhecido como “pudim de passas”. Foi proposto picar papéis e atritar a caneta plástica no couro cabeludo. Após a observação do fenômeno, foi explicado que o atrito provocou deslocamento de elétrons e, posteriormente, atração dos pedacinhos de papéis para o material da caneta que agora se apresentava carregada eletricamente.

O modelo atômico atual (Rutherford-Bohr) é baseado no “modelo planetário”, proposto pelo cientista Rutherford, em 1911, que afirmou ter o átomo regiões vazias, conhecidas como eletrosfera, e núcleo maciço, carregado positivamente. Este modelo foi complementado por Bohr, que constatou os níveis energéticos.

Para entender o modelo atômico atual foi proposto que representassem o átomo utilizando pratos, ovos e papéis, identificando eletrosfera e núcleo e onde se localizavam prótons, elétrons e nêutrons. Os elétrons foram representados por sinais de menos (-) na cor vermelha, dispostos na clara do ovo que representou a eletrosfera vazia. Para simbolizar os prótons, foram utilizados os sinais de mais (+) na cor azul, dispostos na gema que representou o núcleo maciço do átomo. Na gema também foram adicionados os nêutrons, representados pela letra n na cor laranja, uma vez que estes se localizam no núcleo. O resultado foi surpreendente, como pode ser verificado pela Figura 35.

Figura 35 – Representação atômica utilizando ovos

Fonte: Do autor (2013).

A partir das experiências com jabuticabas na jarra, papéis picados atraídos pela caneta eletrizada após fricção no couro cabeludo e da representação das regiões e cargas atômicas em ovos, foi possível dar visibilidade a um mundo invisível (CHASSOT, 2011).

Para avaliar o quanto a proposta foi assimilada pelas estudantes, foi solicitado que escrevessem no caderno que aprendizagens foram possibilitadas com o desenvolvimento da atividade. Para Ausubel (2003), a assimilação envolva essencialmente um tipo particular de processo aprendizagem significativa, intimamente ligado às teses principais da concepção construtivista. As respostas seguem transcritas.

> Aprendi várias coisas, por exemplo, uma experiência que tem atração magnética com um lápis, pedacinho de papel e o couro cabeludo e passar nos pedacinhos de papel e cola, pois é uma atração magnética. E a experiência do ovo, o núcleo e a eletrosfera que e a gema tem uma carga positiva e a clara tem carga negativa os elétrons e a clara e os neutros e prótons. Foi muito interessante para mim um aprendizado que eu vou guarda pro resto da vida uma experiência e tanto como as dos outros dias (E6).

> Eu aprendi muitas coisas importantes sobre os átomos, que são partículas minúsculas que constituem a nós, os alimentos, as células, a água, constituem toda e qualquer matéria. E também que a palavra vem do grego. A experiência com o ovo esclareceu e fez com que eu entendesse ainda mais. Sendo assim, a clara é a eletrosfera (elétrons) e a gema o núcleo (prótons + nêutrons) (E9).

“Eu aprendi com a aula de Química muitas coisas, porque eu pensava que Química era só remédio, mas o professor ensinou que em tudo que a gente faz nós usamos Química, o que nos bebemos, comemos e fazemos tem química” (E17).

Normalmente os estudantes apresentam dificuldades para entender a estrutura atômica por esta não ser visível. Os modelos didáticos construídos possibilitaram que tais conteúdos fossem compreendidos, isto é, aconteceu a abstração da estrutura atômica pelos estudantes. Também ocorreu assimilação desta aprendizagem com significado, pois foi ancorado o objeto nas estruturas âncoras que possuíam (AUSUBEL, 2003). Além de ser proposta tal experiência de fim científico, a mesma foi realizada em grupos, o que favoreceu a produção coletiva (GOMEZ, 2004).

6.3.10 A composição química dos alimentos

Para desenvolver os estudos sobre os Elementos Químicos a turma foi assim questionada: Todos os átomos são iguais? O que os átomos apresentam de semelhanças e quais suas diferenças? Quais os elementos químicos que constituem os alimentos? Será que o Selênio compõe algum alimento?

Ao responderem a estes questionamentos, as estudantes chegaram à conclusão de que os átomos não são todos iguais, até mesmo porque as substâncias são diversas e a igualdade daria uniformidade, ou seja, tudo seria a mesma coisa. Quanto às características semelhantes dos átomos, foram citadas as regiões – eletrosfera e núcleo – e as partículas que os constituem: prótons, elétrons e nêutrons. Após seguir esta linha de pensamento, as estudantes verificaram que a diferença está na quantidade de prótons, elétrons e nêutrons que cada átomo possui. E, por fim, ao conjunto de átomos que apresentam o mesmo número atômico, que corresponde à quantidade de prótons que o átomo possui, dá-se o nome de Elemento Químico.

Utilizou-se, em tal atividade, a metodologia da pergunta sugerida para esta modalidade de ensino por Freire (1996). As interrogações anteriormente realizadas serviram para que as estudantes compreendessem as características dos elementos químicos na natureza.

Em seguida foram trabalhados os conceitos de referência. Abordou-se que os Elementos Químicos são representados por letras (uma no mínimo e maiúscula) e, quando esta letra já foi utilizada, tem-se a necessidade de outra letra minúscula para diferenciar do

símbolo do outro elemento. Este símbolo está relacionado com o nome do elemento químico escrito originalmente em latim, por isso que o Ouro, por exemplo, é simbolizado por “Au”, devido o nome deste elemento em latim ser *Aurum*.

Além do símbolo, outros dados importantes são: o número atômico e a massa atômica, dados estes que informam características desse elemento químico, tais como: quantidade de prótons, elétrons e nêutrons, sequência e localização na Tabela Periódica, bem como a noção de tamanho do átomo. Trabalharam-se também importantes características que diferenciam os elementos químicos, tais como: número atômico (Z), massa atômica (A), número de prótons, elétrons e nêutrons que cada elemento possui.

Para relacionar o assunto Elementos Químicos com o tema da proposta de intervenção, foram realizados os seguintes questionamentos: Em quais alimentos estão contidos C, H, O, N, Na, Cl, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, B, F e I? Por que nem todos os elementos químicos são encontrados nos alimentos?

Após o debate em torno dessas interrogações, foi proposta a seguinte atividade em grupos para entregar no encontro seguinte: Pesquise na *internet* e nos livros, especialmente nos de Química, quais os elementos químicos que constituem o feijão e a batata. Foram eleitos para a pesquisa estes dois alimentos que constituem a dieta alimentar básica das estudantes.

Com a apresentação dos dados da pesquisa realizada pelas estudantes e com a complementação teórica apresentada pelo professor, foi possível estabelecer um maior conhecimento sobre os elementos químicos, e também a influência deles no funcionamento do corpo humano. Isto é, essa aprendizagem demonstrou a importância do estudo da Química como garantia de uma boa qualidade de vida. Esta contextualização dos conteúdos escolares com fatos cotidianos segue os princípios metodológicos sugeridos para a EJA (PINHEIRO; GONÇALVES, 1997).

Outra característica da metodologia adotada nesta atividade foi valer-se da pesquisa como meio de promover a prática reflexiva e desenvolver as habilidades e competências necessárias à vida do aprendiz (PERRENOUD, 2001).

Esta atividade instigou a curiosidade dos estudantes sobre a composição química dos alimentos. Surgiu então a necessidade de se investigar quais elementos químicos compõem os alimentos da dieta local. Como tarefa subsequente, cada aluna ficou responsável pelo estudo de um elemento químico para ser socializado na aula seguinte. Juntamente com a

apresentação dos resultados desta pesquisa, as estudantes deveriam trazer gravuras de alimentos que contivessem tal elemento químico. Esta tarefa subsidiou a próxima aula.

No iniciar da aula seguinte, solicitou-se que cada aluna socializasse o resultado de sua pesquisa demonstrando em quais alimentos se encontrava o elemento por ela investigado. A apresentação dos resultados se deu de forma dinâmica, a partir da ilustração dos alimentos por meio de gravuras, imagens estas que mais tarde foram utilizadas na composição de uma Tabela Periódica. Esta apresentação pode ser visualizada na Figura 36.

Figura 36 – Socialização dos conhecimentos adquiridos com a pesquisa.

Fonte: do autor (2013).

Após comunicação oral de cada aluna, com o intuito de retomar os conceitos já trabalhados, foi proposto representar a Tabela Periódica dos Elementos Químicos em cartolinas, contendo símbolo, número atômico e massa atômica. Uma vez montada a Tabela, cada aluna localizava seu elemento e colava as gravuras na mesma, conforme pode ser observado na Figura 37.

Figura 37 – Elaboração da Tabela Periódica com gravuras de alimentos

Fonte: Do autor (2013).

Na sequência, foi apreciada a Tabela construída coletivamente. Depois, informou-se à classe que os mesmos elementos químicos, ilustrados com gravuras, compõem os alimentos e também o corpo humano. Outra observação realizada foi que muitos elementos químicos não foram ilustrados por não constituírem os alimentos e tampouco estarem presentes na composição corporal. Em outras palavras, é dos alimentos que provêm os elementos necessários para formar moléculas e, consequentemente, os organismos vivos.

Também foi estabelecida a relação entre os elementos químicos e as moléculas biológicas (elementos primários, secundários, oligoelementos, macronutrientes e micronutrientes) estudados nas aulas de Biologia. Esta relação viabilizou a compreensão de que os elementos químicos são os constituintes não só dos alimentos como também da própria vida.

Utilizaram-se, nesta metodologia, os conhecimentos prévios sobre elementos químicos para a construção da Tabela Periódica, isto é, um novo conhecimento. Só foi possível estabelecer uma nova aprendizagem porque existiam estruturas cognitivas para dar suporte às novas informações, fazendo com que estas fossem incorporadas às estruturas cognitivas já existentes (AUSUBEL, 1982).

Após a apreciação da Tabela com os elementos que constituem os alimentos, fizeram-se os seguintes questionamentos: Como localizar os elementos químicos investigados? Qual

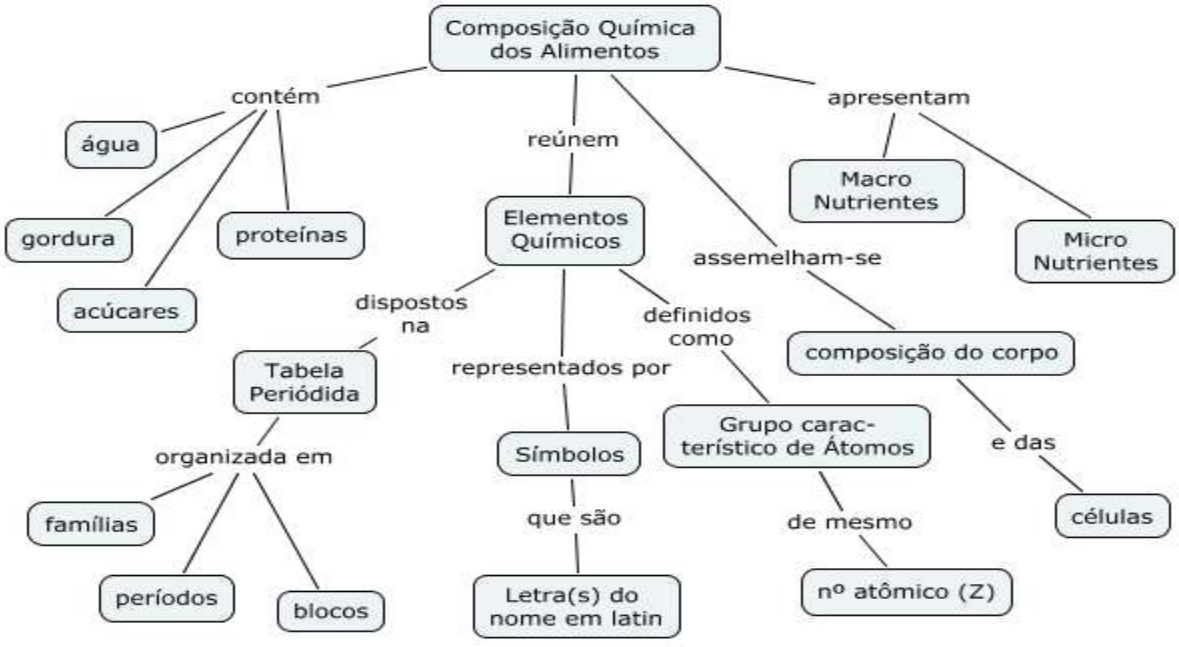
seria seu “endereço”?

Dando continuidade, foi trabalhado o conceito de família e período, ou seja, como a Tabela Periódica está organizada e as características periódicas que a mesma apresenta, até mesmo para esclarecer a analogia do endereço e ficar claro que os elementos químicos são agrupados conforme suas características semelhantes (propriedades periódicas). Também foram apresentadas quais informações são obtidas a partir do conhecimento do período e quais características são semelhantes aos elementos de uma mesma família.

Utilizou-se como recurso didático a associação entre a organização da Tabela Periódica, que se dá em famílias e períodos, com a localização geográfica de uma residência. O endereço de uma determinada família na cidade serviu de exemplo. Este é constituído de Quadra, rua e número da casa, os quais foram relacionados com família, período e número atômico respectivamente. Essa relação facilitou o entendimento dos estudantes sobre a localização dos elementos químicos na Tabela Periódica. Conforme Coringa, Pintel e Ozaki (2007), aconselha-se que o ensino se dê através da aproximação de fatos observáveis e mensuráveis, possibilitando assim a abstração.

A síntese do aprendizado construído neste tópico pode ser visualizada na Figura 38.

Figura 38 – Mapa conceitual sobre a composição química dos alimentos.



Fonte: Dados coletados pela pesquisa (2013).

No processo de ensino, além de compartilhar significados, é preciso também considerar a importância do material didático, pois a escolha requer conhecimento e sensibilidade do professor para que os processos de ensino e de aprendizagem sejam facilitados. Essa relação entre professor, estudantes e material favorece a ocorrência de aprendizagens significativas, pois possibilita que o estudante relacione este novo conhecimento às suas estruturas cognitivas já existentes (AUSUBEL, 2003), ou seja, para que a aprendizagem seja significativa, o material didático deve ser potencialmente significativo e o aprendiz deve apresentar disposição para aprender.

6.4 Análise quantitativa

A coleta de dados se deu por meio do questionário de conhecimentos aplicados em dois momentos: antes do desenvolvimento da proposta e após a conclusão das atividades pedagógicas. As categorias de análise pré-determinadas do questionário (interesse, significação e transposição para resolução de situações problemas) auxiliam na compreensão dos aspectos positivos e negativos da execução desta prática de ensino como contribuição para promover alfabetização científica e aprendizagem significativa. Tanto antes como após o desenvolvimento da prática pedagógica, o questionário sobre os conhecimentos prévios e os novos, construídos pelas estudantes, (APÊNDICE 3) foi respondido pelas 21 participantes.

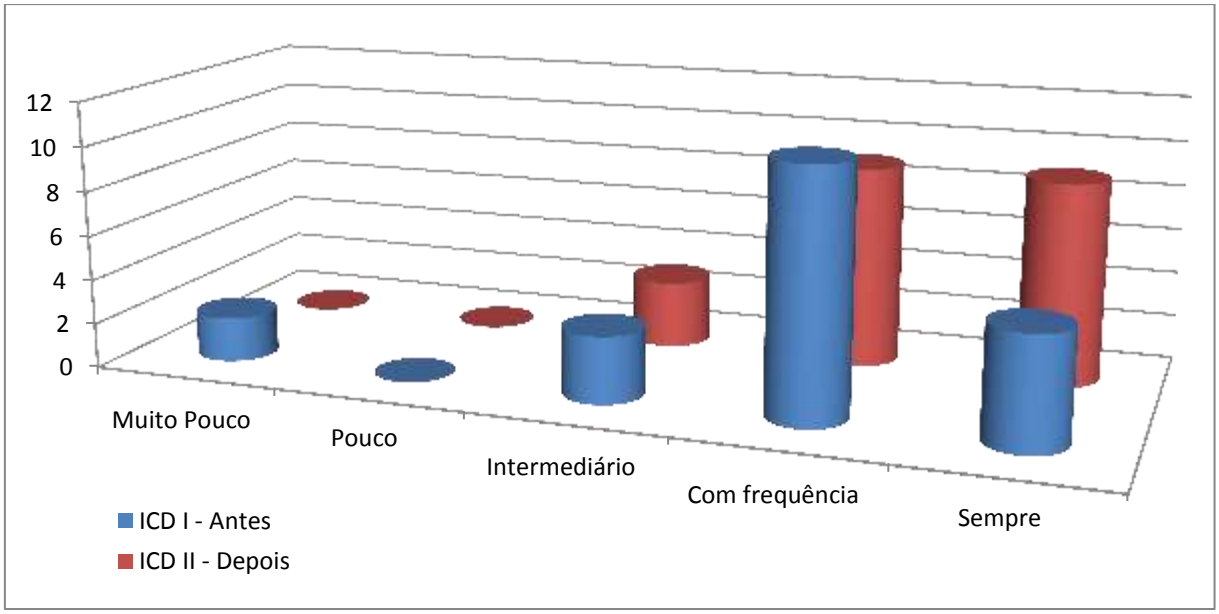
6.4.1 Interesse

A primeira categoria avaliada foi o interesse, ou pré-disposição em aprender. As questões 1, 2 e 3 (APÊNDICE 3) serviram para avaliar este aspecto.

Questão 1: Você sente curiosidade e interesse para aprender os conteúdos de Química trabalhados em sala de aula?

A Figura 39 apresenta o percentual relativo à opção das estudantes quanto à curiosidade e ao interesse por Química.

Figura 39 – Curiosidade e interesse das estudantes quanto ao estudo da Química



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2013).

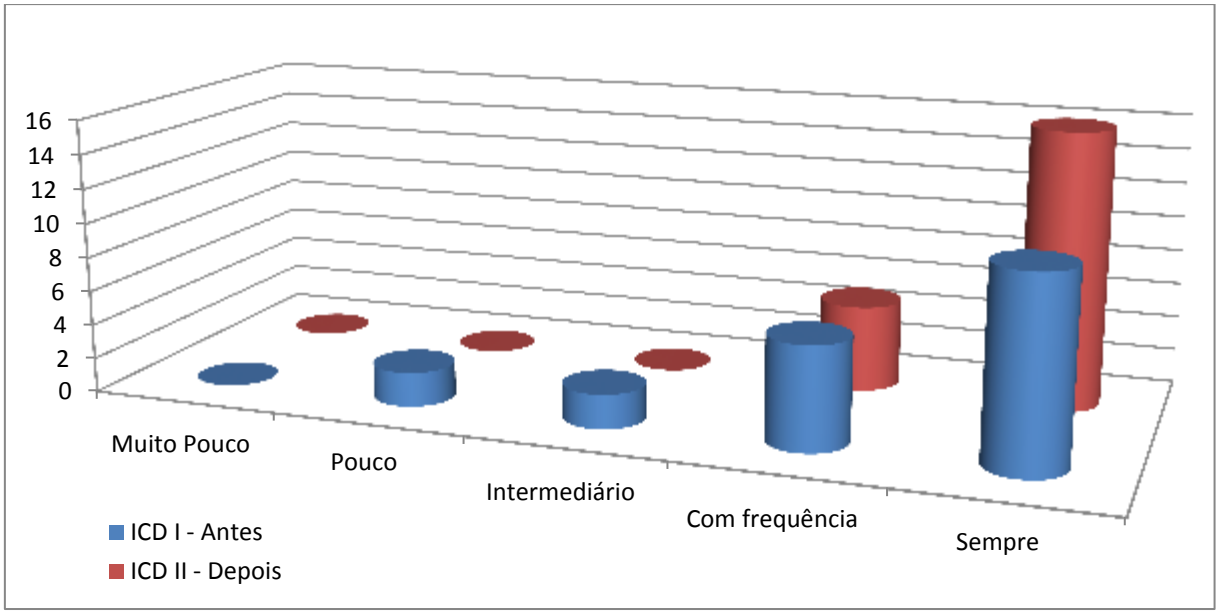
Ao questionar se as estudantes sentem curiosidade e interesse para aprender os conteúdos de Química trabalhados em sala de aula, os dados revelam que os conteúdos da disciplina são interessantes e se intensificaram quando trabalhados de uma forma contextualizada. Percebe-se que a aplicação da proposta diferenciada de ensino proporcionou aos alunos situações instigantes provocaram um aumento no item curiosidade. Os dados coletados que mais sofreram alterações foram as respostas “muito pouco”, escolhidas por 2 estudantes, que passou a não ser a opção após a proposta, e “sempre”, que elevou de 5 para 9 a escolha por essa opção.

Estes dados corroboram o pensamento de Santos (2008) sobre a importância do interesse e da motivação como força motriz para ativar as estruturas cognitivas do aprendiz. Fica visível também que é preciso criar condições para que esse impulso inicial do indivíduo se traduza em vontade de aprender os conteúdos. Vale ainda lembrar que o interesse contribui para a atenção do estudante sobre o objeto em estudo.

Questão 2: Você considera importante e necessário aprender os conteúdos ensinados na disciplina de Química?

Os resultados para tal questionamento encontram-se na Figura 40.

Figura 40 – Grau de importância e necessidade de se aprender Química



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2013).

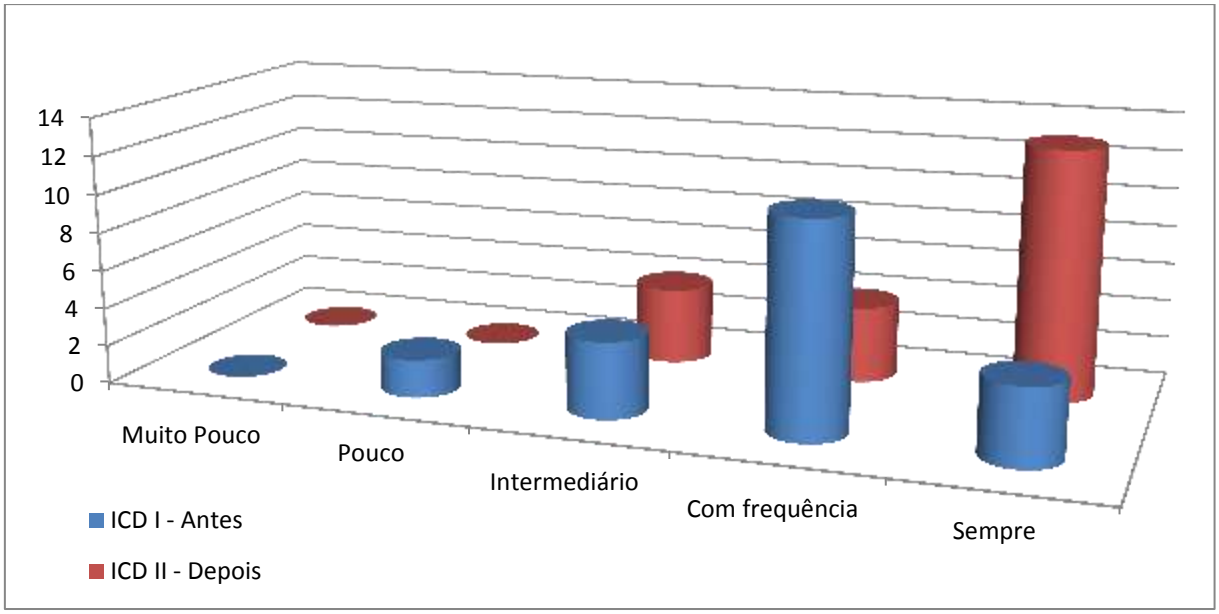
Ao analisar os dados apresentados quanto à importância do estudo desta Ciência, a resposta “sempre” foi a que teve um crescimento significativo – era a opção de 11 das entrevistadas e passou a ser a preferência de 16 delas.

Este aumento no grau de importância no aprendizado de Química também se associa ao fator motivacional, uma vez que este último trata-se de um impulso na busca de atender uma necessidade (PINHEIRO; GONÇALVES, 1997, SANTOS, 2008).

Questão 3: A forma de ensinar os conteúdos de Química desperta seu interesse para estudar esses conteúdos?

A Figura 41 apresenta o percentual relativo à influência da metodologia de ensino na aprendizagem das estudantes.

Figura 41 – Relação entre metodologia de ensino e aprendizagem



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2013).

Em outras palavras, o que foi levantado é se a forma de ensinar foi estimulante, motivadora e se influenciou no aprendizado do conteúdo. Percebe-se, pelos dados obtidos nas respostas, que a metodologia de ensino influencia na aprendizagem. Ressalta-se o fato de um elevado índice de entrevistados migrarem suas opções de "com frequência" para "sempre". Isso revela que uma metodologia de ensino diferenciada influencia no desenvolvimento das aulas. Como afirma Santos (2008), a motivação pode ser provocada por fatores internos (as necessidades, o interesse) e externos como os estímulos ou incentivos.

Esta característica reforça a ideia de Freire (1996) de que não basta reproduzir lições, mas sim criar situações de ensino que possibilitem a produção e a construção do conhecimento. Também mostra que a metodologia de ensino deve valer-se de estratégias pedagógicas empolgantes e diversificadas no momento certo, a exemplo de um competente mecânico que seleciona a ferramenta certa para consertos específicos (ANTUNES, 2001).

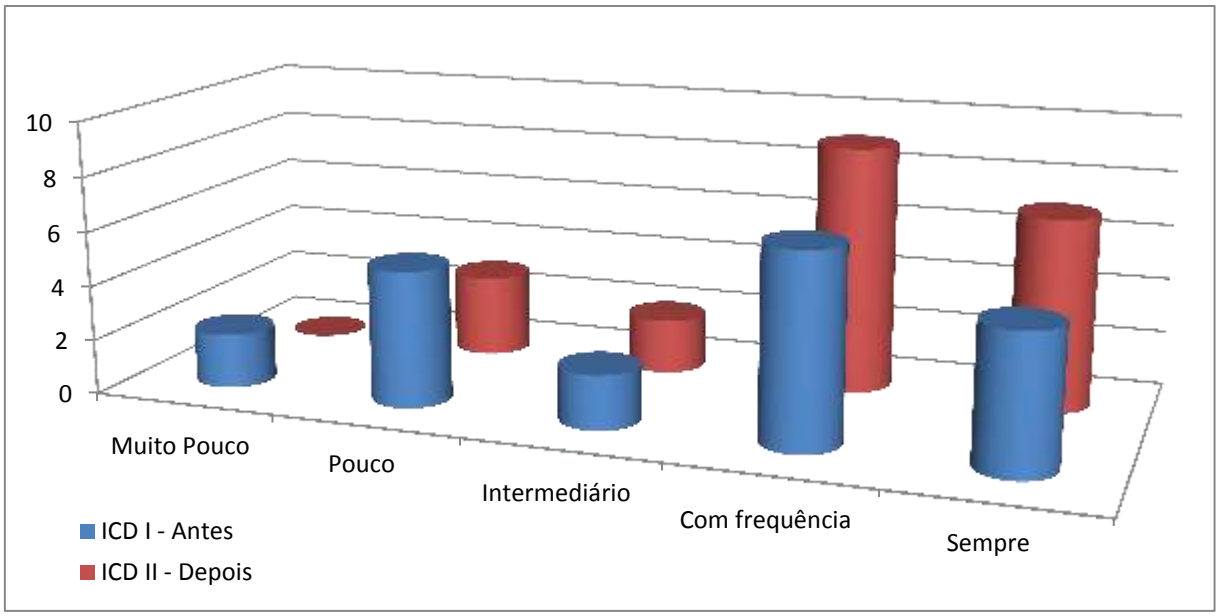
6.4.2 Significação

A segunda categoria pré-estabelecida para a análise refere-se à significação. As questões 4, 5 e 6 buscam avaliar esse aspecto.

Questão 4: Você estabelece relação entre os conteúdos de Química ensinados em sala com situações do seu dia a dia?

Os resultados obtidos neste questionamento constam na Figura 42.

Figura 42 – Significação para a vida dos conteúdos estudados em sala de aula



Fonte: dados coletados na pesquisa (2013).

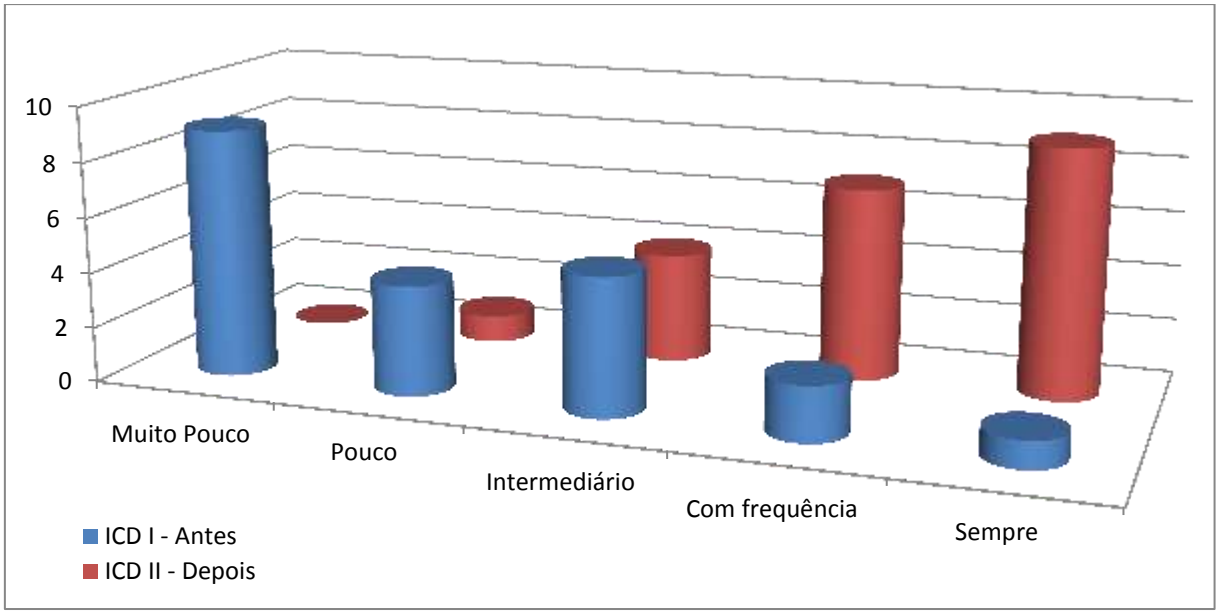
Percebe-se que houve crescimento no percentual dos alunos que consideram significativos tais conteúdos e os relacionam não como itens obrigatórios a serem estudados, mas como algo relevante para suas vidas. Trabalhar com a temática “alimentos” proporcionou estabelecer relações dos conteúdos escolares com situações cotidianas.

Esta constatação vem corroborar a Teoria de Ausubel (1982), ao defender que o significado lógico do material de estudo se transforma em significado psicológico para o aluno, ao longo de situações de aprendizagens significativas.

Questão 5: Com a metodologia adotada nas aulas, os conteúdos de Química (conceitos, leis, regras) são compreendidos com facilidade por você?

A Figura 43 apresenta os percentuais das escolhas das estudantes para tal questionamento.

Figura 43 – Compreensão dos conteúdos estudados



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2013).

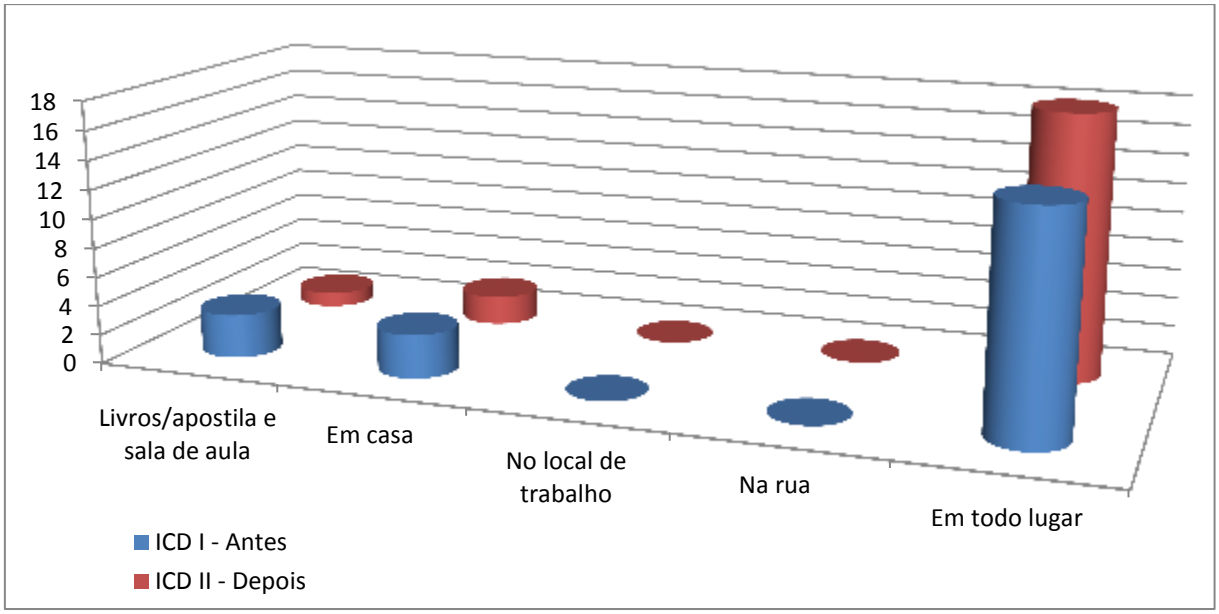
Pelos dados constatados, visualiza-se que a maioria das entrevistadas, 7 delas com a opção “com frequência” e 9 “sempre”, melhoraram sua compreensão no que tange ao estudo da Química. Tal constatação vem afirmar o papel mediador do professor na concepção dialética, na qual ocorre interação entre professor/alunos/conteúdos, num ir e vir entre ação, reflexão, ação.

Percebe-se também que, para atribuir significado ou compreender determinado objeto, é preciso mobilizar o nível cognitivo para que os esquemas de conhecimentos pré-existentes sirvam de suporte para esta nova aprendizagem (COLL et al., 2009; ANTUNES, 2001).

Questão 6: Na sua opinião, onde existe “Química”?

As respostas para tal questionamento podem ser visualizadas na Figura 44.

Figura 44 – Onde existe “química”



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2013).

Pelas respostas apresentadas, nota-se que 3 alunas consideravam que a Química estaria presente nos livros e na sala de aula, ou seja, estavam elas atreladas ao pensamento tradicional da escola bancária criticada por Freire (1983), pois não conseguiam estabelecer relações entre os conhecimentos escolares com sua vida cotidiana. Esta opção foi apenas a de uma estudante após a aplicação da proposta diferenciada de ensino. Houve um crescimento de 15 para 18 o número de estudantes que compreendem estar a Química em todos os lugares.

A significação dos conteúdos estudados em Química está atrelada ao estabelecimento destes com o cotidiano e isto corresponde a uma das condições para haver aprendizagem significativa, definida por Ausubel (1982): os conteúdos serem considerados potencialmente significativos para o aprendiz.

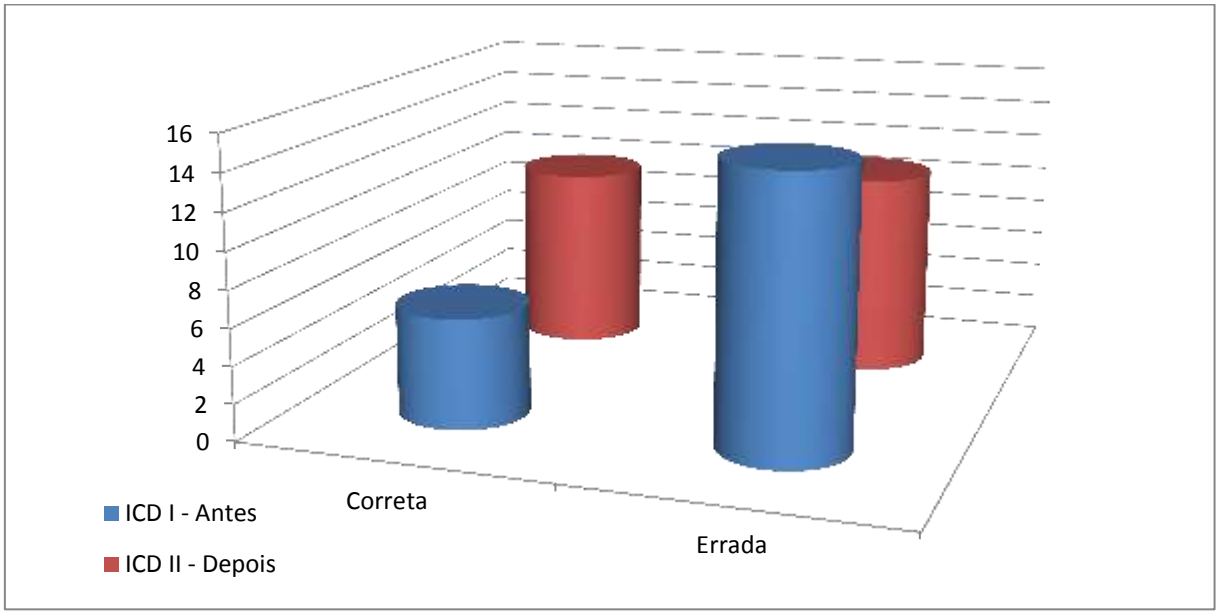
6.4.3 Transposição para resolução de situações problemas

A terceira categoria pré-estabelecida para análise quantitativa foi referente à transposição dos conhecimentos estudados para a resolução de situações problemas. As questões 7, 8 e 9 consideram tal categoria para análise.

Questão 7: Quais os processos necessários para separar uma mistura que contém areia, sal e limalha de ferro?

As respostas das estudantes sobre tal questionamento podem ser visualizadas na Figura 45.

Figura 45 – Solucionar a separação de misturas



Fonte: dados coletados na pesquisa (2013).

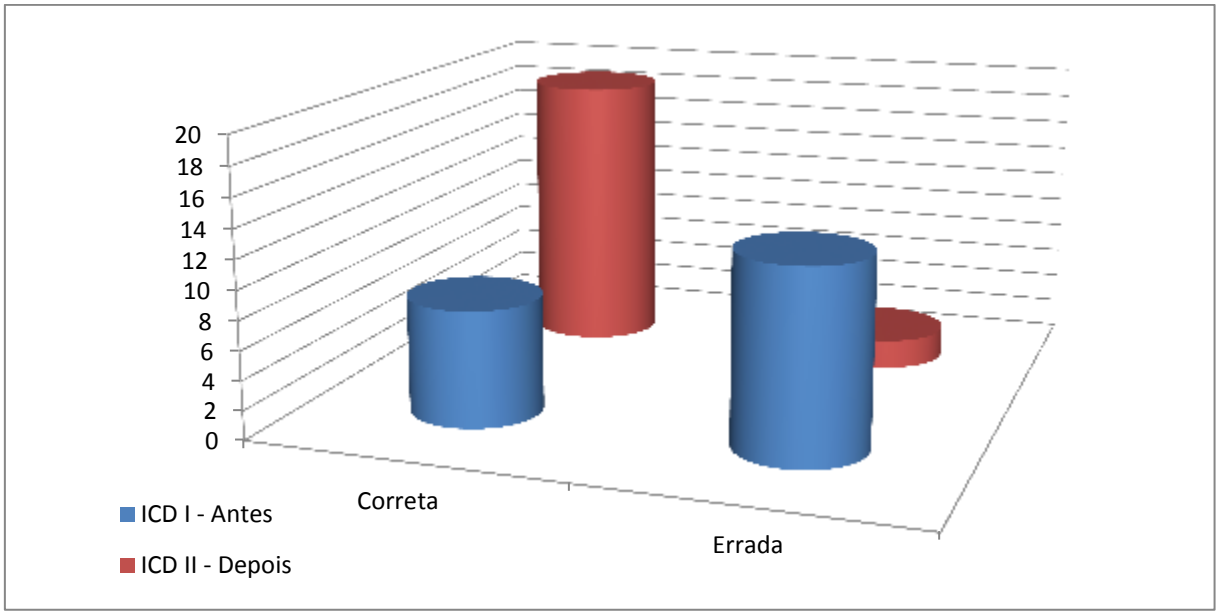
Constatou-se que 10 estudantes, ou seja, menos da metade da turma, acertaram os processos necessários para separar a mistura de substâncias apresentada. Contudo, verifica-se que houve um aumento comparando com os dados de antes da proposta em que apenas 6 haviam marcado a opção correta. Esta constatação vem reforçar a ideia de que uma situação-problema só pode ser solucionada quando atender o nível de desenvolvimento intelectual e dos conhecimentos do estudante (BRASIL, 2000).

A partir destas respostas, percebe-se que as alunas não apresentaram o nível cognitivo necessário para resolver este problema, sendo necessários novos estímulos para ocorrer a aprendizagem deste conhecimento nos estudos futuros. Ao optar por perguntar sobre algo diferente da temática estudada (separação de substâncias não relacionadas aos alimentos), vem corroborar a dificuldade conceitual na área da química.

Questão 8: A sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$), conhecida como açúcar de mesa, é um importante carboidrato que compõe nossa dieta. O refrigerante contém ácido fosfórico, cuja fórmula química é H_3PO_4. Analisando as fórmulas destes alimentos, é correto afirmar que tais substâncias contêm os elementos (marcar a alternativa correta):

Para responder a este questionamento, as estudantes tiveram que aplicar os conhecimentos construídos no decorrer da prática pedagógica em situações-problemas. As respostas podem ser visualizadas na Figura 46.

Figura 46 – Reconhecimento dos elementos químicos em alimentos



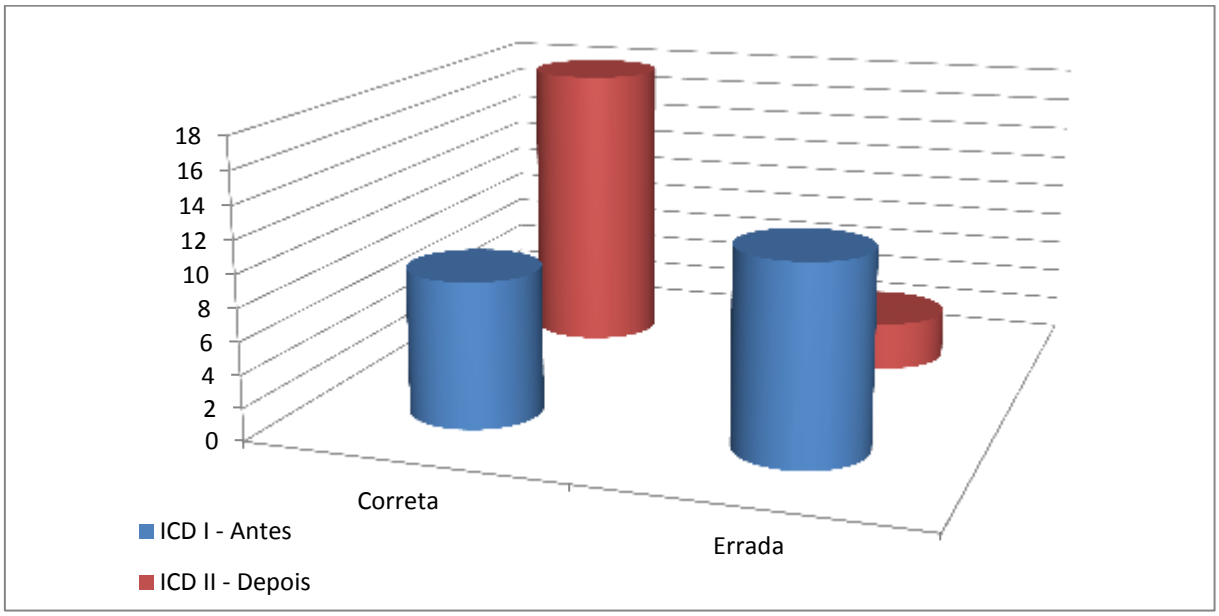
Fonte: dados coletados na pesquisa (2013).

Percebe-se que ocorreu significação dos conteúdos estudados uma vez que o número de acertos quanto ao reconhecimento dos Elementos Químicos e utilização da Tabela Periódica aumentou significativamente. No início 8 estudantes acertaram e após a realização da mesma 19 delas responderam corretamente. Comparando os resultados desta pesquisa aos estudos de Branca (1997), percebe-se que ocorreu transposição dos conhecimentos sabidos na resolução deste problema específico. Com a aplicação da referida proposta, foi possível desenvolver estruturas cognitivas necessárias para resolver tal situação, o que elevou os índices de acerto.

Questão 9: A azia é causada pela concentração elevada de ácido clorídrico no estômago. Das substâncias abaixo, qual seria capaz de neutralizar a acidez estomacal? Marque um X na alternativa que você considera correta.

Esta foi outra questão que exigiu, das participantes, transposição dos conhecimentos construídos na resolução de problemas de vida. As respostas podem ser verificadas na Figura 47.

Figura 47 – Transposição para situações problemas



Fonte: dados coletados na pesquisa (2013).

Foi expressivo o aumento do índice de acertos (dobrou) na transposição dos conteúdos estudados para a resolução de situações-problemas. Isto mostra que as estudantes desenvolveram capacidade de identificar/reconhecer os objetos da aprendizagem construída.

Estes percentuais indicam que a proposta diferenciada do ensino da Química através dos alimentos obedeceu aos princípios essenciais da EJA, enunciados por Kalman (2004): a contextualização, o ponto de partida ser o que o aluno já sabe e a heterogeneidade dos envolvidos.

Os resultados comprovam ainda que ocorreu aprendizagens com significado, pois foi um processo pelo qual os novos conhecimentos, pertinentes a esta etapa de escolarização, relacionaram-se com a estrutura cognitiva do aprendiz pré-existente (AUSUBEL, 1982).

6.5 Análise qualitativa

A análise dos dados coletados por meio dos depoimentos e questionários abertos revelou o quanto a intervenção pedagógica foi significativa ao estudarem Química por meio dos alimentos. O Quadro 9 mostra as categorias e subcategorias que emergiram do material coletado durante o desenvolvimento desta prática de ensino.

As categorias criadas para realizar a análise não são únicas, sendo que outro pesquisador poderia sugerir algumas diferentes destas. Os dados coletados foram analisados buscando apoio em referenciais teóricos que discutem os processos de ensino e de aprendizagem, a EJA, a AC e a aprendizagem significativa. Durante a análise, são retomados alguns autores já citados na pesquisa.

Quadro 9 – Categorias e subcategorias que emergiram na pesquisa

CATEGORAIS	SUBCATEGORIAS
• Dificuldades apresentadas pelas estudantes do CEJA "15 de outubro" ao estudarem Química.	• Dificuldades em entender a explicação do professor; • Complexidade dos conteúdos; • Incompreensão de fórmulas ou dos cálculos envolvidos.
• Avaliação das estudantes sobre a proposta de ensino.	• O favorecimento do aprendizado; • A temática facilitou o entendimento; • Abordou coisas interessantes.
• Aspectos considerados mais significativos no estudo.	• As experiências realizadas; • Os conteúdos desenvolvidos; • As práticas com elementos do cotidiano.
• Sugestões de mudanças para práticas futuras.	• O professor ter mais paciência; • Melhorar a estrutura física da escola.
• Contribuições da prática pedagógica vivenciada.	• Aprendizado de vida; • Mudanças nas práticas do dia a dia.

Fonte: do autor (2014).

Esses relatos a partir dos questionários e depoimentos possibilitaram diversas informações sobre o objeto da pesquisa, pois a partir dos comentários das estudantes foi possível

identificar algumas características da aprendizagem construída por meio desta prática de ensino.

Espera-se que as análises e reflexões dessas cinco categorias auxiliem outros educadores na elaboração de suas ações pedagógicas, de forma a facilitar e contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem da Química, em especial se o público for constituído por estudantes jovens e adultos.

6.5.1 Dificuldades apresentadas pelas estudantes do CEJA “15 de outubro” ao estudarem Química

Esta categoria originou-se de duas questões norteadoras elaboradas para direcionar a realização da pesquisa (apresentadas na introdução): Que particularidades caracterizam o Ensino de Química no CEJA “15 de Outubro”? Quais as dificuldades mais evidentes que os estudantes apresentam ao estudarem a Química?

Para alcançar tal objetivo, fez-se o seguinte questionamento: Quais as principais dificuldades que você encontra ao estudar Química? (QUESTÃO 13 - APÊNDICE 2). Vale lembrar que este questionário foi aplicado antes do desenvolvimento da proposta, ou seja, s dificuldades que tiveram até o momento e não encontradas durante esta prática pedagógica. A partir das respostas das participantes emergiram três subcategorias: Dificuldades em entender a explicação do professor; Complexidade dos conteúdos e Incompreensão de fórmulas ou dos cálculos envolvidos.

A seguir é apresentada a descrição de cada subcategoria, bem como algumas falas das estudantes e uma análise embasada nos aportes teóricos que sustentam o estudo.

6.5.1.1 Dificuldades em entender a explicação do professor

Nesta subcategoria, foram agrupadas as informações comuns existentes nas mensagens que apontam as dificuldades que enfrentavam ao estudar Química, referentes à explicação dada pelos professores anteriores. Seguem algumas respostas das participantes que evidenciam tal constatação:

“Tenho vergonha de falar com a professora que não estou entendendo, ela nem explica todo um conteúdo e já vai para o próximo e eu não sabendo nada” (E3).

“Depende do professor, tem professores que não explicam e sim complicam” (E7).

“Eu acho que a maior dificuldade é prestar atenção porque quando achamos um professor que ensina bem não há dificuldades” (E13).

“Porque cada professor tem um jeito de explicar, a minha principal dificuldade é com a explicação da professora, na matéria em si até não vejo dificuldade” (E18).

As respostas revelam o quanto a metodologia utilizada pelo professor influencia na aprendizagem. Esta prática, que tem a finalidade de promover e possibilitar a construção do conhecimento, termina, muitas vezes, atrapalhando o processo, constituindo-se assim um obstáculo na aprendizagem. Reforça ainda a necessidade do professor em refletir sobre e avaliar com os estudantes sua prática pedagógica, o que é defendido por Nóvoa (2009).

Como já mencionado anteriormente, Fonseca (2008) diz que a metodologia adotada pelo professor é elemento fundamental no processo educativo. Seu planejamento necessita de uma elaboração mais consciente e direcionada, de um pensar mais profundo sobre para que, o que e como ensinar. Os tempos são outros e não dá mais para conceber educação como transmissão de conhecimentos, de receita pronta, de educação bancária em que o professor fala e o aluno – sem luz – reproduz de forma passiva e alienada, é preciso repensar sua metodologia, refazê-la, inovar (FREIRE, 1996).

Sendo assim, cabe ao professor observar a resposta dada pelos estudantes a cada estratégia que utiliza e a compreensão que tiveram sobre o objeto estudado. É preciso ter a aprendizagem dos estudantes como ponto de partida ao planejar suas aulas, bem como organizar os conteúdos, a fim de facilitar o estabelecimento de relações de semelhanças e diferenças entre conceitos ou proposições (AUSUBEL, 2003).

6.5.1.2 Complexidade dos conteúdos

Outra subcategoria que emergiu das respostas referentes à dificuldade enfrentada ao estudar Química, foi quanto à complexidade dos conteúdos, ou seja, as estudantes consideravam que no estudo da Química só são trabalhados conceitos difíceis, que exigem muita abstração. Seguem algumas respostas das participantes que evidenciam tal constatação:

“Tem conteúdos que são consideravelmente fáceis e outros muito difíceis” (E2).

“Considero um conteúdo distante da realidade e do meu dia a dia” (E8).

“Os conteúdos da Química são complicados e tem a Tabela para decorar, além das fórmulas que pouco entendo” (E15).

“Tudo, principalmente o entendimento, tenho muita dificuldade no entendimento” (E16).

“Desde de que comecei a estudar de novo, é a primeira vez que estudo a Química, não sei bem o que é, mas já ouvi falar que é bem complicada” (E20).

O que pode ter contribuído para que as estudantes tivessem essa dificuldade é ter recebido um ensino, como diz Chassot (2008), asséptico, abstrato, dogmático e anistórico, ou seja, da forma com que a Química está sendo ensinada, parece que esse conhecimento não contribui em nada para a educação ou para a vida.

Percebe-se, ainda, pelas respostas apresentadas, a presença da concepção tradicional no ensino que receberam, um ensino totalmente conteudista. Vale lembrar que, segundo Zilles (2005), o conteúdo não é o conhecimento e sim apenas um meio para chegar ao objeto de estudo. Assim, é preferível que os professores entendam que não são os conteúdos a finalidade da educação, mas sim a construção do conhecimento, e que para isso acontecer é preciso sua ação mediadora por meio de estratégias de acordo com cada atividade e os resultados esperados, pois, enquanto os conteúdos informam, os métodos formam.

6.5.1.3 Incompreensão de fórmulas ou dos cálculos envolvidos

Na tentativa de conhecer a mensagem que está implícita nas palavras das estudantes, emerge outra subcategoria. Nesta, as estudantes revelam que tinham dificuldades em compreender as fórmulas químicas e realizarem os cálculos matemáticos que o estudo da disciplina requer. Apresentam-se algumas respostas das participantes sobre esta dificuldade:

“Minha dificuldade é nas fórmulas da Química e nos cálculos, acho muito complicado” (E1).

“Eu encontrei muitas dificuldades porque tem muita matemática e fórmulas, mas os professores são bons, acho que com este vou aprender bastante” (E4).

“A minha maior dificuldade é a parte da matemática que envolve a Química” (E10).

“São as fórmulas da Química, é no que tenho dificuldade em entender” (E 14).

“Os conteúdos da Química são complicados e tem a Tabela para decorar, além das fórmulas que pouco entendo” (E15).

“As minhas dificuldades são mais em calcular, interpretar e assumir meus erros” (E21).

Essa dificuldade pode estar atrelada a opção utilizada pelos professores anteriores, antes das estudantes abandonaram os estudos, cujos professores priorizaram a memorização de fórmulas químicas e os excessivos cálculos de número de elétrons, prótons, neutros, massa atômica e distribuição eletrônica sem estabelecer nenhum tipo de relação com o cotidiano. De forma geral, as dificuldades que as estudantes encontraram quando estudaram química, caracteriza um ensino descontextualizado e pragmático. Em oposição a essa metodologia tradicional é que se propôs este estudo.

O ensino adotado pela metodologia tradicional preocupa-se com a repetição e reprodução, no qual os estudantes não são desafiados a explorar, desenvolver e avaliar as suas próprias ideias, o que é criticado Borges (1997). Para superar os obstáculos de aprendizagem encontrados pelas estudantes quando estudaram Química é que foram estruturadas as atividades com a finalidade de promover situações de aprendizagem. Como disse Dubert (1997), os professores contemporâneos precisam perceber outras realidades.

6.5.2 Avaliação das estudantes sobre a proposta de ensino

Esta categoria originou-se de outra questão norteadora que direcionou a realização da pesquisa: Como elaborar uma proposta curricular que promova alfabetização científica embasada na aprendizagem significativa no processo de ensino e aprendizagem? Também, originou-se para atender parte do objetivo geral da pesquisa que foi avaliar uma proposta de Ensino de Química para uma turma da Educação de Jovens e Adultos visando promover a alfabetização científica e aprendizagens significativas.

Fez-se o seguinte questionamento: Como você avalia as aulas de Química deste trimestre? (QUESTÃO 1 - APÊNDICE 4). Deste questionamento emergiu três subcategorias: O favorecimento do aprendizado; A temática facilitou o entendimento; Abordou coisas interessantes.

A seguir é apresentada a descrição de cada subcategoria, bem como algumas falas das estudantes e uma análise embasada nos aportes teóricos que sustentam o estudo.

6.5.2.1 O favorecimento do aprendizado

Nesta subcategoria, foram agrupadas as informações comuns existentes nas mensagens sobre como avaliaram a prática pedagógica e quais os aspectos considerados mais importantes no desenvolvimento da mesma. Seguem algumas respostas das participantes que evidenciam tal constatação:

“Muito boas, apesar de pouco tempo, deu pra aproveitar bastante. Que bom que tivessem mais aulas como essas” (E4).

“Para mim foi ótimo, apenas que eu tive pouca frequência na sala de aula, apesar de que os dias em que eu estudei foi muito bom, pois aprendi muitas coisas” (E5).

“Foi boa, aprendemos muitas coisas que não sabíamos, foram aulas divertidas e com grandes aprendizados. Que bom que tivemos aulas na prática, foi muito boa a visita que fizemos no asilo e na ETA para ver como é o tratamento da água que consumimos” (E7).

“Eu avalio que foram umas aulas ótimas com muito aprendizado e conhecimento” (E12). “Foram aulas muito construtivas e nos levaram a aprender um pouco mais do que é a Química e sua importância em nossa vida” (E21).

Observa-se que o estudo da Química por meio de alimentos favoreceu a construção do conhecimento dessas estudantes. Segundo Coll et al. (2009), quando o estudante é motivado pelo processo educativo, ele aprende de tal maneira a ficar completamente envolvido na aprendizagem.

Utilizar estratégias na busca de um ensino inovador, segundo Martins, Mosquera e Stobäus (2013), é correr riscos calculados por acreditar em uma educação embasada na transformação, o que favorece o desenvolvimento de associações mentais e encaminha seus alunos para a autonomia de aprender. Corroborando este pensamento, Demo (2001) diz que a educação contemporânea combina com emancipação, ou seja, é aquela que leva o estudante a pensar por conta própria, que vai além de um mero repasse de informações e, dessa forma, promove a AC.

Conforme Auler (2003), a AC permite que os estudantes a realizem uma leitura crítica da realidade e estabeleçam relações entre os conhecimentos científicos estudados com suas práticas cotidianas.

6.5.2.2 A temática facilitou o entendimento

Outra subcategoria que emergiu das respostas referentes à avaliação do desenvolvimento dessa prática de ensino foi sobre o tema do estudo – alimentos – julgado pelas estudantes como significativo, favorecendo o aprendizado dos conceitos químicos. Pelas falas, fica evidenciado que estudar Química por meio dos alimentos facilita a compreensão dos fenômenos cotidianos e favorece o estabelecimento de relações entre os conteúdos estudados com suas práticas de vida. Algumas respostas das participantes foram trazidas para este estudo com a finalidade de evidenciar tal apontamento:

"Muito boas, pois aprendi coisas que não sabia sobre os alimentos, que facilitaram meu aprendizado. Gostei muito" (E3).

"Achei significativo como a atividade dos elementos químicos por conseguirmos separa as coisas, por exemplos os produtos e alimentos, interessante que até então achava que química fosse pior coisa, pois não entendia seu significado e agora entendo" (E10).

"Muito interessante foi perceber que os alimentos são constituídos por elementos químicos e também nós temos a mesma composição" (E18).

As respostas dadas permitem constatar que o assunto "alimentos" faz parte do cotidiano destas estudantes e isso favoreceu o envolvimento, o que vem a atender uma condição para ocorrer aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1982). Milaré e Alves Filho (2010), por sua vez, defendem que uma prática de ensino que valoriza os conhecimentos prévios dos estudantes e emprega os conhecimentos científicos para solucionar problemas reais favorece o desenvolvimento de AC.

Para Hawad (2009), é preferível que o professor adote em suas aulas assuntos que contemplem a área de interesse dos estudantes e que estejam intimamente ligados ao objetivo da aprendizagem, ou seja, ter uma temática considerada envolvente é um incentivo a mais para pesquisar e se inteirar sobre ela.

Como foi apontado por Mazzioni (2013), os conteúdos elencados para discussão juntamente com as estratégias de ensino utilizadas quando se consideram as características dos estudantes envolvidos, favorece o sucesso pedagógico.

6.5.2.3 Abordou coisas interessantes

Esta subcategoria apresenta aspectos que agradaram as participantes, e, por tal motivo, foram apontadas como aulas e/ou assuntos que despertaram o interesse pelo estudo. Seguem algumas respostas concedidas pelas participantes que demonstram esse aspecto:

"Foram bastante interessantes, muito proveitosas, aprendi muito sobre reações químicas, aprendi muito com as experiências" (E1).

"Uma experiência interessante que vou levar para minha vida, pro meu cotidiano. Porque a Química está em qualquer lugar onde nós vivemos nesse universo" (E9).

"Eu avalio como a nota 10. Foi tudo muito interessante" (E14).

"Interessante saber que o que estudávamos eram coisas que estavam acontecendo no dia a dia e em outros lugares" (E17).

As falas das estudantes confirmam o pensamento de Santos (2008), ao afirmar que o ser humano se envolve com algo quando julga interessante e que isso, segundo o autor, é uma das condições básicas para ocorrer a aprendizagem. Como já mencionado, o interesse garante a atenção do aluno sobre o objeto em estudo e isso o leva a aprofundar o seu conhecimento sobre ele.

Proporcionar um ambiente estimulante e envolvente é fundamental nos processos de ensino e de aprendizagem, pois cria condições para que os estudantes se relacionem sistematicamente com o objeto de estudo e mudem suas estruturas cognitivas, tais como a habilidade de interagir com os diferentes contextos (PINHEIRO; GONÇALVES, 1997).

Ainda, segundo Santos (2008), conseguir com que o objeto de aprendizagem seja interessante ao estudante assegura um certo envolvimento, pois o interesse ou pré-disposição leva o sujeito a estar focado naquilo que precisa aprender. Em outras palavras, isso significa dizer que quanto mais o assunto de estudo é considerado relevante para o estudante, mais fácil será promover a construção do conhecimento.

6.5.3 Aspectos considerados mais significativos no estudo

Esta categoria originou-se para verificar se dois objetivos específicos foram alcançados com êxito: Identificar e desenvolver estratégias didáticas que possibilitam o ensino de Química e a aprendizagem dos alunos mais significativa; Realizar atividades prático-experimentais com material concreto na sala de aula e na cozinha, constituindo assim verdadeiros laboratórios de ensino.

Foram analisadas as respostas para as seguintes perguntas: O que mais você gostou ou aprendeu no decorrer desse estudo? (Questão 2 - APÊNDICE 4). O que deve continuar? (QUESTÃO 4 - APÊNDICE 4), A partir das respostas, emergiram três subcategorias: As experiências realizadas; Os conteúdos desenvolvidos; As práticas com elementos do cotidiano.

Em seguida, relatam-se as percepções de cada subcategoria, bem como algumas falas das estudantes e uma análise embasada nos aportes teóricos que sustentam o estudo.

6.5.3.1 As experiências realizadas

A subcategoria emergiu das respostas das estudantes aos questionamentos sobre o que foi mais significativo nas aulas de Química do trimestre e os acontecimentos das aulas que julgaram importantes e, por isso, devem continuar. Dentre as respostas obtidas, percebe-se que mais da metade das estudantes mencionou que as experiências foram de suma importância para o aprendizado, sendo então uma das estratégias que mais gostaram. Na sequência são apresentadas algumas colocações que demonstram a afinidade pela experimentação:

“As várias experiências feitas em sala de aula, cada dia tinha uma novidade” (E1).

“As experiências e as visitas como aquela que fizemos no rio, e no lar São Vicente deveriam ser mais frequente.” (E4)

“As experiências que foram feitas, apesar de que não foi possível participar de todas, gostei muito” (E5).

“Deve continuar as aulas práticas, por que são interessantes e divertidas” (E7). “Deve continuar as aulas, não parar as experiências, e muito mais experiência pra nós, pois é nas experiências aprendemos mais” (E11).

“Gostei das aulas de sala principalmente as aulas de experimentos químicos que fizemos, aprendemos muito com isso” (E12).

“As experiências” (E17).

As falas das estudantes corroboram o pensamento de Berdenave e Pereira (1997), ao defender que é preciso estruturar atividades que promovam situações de aprendizagem, a exemplo das atividades experimentais. São situações que oportunizam aproximar os estudantes de problemas reais ou representação de tais situações.

As falas confirmam também as ideias de Smith (1998) sobre o quanto as atividades experimentais são significativas quando exploradas de forma objetiva. Reforça também a ideia de que a experimentação permite articular teoria e prática, é uma estratégia dinâmica, envolvente e permite o desenvolvimento intelectual do aprendiz (CISCATO; BELTRAN; 1991).

Ainda, segundo Rosito (2003), é preciso considerar a perspectiva construtivista para que as experiências sejam organizadas de forma a considerar os conhecimentos prévios dos estudantes de forma que possibilite a articulação desses conhecimentos pré-existentes com os novos viabilizados pela prática.

6.5.3.2 Os conteúdos desenvolvidos

Outra subcategoria emergiu das respostas dadas ao questionamento do que mais gostaram durante o desenvolvimento da prática pedagógica. Entre as vinte e uma participantes, sete delas mencionaram terem gostado de aprender os conteúdos da Química. Esta constatação é positiva para os processos de ensino e de aprendizagem, uma vez que são os conteúdos âncoras, ou de referência, que dão sustentação à compreensão dos fenômenos da natureza. A teoria é muito importante no processo de construção do conhecimento. Na sequência são apresentadas algumas colocações das estudantes, que revelam essa assimilação dos conteúdos e quais foram os mais expressivos:

“Gostei da experiência dos ácidos com o repolho roxo, não sabia que comia e bebia ácido, achava que eram só aqueles líquidos que corroem” (E3).

“Eu gostei das experiências que tivemos sobre reações químicas, tabela periódica dos elementos” (E9).

“Ligação entre os átomos, características dos elementos químicos e reações químicas.” (E14)

“Eu gostei de aprender as funções inorgânicas, reações químicas, características dos elementos e átomos” (E19).

“Aprendi a compreender um pouco de cada fórmula” (E20).

As colocações das estudantes evidenciam que os conteúdos estudados, ou seja, os conceitos construídos foram considerados significativos devido a terem conseguido estabelecer relações entre os conhecimentos escolares com sua vida cotidiana (FREIRE, 1996). Vale lembrar que, segundo Faria (1995), a aprendizagem significativa é um processo que se efetiva a partir de sucessivas interações, e os conceitos vão sendo elaborados, desenvolvidos e diferenciados.

Para Burnier (2001), os conhecimentos conceituais foram compreendidos e apontados como significativos devido ao fato de estarem relacionados com os processos da vida real, o que possibilitou ter clareza da importância destes conteúdos e como eles se articulam com outros saberes.

6.5.3.3 As práticas com elementos do cotidiano

Nesta subcategoria, foram agrupadas as informações comuns existentes nas mensagens sobre quais os aspectos mais significativos da prática pedagógica. As atividades práticas que utilizaram materiais alternativos e que integram o cotidiano das estudantes foram bastante lembradas. Seguem algumas respostas concedidas pelas participantes que evidenciam tal constatação:

“Eu gostei de aprender sobre o chocolate recheado e de como organizar a geladeira. Foi superinteressante” (E7).

“As experiências foram interessantes em sala de aula, como aquela do ovo no prato para representar o átomo e a das células, são coisas que não vou esquecer. Também, eu aprendi a fazer trufas, achei muito bom” (E10).

“O que mais gostei, foram duas aulas: a visita no rio e no ETA, e também a fabricação de bombons, pois agora vou fazer em casa” (E15).

“Continuar a ensinar o que é a Química e o que ela representa em nosso dia a dia” (E21).

O fato de terem mencionado elementos do cotidiano mostra que a metodologia de ensino empregada observou as recomendações de Coringa et al. (2007), de que os assuntos abordados nas aulas de Química estejam voltados para o cotidiano. Esta característica favorece a AC, pois é preciso compreender os conhecimentos científicos de forma a aplicá-los em situações do dia a dia (RICARDO, 2007).

6.5.4 Sugestões de mudanças para práticas futuras

Esta quarta categoria refere-se às sugestões para melhorar a metodologia de ensino para as práticas futuras. De certa maneira, a categoria emergiu para avaliar a prática pedagógica vivenciada e identificar os aspectos que podem ser aprimorados nos elementos nela envolvidos. Conforme análise dos relatos fornecidos e pelas respostas à pergunta: O que pode melhorar para as próximas aulas de Química? (QUESTÃO 3 - APÊNDICE 4), emergiram duas subcategorias: o professor ter mais paciência; melhorar a estrutura física da escola.

A seguir são apresentadas a descrição de cada subcategoria, algumas falas das estudantes e uma análise embasada nos aportes teóricos que sustentam o estudo.

6.5.4.1 O professor ter mais paciência

Esta subcategoria relaciona as sugestões dadas ao professor pesquisador sobre aspectos a serem considerados, revistos e modificados na tentativa de melhorar sua metodologia de ensino. As participantes explicitam, de maneira respeitosa e cuidadosa, sua admiração e afeto pelo professor, juntamente com os aspectos aos quais sugerem mudanças. Algumas respostas das participantes foram transcritas a seguir.

“Nas aulas não precisa porque está ótima, só acho que precisa ter mais paciência, porque nosso cérebro não é mais como de um adolescente” (E7).

“Ter um pouco de paciência, é difícil, mas você consegue. Nas aulas pra mim não pode mudar, e sim melhorar cada vez mais” (E9).

“Em minha opinião o que deve melhorar é o Marcelo, não como professor, pois aprendi muito com você, sendo mais risonho e deixar um pouco de ser tão sério” (E18).

As falas evidenciam a necessidade dos professores avaliarem constantemente suas práticas pedagógicas e perceberem como suas metodologias estão sendo recebidas pelos estudantes. Aprender com as próprias experiências profissionais é o que defende Nóvoa (2009). O mesmo autor ressalta que o professor é fruto das experiências vivenciadas, assim, as características a serem consideradas podem estar atreladas às experiências pedagógicas que o pesquisador teve em sua vida escolar.

Há de se considerar que, segundo Freire (1996), ensinar exige saber escutar. É preciso haver mais momentos de avaliação e de auto avaliação para que a prática pedagógica seja aprimorada. É sugerido que o professor queira bem aos estudantes e a sua própria prática educativa, até mesmo porque seriedade docente e afetividade não são incompatíveis (Ibidem). Por outro lado, as falas reforçam as palavras de Masetto (2003), ao dizer que o bom professor é aquele que corrige quando necessário, orienta o processo de aprendizagem e é comprometido com o desenvolvimento intelectual dos estudantes.

6.5.4.2 Melhorar a estrutura física da escola

Nesta subcategoria apresentam-se alguns aspectos que não agradaram as participantes ou fatores em que elas julgam necessário ocorrer mudanças, referentes à estrutura física da escola. Esta insatisfação com o espaço escolar necessita ser revista pela gestão escolar e pelo próprio professor na busca de alternativas que não dificultem as atividades que propuser durante suas aulas. Na sequência, são apresentadas algumas colocações das estudantes que evidenciam este descontentamento:

“Acho que pode melhorar as estruturas da escola. Por exemplo, ter um laboratório químico” (E1).

“Na escola, em tudo e mais um pouco” (E3).

“Poderia ter um laboratório para realizar as experiências” (E19).

Pelas respostas que as participantes apresentaram, observa-se uma preocupação com o espaço físico. De fato a escola não tem um ambiente apropriado com instalações e equipamentos próprios para a realização de experiências químicas, contudo, segundo Ciscato e Bel-

tran (1991), o professor pode buscar alternativas frente a essa situação. Uma delas é utilizar experiências com materiais alternativos, a exemplo da estratégia adotada nesta prática pedagógica. O que não se pode é deixar que a falta de laboratórios nas escolas se tornem um obstáculo para que atividades experimentais não sejam realizadas.

6.5.5 Contribuições da prática pedagógica vivenciada

A quinta e última categoria vem confirmar se o objetivo geral da pesquisa foi alcançado com êxito. Vale lembrar que o objetivo visou elaborar e avaliar uma proposta de Ensino de Química para uma turma da Educação de Jovens e Adultos, a fim de promover a alfabetização científica e aprendizagens significativas.

Com base nas justificativas dadas pelas participantes para a pergunta: No que contribuíram as aulas de Química deste trimestre em sua vida? (QUESTÃO 5 - APÊNDICE 4) e dos depoimentos concedidos, emergiram duas subcategorias: aprendizado de vida; mudanças nas práticas do dia a dia.

A seguir é apresentada a descrição de cada subcategoria, bem como algumas falas das estudantes e uma análise embasada nos aportes teóricos que sustentam o estudo.

6.5.5.1 Aprendizado de vida

Nesta subcategoria foram agrupadas as informações comuns existentes nas mensagens que apontam as contribuições da prática de ensino para a ocorrência de aprendizagem significativa. Seguem algumas transcrições das respostas que apresentam tal constatação:

“As aulas de química contribuíram na minha vida como um grande aprendizado” (E1). “Contribuiu na alimentação, no jeito de organizar as coisas em casa” (E4).

“Aprendi muitas coisas boas que vou levar para o resto da vida” (E5).

“Que a Química é importante em nossa vida e que devemos aprender e a entender mais sobre Química. Que a Química ocorre a cada segundo do nosso dia, do momento em que levantamos até o momento de dormir” (E21).

As falas revelam que a prática educativa contribuiu com aprendizados de vida. Pode-se dizer que a prática educativa favoreceu a AC, pois, segundo Lacerda (1997), este processo ocorre quando o estudante é capaz de utilizar os conhecimentos construídos na resolução dos problemas de sua vida de uma maneira inteligente e crítica. O autor reforça que é preciso extrair dos conceitos a aplicabilidade para a vida e, assim, utilizar tais conhecimentos na resolução de problemas, ou, ainda, ser capaz de explicar os fenômenos de seu cotidiano.

À luz da teoria de Ausubel (2003), pode-se considerar que a prática educativa favoreceu a aprendizagem com significado por considerar a bagagem cultural, a experiência de vida, e as situações vivenciadas de cada participante, a fim de levá-las a ressignificar seus conhecimentos prévios apoiados nos novos. Essa aprendizagem é um produto do processo psicológico cognitivo, que envolve a interação entre as ideias que são consideradas significativas para as estudantes.

6.5.5.2 Mudanças nas práticas do dia a dia

Essa subcategoria emergiu das respostas das estudantes ao serem indagadas sobre quais foram as contribuições do desenvolvimento desta prática pedagógica, desta ação escolar de estudar Química por meio dos alimentos. Dentre as respostas obtidas, percebe-se que nove pessoas associaram as contribuições do estudo a mudanças em suas práticas cotidianas. Na sequência, são apresentadas algumas colocações que demonstram essa relação:

“Contribuiu para tudo no meu dia a dia” (E3).

“Contribuiu que aprendi muitas coisas. Por exemplo: aprendi como ter uma geladeira organizada, aprendi como conservar os alimentos por mais tempo” (E7).

“Um aprendizado que contribuiu dentro da minha casa, na minha cozinha, coisa que não sabia e gostei de aprender” (E9).

“O que contribuiu foi que o que aprendemos levamos pra dentro de casa e pra nossa vida no dia a dia” (E10).

“Em muita coisa principalmente relacionadas com o dia a dia, como preparar os alimentos” (E12).

“Compreender algumas atividades do dia a dia” (E17).

A mensagem revelada nas respostas mostra o quão significativa e enriquecedora foi essa experiência, pois demonstra que a finalidade de promover AC foi alcançada. Como afirma Penick (1998), alfabetizado em ciências é aquele capaz de compreender e utilizar os saberes científicos na sua vida cotidiana. Pensamento similar é o de Auler (2003), que considera AC como a capacidade de adaptar as conquistas científicas e, assim, incorporá-las em suas práticas de vida.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao buscar caracterizar as particularidades das estudantes do CEJA “15 de outubro”, foi possível constatar que as dificuldades mais evidentes dessas estudantes ao estudarem a Química estavam relacionadas à falta de entendimento nas explicações dos professores, à complexidade dos conteúdos e à incompreensão de fórmulas ou dos cálculos envolvidos na construção dos conceitos químicos.

A pesquisa permitiu identificar e desenvolver estratégias didáticas que possibilitassem um ensino de Química envolvente. Ter proposto visitas a campo, atividades de pesquisa, trabalhos em grupos, aulas experimentais e metodologias dinâmicas, tais como: tempestade de ideias, mapas conceituais, *softwares* animados, fluxogramas e apresentação de trabalhos, possibilitou o desenvolvimento de aprendizagens com significado.

O referencial escolhido, o planejamento das atividades, as estratégias e recursos utilizados auxiliaram para que ocorresse êxito neste processo educativo. Esta metodologia diferenciada de ensino é positiva para a EJA, uma vez que proporciona aprendizagens significativas.

Pela identificação de estratégias de ensino inovadoras para tornar o ensino de Química e a aprendizagem das estudantes mais significativa, foi possível ajudar a quebrar a visão estereotipada de que Química é difícil ou algo prejudicial. Merecem destaque nesta transformação a contextualização dos conceitos estudados, as correlações entre conteúdos e realidade, o emprego da metodologia da pergunta e o uso da experimentação.

As aulas práticas desenvolvidas, experimentos de baixo custo, utilizaram materiais alternativos como meio para superar as limitações da falta de espaço físico adequado ou de

equipamentos disponíveis. As aulas que antes não eram realizadas devido a impossibilidade de recursos materiais foram desenvolvidas neste estudo como alternativa de superação dessa limitação. O uso de materiais concretos contribuiu para a compreensão dos conceitos da química que muitas vezes são abstratos.

A proposta curricular construída e desenvolvida foi analisada com parâmetros pré-definidos. Essa análise foi baseada no referencial teórico proposto e nos dados coletados por meio do uso de variados instrumentos. As categorias pré-estabelecidas para os aspectos quantitativos foram o interesse, a significação e a transposição para resolução de situações problemas. Já dos aspectos qualitativos emergiram cinco categorias: dificuldades apresentadas ao estudar química; avaliação das estudantes sobre a proposta de ensino; aspectos considerados mais significativos no estudo; sugestões de mudanças para práticas futuras e contribuições da prática pedagógica vivenciada.

Os mapas conceituais elaborados, o fluxograma e os relatórios das atividades práticas, seja elas visitas a campo ou experimentos, serviram para constatar que foram estabelecidas relações, pelas estudantes, entre os conceitos já existentes em suas estruturas cognitivas e os novos abordados em aula. A socialização dos aprendizados mais significativos para elaboração dos mapas conceituais mostrou que as ações propostas possibilitam uma construção conceitual mais rica.

A troca de experiências ocorrida no desenvolvimento das atividades serviu para enfatizar a importância social de cada cidadão na busca por qualidade de vida. Também mostrou que o conhecimento compartilhado é meio de transformação social, pois serviu para modificar a realidade em que viviam.

Pelos relatos coletados e trazidos para este estudo, é possível constatar que o objetivo desta intervenção pedagógica foi alcançado, uma vez que foi além dos conteúdos, levou as estudantes a pensar nas consequências sociais da utilização desse saber científico. Portanto, o ensino de Química por meio dos alimentos pode ser uma possibilidade de promover Alfabetização Científica na EJA, uma vez que houve crescimento na motivação e no interesse pelo estudo, significação dos conteúdos e transposição dos conhecimentos construídos nas aulas para resolução de situações problemas.

Este processo de formação visou desenvolver a capacidade crítica, a autonomia intelectual, o trabalho cooperativo e o exercício da cidadania. Para o desenvolvimento de tais habilidades, foram considerados os aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais. Agir as-

sim é apostar, não em um ensino de Química como disciplina fragmentada, mas sim num ensino que busca soluções para os problemas desse mundo natural.

Cabe aqui apontar que a alfabetização tecnológica prevista na proposta curricular inicial não foi possível de ser trabalhada devido ao curto espaço de tempo. Fica a sugestão para trabalhos futuros utilizarem os *softwares* e os objetos educacionais a favor de um ensino emancipador, ou seja, novas possibilidades de promover ACT.

Para finalizar, numa concepção construtiva de educação, o professor não é, e tampouco pode ser, mero espectador da construção do conhecimento dos estudantes, pois cabe a ele o papel de organizar as situações de aprendizagens, as intervenções pedagógicas que os auxiliem em suas próprias construções, que considere seus conhecimentos e os mecanismos envolvidos nessa construção, além das questões relacionadas à didática do objeto a ser aprendido. Essa deve ser a função do educador que trabalha com a Educação de Jovens e Adultos.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**./ Nicola Abbagnano; tradução da 1. ed. Brasileira coordenada e revista por Alfredo Bossi; revisão da tradução e tradução de novos textos por Ivone Castilho Benedetti, 5. ed. São. Paulo: Martins Fontes, 2007.

ALMEIDA, Marcelo de. **Educação de jovens e adultos**: subsídios à construção da cidadania. UNESP: **Tese** (Doutorado), Franca, 2012. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bfr/33004072067P2/2012/almeida_m_dr_fran.pdf/>. Acessado em 04 Set. 2013.

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P.. Estratégias de ensinagem. In: ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. (Orgs.). **Processos de ensinagem na universidade**. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, 2004. p. 67-100.

ANTUNES, C. **A arte de comunicar** / Celso Antunes. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

ANTUNES, C. **Como transformar informações em conhecimento** / Celso Antunes. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

ARAGÃO, R. M. Teoria da Aprendizagem Significativa de David P. Ausubel: sistematização dos aspectos teóricos fundamentais. **Tese** (Doutorado) – Unicamp, Campinas, 1976.

ARROYO, M. G. Educação de jovens e adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública. In: SOARES, L. J. G.; GIOVANETTI, M. A.; GOMES, N. L. **Diálogos na educação de jovens e adultos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 19-60.

AULER, D. **Alfabetização científico-tecnológica**: um novo "paradigma"? ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 5, n.1, 2003.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa:** a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BANDEIRA, M. L.; FREIRE, O. **Antropologia:** Três categorias do pensamento antropológico. Cuiabá: EdUFMT, 2006.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2012.

BARROS, Carlos - **Ciências e meio ambiente** / Carlos Barros, Wilson Roberto Paulino. – ed. reform. São Paulo: Ática, 2006.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M.. **Estratégias de Ensino-Aprendizagem.** 17. Ed., Petrópolis: Editora Vozes, 1997.

BORGES, A. M. B. **Filosofia:** o conhecimento e suas relações / Ana Maria Barreto Borges – Cuiabá : EdUFMT/UAB, 2009.

BORGES, A.T. O papel do laboratório no ensino de ciências. In: MOREIRA, M.A.; ZYLBERSZTA J.N.A.;DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P. **Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: UFRGS, 1997, p. 2–11.

BRANCA, N. A. Resolução de problemas como meta, processo e habilidade básica. In: KRULIK, S. e REYS, R. E. **A resolução de problemas na matemática escolar.** São Paulo: Atual, 1997.

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias** / Secretaria de Educação Básica. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2)

_____. **Constituição**: República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988.

_____. **Lei n. 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da

educação nacional. Brasília, 20 dez. 1996.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+).** Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, 2002.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.** Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, 2000.

_____. **Secretaria de Educação Fundamental Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos**: Primeiro Segmento do Ensino Fundamental: 1ª a 4ª série: introdução / Secretaria de Educação Fundamental, 2001.: il.: v. 3. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja/propostacurricular/primeirosegmento/propostacurricular.pdf>. Acessado em 16 de Setembro de 2013.

BURNIER, S. **Pedagogia das competências:** conteúdos e métodos. In: Boletim do SENAC-SP, vol. 27, nº 3, 2001. Disponível em: <http://www.senac.br/informativo/BTS/273/boltec273e.htm>. Acesso em out. 2013.

CAPORALINI**,** M. B. **A Transmissão do Conhecimento e o Ensino Noturno.** (Coleção magistério. Formação e trabalho pedagógico) Campinas: Papirus, 1991.

CARLOS, Erenildo João. A formação do discurso sobre a Educação de Adultos no Brasil: de 1890 a 1940. 2005. Doutorado. **Tese** (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Ceará. 2005. Disponível em: <http://paedagogiumejc.blogspot.com.br/p/escritos.html>. Acesso: 30 set. 2013.

CHALMERS, A. F. **O que é Ciências Afinal.** São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHASSOT, A. **Sete escritos sobre educação e ciência.** São Paulo: Cortez, 2008.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica:** questões e desafios para a educação. 5. ed. rev. Ijuí: UNIJUÍ, 2011.

CHRISPINO, A.; FARIA, P.. **Manual de Química Experimental.** 1. ed. Campinas: Editora Átomo, 2010.

CISCATO, C.A. M., BELTRAN, N. O. **Química, Coleção Magistério 2º Grau – Série Formação Geral.** São Paulo: Cortez,1991.

COLL, C. et al. **O Construtivismo na Sala de Aula**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2009.

CORINGA, E. A. O.; PINTEL, E. G. S.; OZAKI, S. K. **Química Metodologia e Prática I** . Cuiabá : IFMT, 2007.

DELORS, J. **Educação:** um tesouro a descobrir – relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre educação para o futuro. São Paulo: Cortez; Brasília: MEC: UNESCO, 2004.

DEMO, P. **Saber pensar.** 2. ed. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2001.

DUBET, François. Quando o sociólogo quer saber o que é ser professor. In: **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo: n.5/6, maio/dez, 1997, p. 222-231.

FARIA, W. **Mapas conceituais:** aplicações ao ensino, currículo e avaliação. São Paulo: EPU, 1995.

FARIAS, R. F. de. **Para gostar de ler a História da Química.** 3 ed. Campinas: Átomo, 2008.

FONSECA, M. C. F. R. **EJA:** especificidades, desafios, contribuições. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FONSECA, T. M. M.. **Ensinar e Aprender:** Pensando a prática pedagógica/ Tânia Maria de Moura. Ponta Grossa: SEED/PR, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1782-6.pdf>. Acesso em: 02 ago 2013.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** 14. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GATTI, B. A. . Estudos quantitativos em educação. **Educação e Pesquisa** (USP), São Paulo, v. 30, n.01, p. 11-30, 2004.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C.. **Didática do ensino superior** /Antônio Carlos Gil. 1. ed., 7. reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

GODOY, A.S. **Pesquisa qualitativa:** tipos fundamentais. ERA - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, 1995, v. 35, n. 3, p. 20-29.

GOMES, F. P. G.; ARAÚJO, R. M. **Pesquisa Quanti-qualitativa em Administração**: Uma visão holística do objeto em estudo. Anais do VIII SEMEAD Fea-USP. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/Semead/8semead/resultado/an_resumo.asp?cod_trabalho=152> Acesso em: 13 de fev. 2014.

GOMEZ, M.V. **Educação em rede:** uma visão emancipadora. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2004.

HAWAD, Helena Feres. **Estágio Supervisionado I para licenciaturas**. v. único / Helena Feres Hawad; Vera Lucia Cunha. 2. ed. – Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009.

HODSON, D. Experiments in Science and Science Teaching. **Educational Philosophy and Theory.** 20 (2), p. 53-66, 1988.

IBGE. **Séries Históricas e Estatísticas**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . Disponível em: <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=PD330> Acesso em: 07 jun. 2014.

KALMAN, Judith. El estudio de la comunidad como un espacio para leer y escribir. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro: ANPEd; Autores Associados, v. 26, p. 5-28, maio/ago. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n26/n26a01.pdf>. Acesso em: 02 out. 2013.

KUENZER, A. Z. **Pedagogia da fábrica:** as relações de produção e a educação do trabalhador. 4 ed. rev.-São Paulo: Cortez, 1995.

LACERDA, G. Alfabetização científica e formação profissional. **Educação & Sociedade**, ano XVIII, nº 60, dezembro de 1997.

LOPES, S. P.; SOUSA, Luzia S. EJA: Uma Educação Possível ou Mera Utopia? **Revista Alfabetização Solidária (Alfasol),** v. 5, março/2005.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, G. de A.; THEÓPHILO, C.R. **Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas.** São Paulo: A , 2007.

MARTINS, S. N.; MOSQUERA, J. J. M.; STOBÄUS, C. D.. **Professores empreendedores no ensino superior:** o universitário aprendendo a empreender. In: II Encontro Luso Brasileiro de Trabalho Docente e Formação, 2013.

MASETTO, M.T. **Competência pedagógica do professor universitário.** São Paulo: Summus, 2003.

MAZZIONI, S. As estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem: concepções de alunos e professores de ciências contábeis. Revista Eletrônica de Administração e Turismo - **ReAT**, v. 2, p. 93-109, 2013.

MILARÉ, T.; ALVES FILHO, J.P. Ciências no nono ano do Ensino Fundamental: da disciplinaridade à Alfabetização Científica e Tecnológica. **Ensaio**, v.12, n.02, 2010.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva: Análise de Conteúdos? Análise de discurso?** In: _____. Análise Textual Discursiva. Ijuí: Unijuí, 2007, p.139-161.

MOREIRA, H.; CALEFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2008.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. **Aprendizagem Significativa - A teoria de David Ausubel.** São Paulo: Editora Moraes, 1982.

MOREIRA, M.A. **Constructivismo:** significados, concepciones erróneas y uma propuesta. Trabalho apresentado na VIII Reunión Nacional de Educación en la Física,Rosario, Argentina, 18 a 22 de outubro de 1999.

MOREIRA, M.A. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

NOVAK, J.D. **Uma teoria de educação**. São Paulo: Pioneira, 1981. Tradução para poportuguês, de M.A. Moreira, do original A theory of education. Ithaca, N.Y., Cornell University, 1977.

NÓVOA, A.. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. In: _____. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009. p. 25-46.

PAIVA, Vanilda Pereira. **História da Educação Popular no Brasil**: Educação popular e educação de adultos. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2003.

PENICK, J. E. Ensinando "alfabetização científica". **Educar em Revista**, Curitiba, n. 14, p.91-113. Editora da UFPR. 1998.

PERRENOUD, Ph. **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre : Artmed, 2001.

PESSOA, W. **A coleta de dados na pesquisa empírica**. Disponível em: <http:www.cgnet.com. br/~walter/artigo.html>. Acesso em: 20 jul. 2011.

PHILIPPI, S. T. ; CRUZ, A. T. R. ; LATTERZA, A. R. ; RIBEIRO, L. . Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. **Revista de Nutrição** (Impresso), Campinas São Paulo, v. 12, n.1, p. 65-80, 1999.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C.. **Docência no ensino superior.** São Paulo: Cortez, 2002.

PINHEIRO, B. M. A.; GONÇALVES, M. H. **O processo ensino-aprendizagem**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 1997.

REHFELDT, M. J. H. **A aplicação de modelos matemáticos em situações-problema empresariais com o uso do *software* LINDO**, 2009. 299f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do

REHFELDT, M.J.H.; MARTINS, S.N. Práticas de Modelagem Matemática: uma possibilidade para o professor empreendedor. **Acta Scientiae.** Canoas. v.14, n.2, p. 326-338, maio/ago. 2012.

RIBEIRO, M. T. D. Jovens na educação de jovens e adultos e sua interação com o ensino de Química. UFMT: **Dissertação** (Mestrado), Cuiabá, 2009. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ie.ufmt.br%2Fppge%2Fdissertacoes%2Findex.php%3Fop%3Ddownload%26id%3D249&ei=zaxmUorRPMmUkQfoj4HABA&usg=AFQjCNEE-Ze7EBE5V3p4srl9Cp_vCLqRhg&sig2=UmlL3waA3Dl9WLohZRZlKQ>. Acessado em 13 Set. 2013.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência e ensino**, v. 1, número especial, 2007.

ROSITO, B.A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e Ensino de Ciências:** Reflexões Epistemológicas e Metodológicas. 2 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 195-208.

SANTOS, J.C.F. **Aprendizagem significativa:** modalidades de aprendizagem e o papel do professor. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SANTOS, S. M. P.; CRUZ, D. R. M. **O lúdico na formação do educador**. In: SANTOS, Santa Marli Pires dos (org.) O lúdico na formação do educador. Petrópolis: Vozes, 1997, p. 11-18.

SANTOS, W. L. P. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. **Química Nova**. v. 29, n.3, 2006.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências** – v.13, n.3, p.333-352, 2008.

SEDUC-MT. **Orientações Curriculares**: Área de Ciências da Natureza e Matemática: Educação Básica./ Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso. Cuiabá: SEDUC-MT, 2010.

SILVA, L.H.de A.; ZANON, L.B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R.M.R. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens.** Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SILVA, M. de F. M. C. **Currículo Estruturado:** Implementação de Programas Pedagógicos. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

SMITH, K.A. Experimentação nas Aulas de Ciências. In: CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A.I.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M.E.R.; REY, R.C. **Ciências no Ensino Fundamental**: O conhecimento físico. 1.ed. São Paulo: Scipione, 1998, p. 22-23.

SOEK, A. M. **Fundamentos e metodologia da educação de jovens e adultos**. Curitiba: Fael, 2010.

Sul, Porto Alegre, 2009.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

TRINDADE, J. O. ; HARTWIG, D. R. . Uso Combinado de Mapas Conceituais e Estratégias Diversificadas de Ensino: uma análise inicial das Ligações Químicas. **Química Nova na Escola** (Impresso), v. 34, p. 83-91, 2012.

UNESCO. **Conferência Internacional sobre Educação de Adultos** (V: 1997: Hamburgo, Alemanha) Declaração de Hamburgo: agenda para o futuro. Brasília: UNESCO, 1999. Disponível em:< http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001297/129773porb.pdf> Acesso em: 06 out. 2013.

UNESCO. **Educação de Jovens e Adultos:** Uma memória contemporânea, 1996-2004. Brasília: UNESCO/MEC, 2004. (Coleção educação para todos).

VEIGA, I. P. Al.**;** FONSENCA, M. (Orgs.). **As dimensões do projeto político-pedagógico:** Novos desafios para a escola (Coleção magistério. Formação e trabalho pedagógico). 3 ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

ZILLES, U**. Teoria do conhecimento e teoria da ciência**. São Paulo: Paulus Editora, 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Proposta Curricular previamente elaborada

Atividade Nº aulas	Competências e Habilidades (PCN)	Descritores (SAEB)	Conteúdos	Estratégias	Recursos	Problematização
01 (4 h/a)	Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão macroscópica (lógico-empírica). Identificar fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da Química (livro, computador, jornais, manuais etc.). Reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, industrial e rural.	Reconhecer que os polímeros naturais, tais como glicogênio, sacarose, celulose e amido, são formados por moléculas de açúcares. (O) Reconhecer que óleos e gorduras pertencem às substâncias do grupo dos glicerídeos e são formadas por glicerol (glicerina) e ácidos graxos. (O)	– Alimentos e suas origens – Estudo dos materiais – Substâncias puras e misturas – Grupos Alimentares – Pirâmide Alimentar	Aula prática: montagem da pirâmide alimentar Avaliação da dieta alimentar quanto a origem e aos grupos alimentícios	Madeira, pregos, alimentos diversos	Porque necessitamos nos alimentar? O que são alimentos? Qual a origem dos alimentos? Que papel eles desempenham no organismo? Em que a Química influencia na obtenção dos alimentos? A que grupo de alimentos pertence cada item de sua dieta?
02 (4 h/a)	Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão macroscópica (lógico-empírica). Descrever as transformações químicas em linguagens discursivas. Reconhecer tendências e relações a partir de dados experimentais ou outros (classificação, seriação e correspondência em Química).	Identificar as principais substâncias poluidoras da água das seguintes fontes: esgoto doméstico, dejetos industriais, detergentes, agrotóxicos, fertilizantes. (O) Descrever, por meio da linguagem discursiva, as principais etapas do tratamento da água utilizada nas cidades, reconhecendo produtos químicos utilizados e suas respectivas funções, para cada etapa do processo. (B)	– Potabilidade da água – Processos de separação das misturas – Tratamento da água – Funções da água no corpo e no preparo de alimentos	Visita de campo na estação de tratamento de água de Barra do Bugres - MT	Ônibus, ETA Laboratório de análises	O que se entende por potável? Como utilizamos a água no cotidiano? Quais suas funções no corpo e na alimentação? Quais são as impurezas possíveis? Como ocorre o processo para reverter esta situação?

(Continua...)

(Continuação)

03 (4 h/a)	Traduzir a linguagem discursiva em outras linguagens usadas em Química: gráficos, tabelas e relações matemáticas. Compreender os fatos químicos dentro de uma visão microscópica (lógico-formal).	Caracterizar os modelos atômicos de Dalton, Thomson, Rutherford-Bohr e estabelecer comparações entre eles. (O)	– Modelos atômicos: – Dalton – Thomson – Rutherford-Bohr – Estrutura atômica	Modelos didáticos: modelos atômicos	Ovos, pratos, papéis, jabuticaba, caneta esferográfica	De que a matéria é formada? Como as substâncias são constituídas? Qual o significado da palavra átomo? Este pensamento ainda é válido? Quais as cargas que o átomo apresenta? Onde elas estão localizadas?
04 (4 h/a)	Identificar fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da Química (livro, computador, jornais, manuais etc.). Compreender os códigos e símbolos próprios da Química atual. Compreender dados quantitativos, estimativas e medidas, compreender relações proporcionais presentes na Química (raciocínio proporcional).	Reconhecer que o conceito de elemento químico diz respeito ao número atômico, independente de a espécie considerada possuir ou não carga elétrica. (B) Representar, de acordo com as normas da IUPAC, um átomo qualquer a partir do seu símbolo e das seguintes grandezas: número de massa, número atômico, evitando a utilização de exemplos hipotéticos do tipo: X, Y, Z, etc. (B) Extrair dados a respeito dos elementos químicos por meio da tabela periódica. (O)	– Elementos químicos – Número Atômico – Massa Atômica – Sais minerais – Percentual de elementos que compõe o corpo humano e os alimentos	Pesquisa dirigida sobre quais são os elementos químicos que constituem os alimentos	Laboratório de informática, internet, livros, revistas	Quais os elementos químicos que constituem os alimentos? Será que o Selênio compõe algum alimento? Em quais alimentos estão contidos C, H, O, N, Na, Cl, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, B, F e I? Porque nem todos os elementos químicos encontramos nos alimentos?

(Continua...)

(Continuação)

05 (4 h/a)	Traduzir a linguagem discursiva em linguagem simbólica da Química e vice-versa. Compreender os códigos e símbolos próprios da Química atual.	Reconhecer que os elementos químicos estão agrupados na tabela periódica de modo que se pode prever como algumas de suas propriedades variam nos grupos e nos períodos.(O) Determinar a posição de um elemento químico na tabela periódica a partir de seu número atômico ou de sua configuração eletrônica. (B)	– Organização da Tabela Periódica em: – Famílias – Períodos	Modelos didáticos: tabela periódica	Cartolinas, gravuras, cola, tesouras	Como localizar os elementos químicos investigados? Qual seria seu endereço? Que informação é obtida à partir do conhecimento do período? Qual característica é semelhante aos elementos de uma mesma família?
06 (4 h/a)	Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente. Reconhecer ou propor a investigação de um problema relacionado à Química, selecionando procedimentos experimentais pertinentes.	Reconhecer a ocorrência de uma reação química através da descrição de um experimento. (O) Identificar as principais formas de higienização pessoal e do ambiente ao preparar alimentos. (O) Aplicar as regras básicas de segurança em algumas situações de laboratório, na indústria ou no cotidiano. (O)	– Boas práticas no preparo Higiene – Misturas homogêneas e heterogêneas – Vitaminas	Aula Prática: higienização e o preparo de uma salada de frutas Pesquisa dirigida sobre as vitaminas contidas nas frutas	Têmpera, álcool gel, luvas, tocas Frutas, açúcar, talheres, copos	Como proceder para preparar alimentos? Por necessitamos de higienização no preparo de alimentos? O que precisamos para higienizar a cozinha, alimentos e a nós? Que consequências trazem o descuidado com a higiene? Quais vitaminas contêm na fruta que você trouxe?

(Continua...)

(Continuação)

07 (4 h/a)	Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão macroscópica (lógico-empírica). Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente.	Reconhecer que os polímeros naturais, tais como glicogênio, sacarose, celulose e amido, são formados por moléculas de açúcares. (O) Reconhecer que óleos e gorduras pertencem às substâncias do grupo dos glicerídeos e são formadas por glicerol (glicerina) e ácidos graxos. (O)	– Classificação dos Alimentos – Dieta equili-brada – Roda dos alimentos	Modelos didáticos: roda dos alimentos	Massas de pizzas, calabresa, sardinha, tomate, queijo, chocolate, ervilha, milho	Quais destes alimentos são considerados energéticos? O que ocorre com a carência ou excesso de carboidratos? Indique a que grupo alimentício cada ingrediente de sua dieta A proporção recomendada para uma alimentação saudável condiz com sua dieta?
10 (4 h/a)	Compreender os fatos químicos dentro de uma visão microscópica (lógico-formal). Utilizar a representação simbólica das transformações químicas e reconhecer suas modificações ao longo do tempo.	Classificar substâncias em ácidos e bases a partir da ação sobre indicadores crômicos: fenolftaleína, papel de tornassol, etc.(O) Conceituar ácidos e bases, segundo Arrhenius. (B) Classificar ácidos e bases, quanto à força, utilizando dados obtidos a partir de experimentos sobre a condutibilidade elétrica de suas soluções aquosas. (O)	– Funções inor-gânicas: – Ácidos – Hidróxidos – Sais – Óxidos	Aula prática: Identificação do pH dos alimentos	Papel universal, repolho roxo, limão, vinagre, tomate, abacate.	Quais são as substâncias ácidas que você conhece? Que características os ácidos apresentam? Existem alimentos ácidos? Quais são eles? Você conhece outro sal que não o cloreto de sódio? Dentre as substâncias que iremos analisar, quais delas serão hidróxidos?

(Continua...)

(Continuação)

11 (4 h/a)	Desenvolver conexões hipotético- lógicas que possibilitem previsões acerca das transformações químicas.	Representar, pela linguagem simbólica (equações químicas), as reações de neutralização ácido-base e reações de ácidos com metais que liberam gás hidrogênio. (B) Relacionar as propriedades dos colóides a fenômenos da natureza e do cotidiano, como os ocorridos em processamentos de alimentícias. (G)	– Reações químicas: – Evidências – Tipos	Aula Prática: atividades que evidenciam a ocorrência	Fígado, batata, cloreto de sódio, guaiacol, água oxigenada	Qual o significado da palavra reação? Onde constatamos essas mudanças? Que evidências são percebidas quando adicionamos os reagentes dessa prática?
12 (4 h/a)	Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente.	Reconhecer a dependência entre as propriedades coligativas e a concentração do soluto em solução na conservação dos alimentos. (O) Caracterizar o estado coloidal em termos de propriedades e estados físicos. (O)	– Conservação de alimentos – Formas de armazenar os alimentos – Embalagens – Rótulos: características e validade	Aula Prática: compotas de doces e convecção de rótulos Pesquisa de campo: foto da geladeira de nossa casa	Frutas da época, açúcar, água, fogão, embalagens Fotografia da geladeira	O que fazer para conservar por mais tempo um alimento? Porque as conservas e compotas prolongam a durabilidade do alimento? Como você organiza seu refrigerador?
13 (4 h/a)	Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente.	Reconhecer a ocorrência de uma reação química através da descrição de um experimento. (O)	– A química no cotidiano – Composição química do corpo e dos alimentos	Pesquisa no laboratório de multimídia	Software animado de química produzido para PUC - Rio	Quais técnicas de conservação de alimentos você conhece? O que é colesterol? Como ocorre a digestão?

Fonte: do autor (2013).

APÊNDICE 2 – Questionário Sociocultural e Econômico

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO EM ENSINO
Investigador-Mestrando: Marcelo Franco Leão

Prezado(a) Aluno(a):

Este questionário tem por objetivo obter dados em relação ao Ensino de Química e a possibilidade de promover alfabetização científica, objeto de minha pesquisa de mestrado.

Sua participação será de grande importância.

1) Qual sua idade?

2) Qual seu estado civil?

3) Quantas pessoas compõe seu grupo familiar?

4) Você tem filhos? Quantos?

5) Qual sua renda familiar?

6) Você trabalha ou desempenha alguma atividade fora de casa?

7) Qual sua principal ocupação?

8) Qual o tipo de sua moradia?

9) Qual a naturalidade de sua família?

10) Há quanto tempo moram em Barra do Bugres?

11) Quanto tempo ficou afastado(a) da escola?

12) Quais motivos te levaram a interromper os estudos na idade própria?

13) Quais as principais dificuldades que encontra ao estudar Química?

Obrigado por ter participado!

APÊNDICE 3 – Questionário sobre os conhecimentos prévios e construídos pelas estudantes

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO EM ENSINO
Investigador-Mestrando: Marcelo Franco Leão

Prezado(a) Aluno(a):

Este questionário tem por objetivo obter dados em relação ao Ensino de Química e a possibilidade de promover alfabetização científica, objeto de minha pesquisa de mestrado. Sua participação será de grande importância.

ORIENTAÇÕES PARA RESPONDER AS QUESTÕES:

Para responder as questões, dos números 1 a 5, utilize a seguinte legenda:

1- Muito Pouco
2- Pouco
3- Intermediário
4- Com frequência
5- Sempre

1. Você sente curiosidade e interesse para aprender os conteúdos de química trabalhados em sala de aula?

1	2	3	4	5

2. Você considera importante e necessário aprender os conteúdos ensinados na disciplina de química?

1	2	3	4	5

3. A forma de ensinar os conteúdos de química despertam seu interesse para estudar esses conteúdos?

1	2	3	4	5

4. Você estabelece relação entre os conteúdos de Química ensinados em sala com situações do dia a dia?

1	2	3	4	5

5. Os conteúdos de química (conceitos, leis, regras) são compreendidos com facilidade por vc quando os lê na apostila?

1	2	3	4	5

As questões que compreendem os números 6, 7, 8 e 9 são de escolha simples. Marque um X na alternativa que você considera correta.

6. Na sua opinião, onde existe “química”?

a) nos livros/apostila e na sala de aula
b) no local de trabalho
c) em sua casa
d) na rua
e) em todo lugar

7. Quais os processos necessários para separar uma mistura que contém areia, sal e pó de ferro?

a) Atração magnética, filtração e evaporação
b) Catação, filtração e decantação
c) Centrifugação, filtração e destilação
d) Filtração, destilação e evaporação
e) Catação, decantação e destilação

8. O refrigerante contém ácido fosfórico cuja fórmula química é H_3PO_4. São os elementos que constituem este ácido:

a) Hidrogênio, Fósforo e Enxofre
b) Hidrogênio, Potássio e Oxigênio
c) Hidrogênio e Polônio
d) Hidrogênio, Fósforo e Oxigênio
e) Hélio, Potássio e Oxigênio

9. A azia é causada pela concentração elevada de ácido clorídrico no estômago. Das substâncias abaixo, qual seria capaz de neutralizar a acidez estomacal? Marque um X na alternativa que você considera correta:

a) NaCl
b) H_3PO_4
c) $Mg(OH)_2$
d) CH_3COOH
e) HCl

Obrigado por ter participado!

APÊNDICE 4 – Questionário de avaliação da prática pedagógica

1) Como você avalia as aulas de Química deste trimestre?

2) O que mais você gostou ou aprendeu no decorrer desse estudo?

3) O que pode melhorar para as próximas aulas de Química?

4) O que deve continuar?

5) No que contribuiu as aulas de Química deste trimestre em sua vida?

APÊNDICE 5 – Modelo de Carta de Anuência

CARTA DE ANUÊNCIA

Aceito que o pesquisador **Marcelo Franco Leão**, mestrando devidamente matriculado no Programa de Pós-Graduação Scrito Sensus Mestrado em Ensino, pertencente ao **Centro Universitário UNIVATES** desenvolva sua pesquisa intitulada **Ensinar química por meio de alimentos: possibilidades de desenvolver Alfabetização Científica na Educação de Jovens e Adultos** tal como projeto de pesquisa qualificado, sob a orientação da Profa. Dra. Eniz Conceição Oliveira e do Prof. Dr. José Claudio Del Pino, professores vinculados ao Centro Universitário UNIVATES (PPGEnsino).

Ciente dos objetivos, métodos e técnicas que serão usados nesta pesquisa, autorizo a utilização do nome, imagem e dados da instituição, uma vez que o pesquisador é membro desta comunidade escolar. Também concordo em fornecer todos os subsídios para seu desenvolvimento, desde que seja assegurado o que segue abaixo:

1) A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa;

2) Que não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação nessa pesquisa;

3) No caso do não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar minha anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalização alguma.

O referido projeto será realizado no **Centro de Educação de Jovens e Adultos "15 de Outubro",** de Barra do Bugres – MT e poderá ocorrer conforme orientações dos professores da UNIVATES.

Barra do Bugres, 06 de outubro de 2013.

Assinatura do Responsável pela Instituição

Carimbo identificador do Responsável

APÊNDICE 6 – Modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Este pesquisa tem como objetivo analisar o processo de aprendizagem ocorrido em meio ao desenvolvimento de atividades decorrentes de uma proposta metodológica diferenciada elaborada para a Educação de Jovens e Adultos que tem como enfoque o estudo dos Alimentos.

O pesquisador responsável por ela é o professor Marcelo Franco Leão, que é vinculado ao Cento de Educação de Jovens e Adultos “15 de outubro” Barra do Bugre –MT. Além de professor titular da disciplina de Química na turma em que a pesquisa será realizada, é mestrando do Programa de Pós-Graduação do Centro Universitário UNIVATES.

Para tanto, alguns procedimentos serão realizados: questionários, pesquisas investigativas, experimentos envolvendo material concreto e visitas de campo. Como procedimentos rotineiros, teremos a observação da participação e interesse dos envolvidos. As atividades serão registradas por meio de fotografias com a finalidade de ilustrar a atividade pedagógica.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros estudantes, assim constituindo caráter confidencial. Não serão mencionados os nomes dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito que venha a ser publicado. Também você será mantido atualizado sobre os resultados parciais da pesquisa.

Não há despesas pessoais em qualquer fase do estudo, também não há compensação financeira relacionada à sua participação. É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento em participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seus estudos na escola.

Em qualquer fase da pesquisa ou posterior a ela, você terá acesso ao pesquisador responsável para esclarecimento e eventuais dúvidas, basta procurar o professor Marcelo Franco Leão, residente na Av. Dep. Emanuel Pinheiro, 648, bairro São Raimundo – Barra do Bugres – MT, ou contato por telefone: (65) 9627 – 6128.

Eu, _____, acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo a pesquisa. Discuti com o Professor Marcelo Franco Leão sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Autorizo a utilização de minha imagem que por ventura seja coletada durante o desenvolvimento das atividades por julgar que são de cunho educativo. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízos no meu atendimento em sala de aula.

Barra do Bugres, __ de outubro de 2013.

_____

Assinatura do estudante

*Somente para o responsável pela pesquisa:

Declaro, que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste estudante para a participação no estudo.

_____

Prof. Marcelo Franco Leão