



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE
PROFESSORES**

ALANE SILVA FARIAS DE ALBUQUERQUE

**O TEXTO LITERÁRIO E AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS:
UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS (QUÍMICA)**

CAMPINA GRANDE-PB

2015

ALANE SILVA FARIAS DE ALBUQUERQUE

**O TEXTO LITERÁRIO E AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS:
UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS (QUÍMICA)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus I*, como parte das exigências para a obtenção do grau de Mestre em Formação de Professores.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Gomes Germano

CAMPINA GRANDE-PB

2015

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

A345t Albuquerque, Alane Silva Farias de
O texto literário e as atividades experimentais [manuscrito] :
uma proposta para o ensino de ciências (química) / Alane Silva
Farias de Albuquerque. - 2015.
103 p. : il. color.

Digitado.

Dissertação (Mestrado Profissional em Formação de
Professores) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de
Pós-Graduação e Pesquisa, 2015.

"Orientação: Prof. Dr. Marcelo Gomes Germano, Pró-
Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa".

1. Ensino de Química 2. Ensino de Ciências 3.
Interdisciplinaridade 4. Crônica Literária - Atividade
Experimental I. Título.

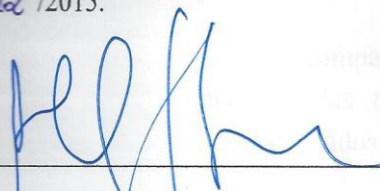
21. ed. CDD 372.8

ALANE SILVA FARIAS DE ALBUQUERQUE

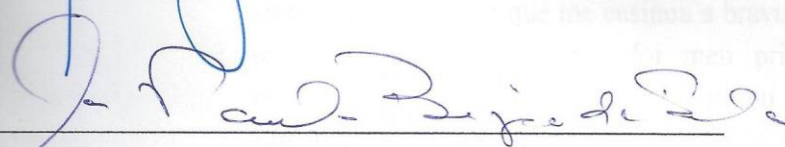
**O TEXTO LITERÁRIO E AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS:
UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS (QUÍMICA)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores da Universidade Estadual da Paraíba, como parte das exigências para a obtenção do grau de Mestre em Formação de Professores.

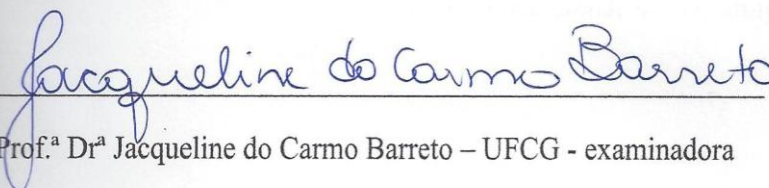
Aprovada em 21/12/2015.



Prof. Dr. Marcelo Gomes Germano – UEPB – orientador



Prof.ª Dr.ª Ana Paula Bispo da Silva – UEPB – examinadora



Prof.ª Dr.ª Jacqueline do Carmo Barreto – UFCG - examinadora

À minha mãe Lúcia, por ser além de mãe, amiga, abrigo e porto seguro.

A Alex, companheiro na vida e amigo, com quem divido meus dias, pelo apoio, carinho e amor compartilhados.

Às minhas queridas: Alyere, que me ensinou a amar a leitura; Aluce que me ensinou a bravura e a ser destemida; Alcione que foi meu primeiro espelho de vida acadêmica e me ensinou a ser autêntica e responsável.

Ao meu sobrinho Gabriel, presente dos céus, que tem meu amor incondicional de tia, amiga e irmã mais velha.

AGRADECIMENTOS

Ao Eterno, em quem está minha confiança e a minha força de todos os dias.

A UEPB e a todos que compõem o PPGFP, em especial ao secretário Bruno Nunes que ajudou sempre que necessário, nas resoluções burocráticas.

Aos professores que compõem o PPGFP e o PPGECM, aos quais tive oportunidade de cursar suas disciplinas, pelo caminho de aprendizado e crescimento enquanto profissional que a mim oportunizaram.

Ao professor Marcelo Germano, meu orientador neste caminho, pelo conhecimento compartilhado, pelos diálogos sempre construtivos e que me deram clareza e incentivo.

Aos colegas docentes do programa de mestrado da turma 2013.1 e 2014.1; os debates acalorados e os diálogos compartilhados enriqueceram minha experiência como professora e como pesquisadora.

Às professoras Ana Paula Bispo da Silva e Jacqueline do Carmo Barreto por aceitarem o convite e se fazerem presentes nesta banca.

A minha mãe Lúcia, meu amor maior, a mão amiga, o incentivo diário, o apoio incessante, a presença constante, por ser meu exemplo a seguir de determinação e coragem para enfrentar a vida.

A minha irmã Alyere que me incentivou desde a escrita do projeto e me ajudou durante todo o percurso com livros e mais livros e muitos diálogos.

A minha cunhada do coração Keite que me ajudou com sua experiência e conhecimento na área de nutrição e saúde, durante a escrita deste trabalho.

À amiga Fabiana Teles, presente desta pós-graduação, pela amizade que compartilhamos, pela força e incentivo nos dias de desafios e inseguranças.

Aos amigos timorenses: Laurentina Belo, Raul Vicente e Afonso Cruz com quem dividi expectativas, sorrisos, gestos de atenção e respeito, pelo imenso prazer de tê-los conhecido e a admiração pelo esforço e dedicação.

Às amigas: Jéssica Ferreira, Andeilma Fernandes, Emanuela Oliveira, Juliana Vilar e Aline Tavares, presentes também que a pós-graduação me trouxe e que fizeram este caminho junto comigo, tornando-o mais prazeroso, pelos sorrisos que trouxeram leveza aos dias, pela seriedade nos momentos precisos que deram lucidez a esta caminhada, pela amizade.

Às amigas de longe que estão sempre por perto- à distância de uma mensagem – Keite Ellem Campos, Bianca Gonçalves e Rebecca Ivo, pela amizade e carinho, por me acalmarem nos momentos precisos e me trazerem confiança.

A Thiago Pereira, professor que tive a alegria de conhecer e trabalhar no estágio docência, minha admiração pela generosidade ao me acolher em suas turmas, disposição e comprometimento com o ensino.

A Viviane Moraes pelo auxílio teórico.

À minha sogra Maria José de Albuquerque e meu sogro Paulo Francelino da Silva, pelo apoio fundamental durante todo o primeiro ano de mestrado.

À Escola de Aplicação Professora Ivonita Alves Guerra – Garanhuns-PE e aos professores que possibilitaram mudanças no horário de aulas para que eu pudesse cursar as disciplinas do currículo da pós-graduação.

Aos meus queridos alunos da Escola de Aplicação Professora Ivonita Alves Guerra- Garanhuns-PE.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Que a vida sorria sempre para vocês!

Que o Eterno os conceda dias bons e doces!

A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe.

(Jean Piaget)

RESUMO

Apesar dos avanços tecnológicos e das novas propostas educacionais, o ensino de ciências ainda encontra-se marcado por práticas ultrapassadas de memorização e repetição, onde se pratica a transmissão de conteúdos desvinculados de situações reais e carentes de sentido para os estudantes. Buscando promover um ensino contextualizado e que relaciona a ciência à vida dos estudantes, nesta pesquisa objetivamos investigar e discutir as possibilidades e limitações do texto literário quando aliado as atividades experimentais e, a partir desta discussão, construir seis unidades de ensino interdisciplinares relacionadas aos conteúdos do ensino introdutório de ciências (Química) no 9º ano do Ensino Fundamental II. As propostas, surgidas através de crônicas literárias em aproximações com atividades experimentais, serão oferecidas como produto educacional a serem analisados e possivelmente utilizados pelo professor em sala de aulas de ciências. Acreditamos que o resultado deste trabalho poderá auxiliar na realização de um ensino mais democrático e cidadão, que possibilite a formação do discente como ser social, conforme as recomendações das novas diretrizes para a educação no século XXI.

Palavras chave: Ensino de Química. Interdisciplinaridade. Crônica. Experimentação.

ABSTRACT

Despite technological advances and new educational proposals, the teaching of science still is marked by outdated practices of memorization and repetition, where a practice of transmission of prevails unrelated content with real situations and needy of meaning for students. Seeking to promote a contextualized teaching of science associated with life of students, this study aimed to investigate and discuss the possibilities and limitations of literary text when combined with the experimental activities and, from this discussion, constructing six interdisciplinary teaching units related to the introductory teaching of sciences (chemistry) in the 9th grade of elementary school II. The proposals that emerged through literary chronicles related to experimental activities will be offered as an educational product to be analyzed and possibly used by the teacher in the science classroom. We believe the result of this work will supporting of achieving a more democratic and citizen education, which enables the formation of the student as a social being, according to the recommendations of the new guidelines for education in the twenty-first century.

Keywords: Chemistry Teaching. Interdisciplinary. Chronicle. Experimentation.

SUMÁRIO

PALAVRAS INICIAIS	11
CAPITULO 1 INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 2 REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1 Ciência e Arte: em busca de aproximação	20
2.2 A interdisciplinaridade em questão	28
2.3 O ensino de Química e a literatura no processo interdisciplinar	30
2.4 O conhecimento científico e a realidade do aluno	33
CAPITULO 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS	37
3.1 O nascimento da pesquisa	37
3.2 A natureza da pesquisa	37
3.3 Os três momentos pedagógicos	38
3.4 Sobre a construção da proposta	42
3.4.1 Aspectos sequenciais e especificidades da UEPS nestas propostas	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
APÊNDICE.....	52
1 Proposta para o Ensino de Combustão e Tipos de Combustíveis	54
1.1 A atividade experimental: o comportamento de uma vela acesa exposta a gás oxigênio e gás carbônico.....	54
1.2 Sequência de aulas: combustão e tipos de combustíveis.....	56
2 Proposta para o Ensino de Fenômenos Químicos e Físicos	61
2.1 A atividade experimental: construção de um simulador do sistema digestório	61
2.2 Sequência de aulas: fenômenos químicos e físicos.....	63
3 Proposta sobre Consumo Consciente e Diferenciação e Separação do Lixo.....	72
3.1 A atividade experimental: separação do lixo e reciclagem.....	72
3.2 Sequência de aulas consumo consciente e diferenciação e separação do lixo	75
4 Proposta para o Ensino de Força e Processamento de Alimentos	79
4.1 A atividade experimental: monjolo.....	79

4.2 Sequência de aulas: força e processamento de alimentos.....	79
5 Proposta para o Ensino de Tipos e Fontes de Energia.....	86
5.1 A atividade experimental.....	86
5.2 Sequência de aulas: tipos e fontes de energia.....	91
6 Proposta para o Ensino de Princípios Ativos e Substâncias Químicas.....	96
6.1 A atividade experimental: caderno ilustrado de ervas medicinais.....	96
6.2 Sequência de aulas: princípios ativos e substâncias químicas.....	98

PALAVRAS INICIAIS

No ano de 2007, ainda na graduação, entrei pela primeira vez em uma sala de aula de ensino médio da rede pública como professora estagiária de Química. Nesta experiência, referente ao 1º estágio requerido pela disciplina de Prática Pedagógica, fui questionada por alguns dos alunos, nas diferentes turmas em que atuei, com a seguinte pergunta: para que estudar Química? Muitas vezes seguida da afirmação: - Não vou precisar disto para nada na minha vida.

Estas perguntas, feitas naturalmente e ao mesmo tempo com um fundo de ousadia e inquietação por alunos do 1º e 2º ano do ensino médio, me levaram à reflexão sobre minha prática pedagógica, minha formação acadêmica, a estrutura dos cursos de Licenciatura em Química e, principalmente, em como a minha prática faria com que meus futuros alunos conseguissem responder a esta pergunta. Comecei a traçar minhas propostas para a monografia, e com base nesta experiência, escolhi abordar a importância de um ensino de Química significativo para o aluno. Iniciei então uma pesquisa sobre o ensino de Química construtivista, que se tornou meu trabalho de conclusão de curso. Nele, analisei a formação de professores de Química, a didática, o currículo e o método de avaliação segundo o referencial sócio-construtivista, e assim concluí a Licenciatura em Química em 2009.

Este foi o início, mas ao fim da graduação minha expectativa era de continuar pesquisando e chegar a uma proposta de ensino-aprendizagem baseada no sócio-construtivismo, e assim continuei minha busca. O tempo de amadurecimento foi demorado, três anos depois, em 2012, depois de ter escrito projetos que não satisfaziam minhas expectativas nem correspondiam ao que eu vislumbrava propor, encontrei, em algo que eu fazia costumeiramente como lazer ou distração, o meu objeto de pesquisa. O gosto pela literatura pôde então juntar-se ao ofício no ensino de química.

Dentre tantas obras literárias que já havia lido e outras tantas que aguardavam na estante o momento de serem folheadas, encontravam-se alguns romances em torno de temas científicos: *Tio Tungstênio* (Oliver Sacks), *O sonho de Mendeleiev* (Paul Strathern), *A colher que desaparece* (Sam Kean), *A tabela Periódica* (Primo Levi) e diversas outras obras literárias, algumas em que o aporte se encontrava no levantamento histórico da Química e outras, como romances que elegiam a Química como peça principal. Acabei por descobrir na

interdisciplinaridade, o aporte necessário para uma nova proposta de ensino-aprendizagem de Química.

Assim, na seleção para o Mestrado em Formação de Professores escrevi um projeto que relacionava o Ensino de Química a uma obra literária e, após todo o processo seletivo, consegui a aprovação, iniciando um novo processo e um novo caminho de descobertas e aprendizado na pesquisa em educação. Junto com o professor e orientador desta pesquisa Marcelo Germano, amadureci mais uma vez minhas ideias quanto ao meu objeto de estudo e quanto à proposta a ser desenvolvida na pesquisa. Em conversas e reuniões, conheci os textos de Rubem Alves, especificamente do livro *Quando eu era menino* e depois de uma leitura da obra, decidimos construir sequências didático-metodológicas, relacionando as crônicas do livro a atividades experimentais no contexto do ensino de ciências, em conteúdos de Química. A ideia inicial incluía a realização de intervenções didáticas e uma avaliação das possibilidades e limitações da proposta. Porém, durante o processo de qualificação, e considerando os prazos para a conclusão do trabalho, a banca examinadora achou suficiente a construção da proposta, sugerindo que as intervenções fossem planejadas para investigações futuras.

A partir desta nova perspectiva, o trabalho ultrapassou os limites disciplinares da Química, e formaram-se seis propostas para o ensino de ciências que percorrem o caminho interdisciplinar com a literatura e a experimentação e alcançam a contextualização do ensino e a valorização dos conhecimentos e vivências dos alunos.

Capítulo 1

1 Introdução

A busca por uma educação escolar de qualidade está ligada ao fato de que, ainda hoje, apesar dos avanços científicos e tecnológicos, o ensino encontra-se marcado por práticas ultrapassadas de memorização e repetição, onde se pratica a transmissão de conteúdos desvinculados de situações reais e carentes de sentido na vida do aluno.

Estas práticas, muitas vezes alheias a processos de atualização, investigação e planejamento por parte dos docentes, vão de encontro às necessidades cada dia maiores de formar cidadãos conscientes e participativos em nossa sociedade, que valorizem o conhecimento e sejam estimulados a pensar, questionar, intervir e promover mudanças efetivas no modo de explorar os recursos naturais e em seu estilo de vida em sociedade. A educação cidadã se faz cada vez mais urgente, em detrimento de uma educação desenvolvida nos moldes tradicionais, voltada puramente para o trabalho.

As transformações observadas em âmbito mundial nos últimos anos, também podem ser sentidas na escola, principalmente no que diz respeito às relações entre o professor, os alunos e os conteúdos de cada disciplina. O professor e o livro não são mais as únicas ou principais fontes de conhecimento, e a aprendizagem na era das tecnologias de informação e comunicação acontece de diversas maneiras e por inesperados caminhos. A busca por soluções para este impasse no ensino encontra-se, naturalmente, com a práxis do educador que, atentando para o novo contexto em que o aluno se encontra inserido e o *conhecimento de mundo* (KLEIMAN, 2000) que este já tem, em tempos de globalização, precisa construir e/ou seguir novos caminhos para a sua prática educativa.

Em termos de investimentos, iniciativas a exemplo dos *tablets* educacionais introduzidos nas escolas e o Programa Nacional de Tecnologia Educacional – Proinfo foram tomadas pelo Ministério da Educação (MEC), através de financiamento do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) com o intuito de promover o acesso à informática e a utilização das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de ensino básico, viabilizando o acesso a informações atualizadas e a contextualização para o Ensino.

Houve também grande engajamento na elaboração de referências nacionais para educação, encontradas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que oportunizaram a discussão e a adoção de concepções que

consideram o direito à cidadania e ao ensino contextualizado como aportes para a Educação. Porém, a realidade educacional que se observa, na maioria dos casos, parece desvinculada dos aportes legislativos e curriculares vigentes e das mídias tecnológicas às quais os alunos têm acesso, por vezes na escola e muitas vezes fora dela.

A estrutura escolar brasileira divide e subdivide o conhecimento em componentes curriculares, especificamente por áreas e disciplinas, como Português, Matemática, Geografia, História, Ciências, Educação Física, entre outras. Nesta perspectiva, o saber foi compartimentado ao longo dos anos. Tal concepção é predominante na prática educativa atual, e as reformas curriculares e propostas para um ensino integralizador e interdisciplinar são recentes e desafiadoras por exigirem mudanças drásticas nos planejamentos e procedimentos ao ensinar. E à própria organização escolar. É neste cenário que encontramos o Ensino de Química, bem como o ensino das outras ciências naturais, matemáticas, humanas e aplicadas, separado por disciplinas e concebido dentro de um sistema de ensino que rotula o saber em áreas de conhecimento prontas, acabadas e, principalmente, isoladas das demais.

Entretanto, em nossa vida cotidiana, os saberes nos são apresentados inteiros, através de situações que unificam os conhecimentos compartimentados pelas diversas disciplinas. Dentre as mais diversas situações nas quais é perceptível a mobilização de saberes de diferentes disciplinas, é possível destacar as grandes catástrofes na natureza provocadas por vazamento de petróleo no oceano ou pela contaminação através de rejeitos de indústrias na água de uma região, gerando um debate que compreende conhecimentos desenvolvidos no contexto das mais variadas disciplinas. Em uma formação voltada para a cidadania, os estudantes precisam, através de um ensino interdisciplinar, enxergar os diversos conhecimentos envolvidos nos fatos, construindo assim, posicionamentos e inserções mais conscientes e melhor qualificadas.

Devido a esta organização das disciplinas no currículo escolar, o professor é por vezes surpreendido por questionamentos semelhantes aos que estimularam esta pesquisa: para que estudar Ciências (Química)?

Geralmente os discentes questionam a si mesmo e ao seu professor, buscando um sentido para o estudo das ciências. Por que aprender tantas fórmulas e cálculos, diversos nomes de elementos e suas características, geralmente apresentados de forma abstrata e totalmente desvinculados da vida cotidiana? Não haverá motivação para estes alunos, se não

lhes for apresentada a importância destes conhecimentos para a sua vida e para o exercício da sua cidadania.

Além da separação do conhecimento em áreas distintas, ainda é preciso lidar com o estereótipo das disciplinas classificadas por área. Podemos observar, no Ensino Básico, que dentre as diversas disciplinas que fazem parte das áreas do conhecimento, são justamente a Química, a Matemática e a Física que figuram como as indesejadas e pouco amadas pela maioria dos alunos. O caráter teórico e técnico do currículo pode justificar o discurso dos alunos, que enfatizam a insatisfação com o conteúdo e com a forma com que o conhecimento é trabalhado em sala de aula.

As estratégias de ensino baseadas em transmissão-recepção há muito são questionadas, e uma das causas prováveis para o desestímulo por parte dos alunos pode surgir por não compreenderem onde este conhecimento escolar se encaixa em suas vidas. Há uma crise no ensino-aprendizagem, as salas de aula estão cheias de alunos que realizam exercícios e atividades que exigem memorização e repetição, mas retornam para casa sem a menor percepção da importância daquele estudo para a sua vida e por isso não há a valorização do ensino que lhes é apresentado.

Diante do exposto, nos questionamos se, a aprendizagem como meta principal da educação, não deveria estar sempre no centro – ser a finalidade – de toda prática pedagógica e de todo processo educativo. Neste sentido, é necessário destacar na área acadêmica, diálogos que contribuem para o aperfeiçoamento do Ensino de Ciências (Química) (SANTOS; MALDANER, 2001; SANTOS; SCHNETZLER, 2003) que conjecturem uma aprendizagem efetiva e não perpetuem a decoreba requerida por depósito e transferência de conhecimento e o esquecimento posterior, em uma constante tentativa de aproximar o saber científico da realidade do discente, na perspectiva de uma educação voltada para a cidadania, conforme aponta a Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB (BRASIL, 2010).

Entre as diversas concepções pedagógicas elaboradas com o objetivo de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem, destacamos a interdisciplinaridade que, através de pontes entre os conhecimentos compartimentalizados em disciplinas, apresenta perspectivas válidas para novas reflexões sobre o Ensino de Ciências e especificamente, o Ensino de Química.

É neste sentido que buscamos unir a Química, pertencente às Ciências da Natureza e a Literatura que faz parte das Ciências Humanas, tratadas no espaço escolar com este

distanciamento que a área as confere, para superar o desafio que professores, em exercício e em formação, podem encontrar no caminho da contextualização do Ensino de Química e da educação para a cidadania: o desafio de ir além da teoria expressa em símbolos, fórmulas e cálculo.

Nesta perspectiva, elegemos como aportes teóricos, no que tange ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em Ciências (Química), a leitura e interdisciplinaridade (KLEIMAN e MORAES, 1999), e a experimentação a partir dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994). Ao construir propostas que unam estas teorias através de sequências didáticas, tomamos como referencial as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas- UEPS (MOREIRA, 2011).

Com o estabelecimento dos aportes teóricos que embasam nossa pesquisa, buscamos enfatizar que o trabalho com a leitura literária pode abranger um ensino de Ciências (Química) voltado para a formação do discente como ser social, agente modificador e transformador do seu meio e, conforme descreve Chassot (2003), capacitando-o para praticar a leitura do Universo e expressar-se, seja de forma escrita ou falada, frente à era da tecnologia e informação.

Utilizaremos nesta proposta o gênero textual crônica, texto literário que mais se aproxima da vida cotidiana, como observa Antonio Candido (1992), tendo em vista que está baseada em observações sobre fatos do dia a dia e não ficcionais, com uma linguagem de fácil entendimento, para instigar o leitor a desenvolver reflexões sobre o texto literário lido, e poderá possibilitar reflexões sobre as informações científicas mobilizadas em seu enredo, que servirão de pontes para a realização de atividades experimentais.

Neste sentido, interessa-nos propor a prática integrada de leitura e escrita, enquanto construção de intertextualidade e de contextualização em uma aproximação com atividades experimentais, com o objetivo de possibilitar a apropriação do conhecimento científico e social dos estudantes, no espaço da sala de aula de Ciências (Química), bem como apresentar sequências didáticas desenvolvidas em um processo de mediação interdisciplinar, que poderão se configurar, na prática do professor de Química, como um objeto facilitador e integralizador de aprendizagem.

No caminho de resposta ao nosso questionamento sobre a possibilidade de desenvolvermos uma alternativa para o Ensino de Química introdutório relativo ao 9º ano do Ensino Fundamental II, contextualizado e voltado à formação cidadã, consideramos como

objetivo geral de nossa pesquisa investigar e discutir as possibilidades do texto literário quando aliado as atividades experimentais no contexto do ensino de ciências e, a partir desta discussão, elaborar propostas de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) formuladas a partir da relação interdisciplinar entre Ciências (Química) e Literatura, de forma que a Literatura, especificamente o gênero textual crônica, a experimentação e o Ensino de Ciências (Química) estejam unidos em um processo que corrobore para o ensino-aprendizagem na sala de aulas de Ciências.

Para alcançarmos este objetivo, foi necessário investigar, através de um estudo teórico-metodológico, as possibilidades do texto literário quando aliado ao Ensino de Química, relacionando-os aos conteúdos relativos ao ensino introdutório de Química no 9º ano do Ensino Fundamental II. Foi preciso, também, identificar, selecionar e planejar atividades experimentais para uma aproximação com textos literários, bem como identificar, descrever e sugerir possíveis associações a outros conteúdos e disciplinas nas UEPS.

Apesar de ser inovadora, a perspectiva que procura aliar as ciências e as humanidades já está presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL,1999), desde a epígrafe das diretrizes para uma pedagogia da qualidade, ao questionar em que medida a literatura pode influenciar e aprimorar o ensino-aprendizagem de Química. Nesta perspectiva, propomos aliar o Ensino de Química, à Literatura e às atividades experimentais de modo que o contato dos estudantes com o conhecimento científico seja significativo a partir de uma relação diversa da que ocorre comumente nas aulas de Química. Com este propósito, serão priorizadas as reflexões sobre o texto literário e a mobilização em torno das atividades experimentais em benefício de uma compreensão diferenciada dos modelos científicos.

Assim, propomos oportunizar uma experiência essencialmente desafiadora para o educador e seus discentes. Acreditamos que esta mobilização de conhecimentos em sala de aula possibilitará o afastamento da concepção fragmentária, linear e compartimentalizadora do ensino tradicional de Ciências(Química) e Literatura.

Em meio a este novo campo de possibilidades, dentro da metodologia oportunizada pela UEPS o aluno pode ser agente ativo no processo de ensino-aprendizagem, o conhecimento prévio é considerado a partir de questionamentos, a interação social é incentivada, espaços de reflexão são oportunizados dentro da experimentação, os níveis dos conhecimentos são respeitados ao estabelecermos etapas introdutórias e mais complexas em

estágios crescentes, e as tecnologias de comunicação e informação se integram como meios e como fins para os aprendizados.

As diretrizes curriculares sinalizam uma educação para a vida, porém percebe-se a necessidade de planejamento e de contextualização para a efetivação deste modelo de ensino e aprendizagem, que, de fato, conscientize e habilite seus discentes a uma reflexão crítica sobre o meio em que estão inseridos, e que promova o desenvolvimento pessoal deste. Tendo em vista que os conhecimentos em Química se tornam, principalmente na atual sociedade moderna, importantes para que o indivíduo compreenda vários fatos históricos e do seu próprio cotidiano.

Na área acadêmica, pesquisas sobre o Ensino de Química que consideram a Literatura (de diversos gêneros literários) em aulas de Química ainda são poucas, e nem eram consideradas entre 1978 e 2001, em detrimento do montante de propostas de utilização de atividades experimentais (SCHNETZLER, 2002) puramente práticas, em sua maioria, e isentas de contextualização que as associassem à vida cotidiana, de forma a contribuir nos processos de ensino-aprendizagem.

Trabalhos que consideram a ligação entre a Ciência e a Sociedade mediadas pela literatura, e que destacam ainda a importância da Literatura na formação de professores de Química (PINTO NETO 2001; 2012) e sobre o potencial pedagógico da literatura no ensino de ciências (SILVEIRA, 2013), demonstram que no caminho da interdisciplinaridade e do ensino contextualizado, a Ciência e a Literatura podem oferecer inúmeras possibilidades na busca por metodologias para um ensino-aprendizagem significativo dos saberes que constituem a Química, tanto no Ensino Superior quanto no Ensino Básico.

Queremos, portanto, oportunizar discussões e propor metodologias que associando a Literatura ao Ensino de Química, dialoguem com os aportes interdisciplinares que norteiam as pesquisas em Educação mais recentes.

No que se refere à estrutura, além da introdução, este trabalho é composto por mais três capítulos. No segundo capítulo abordamos os aspectos teóricos que nortearam a pesquisa, que versam sobre a aproximação entre ciência e arte e sua importância para a Educação; a interdisciplinaridade no contexto do ensino de ciências (Química) aliado a Literatura; e o conhecimento científico relacionado à realidade do aluno.

No terceiro capítulo encontra-se o percurso metodológico que norteou o caminho para a construção das propostas de ensino interdisciplinares, através da experimentação na

perspectiva dos três momentos pedagógicos e dos aspectos sequenciais das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas- UEPS.

O quarto capítulo apresenta estratégias de ensino que contemplem um ensino contextualizado e a formação do aluno como ser social na sala de aulas de ciências do 9º ano do Ensino Fundamental II, através de seis propostas de ensino de conteúdos que devem ser contemplados nesta etapa do ensino fundamental, em que o texto literário pertencente ao gênero crônica, a experimentação e os conteúdos de Química são abordados a partir dos eixos norteadores das UEPS.

Nas considerações finais buscamos refletir sobre a necessidade de uma mudança de rumo no ensino de ciências - e de Química - no caminho que a Educação Básica traçou, fundamentada no ensino tradicional, pois a memorização de conteúdos não se apresenta como caráter diferencial na formação de um cidadão. Dessa forma, apresentamos nossas expectativas em uma Educação Básica que estimule a participação, a criatividade, o respeito, a integração, a leitura. Certos de que tanto os alunos quanto a sociedade desfrutarão de um ensino que forme cidadãos conscientes, críticos, engajados com as decisões de ordem política, social, econômica ou ambiental.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Ciência e Arte: em busca de aproximação

Sabemos que a Ciência e a Arte são construções humanas claramente distintas. A primeira voltada para o entendimento racional do mundo e a segunda para o sentimento existencial da realidade. Qual dessas duas características humanas deveria orientar as nossas intervenções didáticas, deveríamos priorizar a razão ou o coração, o entendimento ou o sentimento?

Para Schiller apud Kulesza (2013) tanto o homem individual como a espécie humana deveriam buscar um equilíbrio entre esses dois impulsos, num processo mental de constante aperfeiçoamento. Se a sensibilidade é um elemento fundamental de nossa natureza física, a sua supressão significaria uma alienação da realidade, uma negação da vida. Deixar de sentir, negar nosso sentimento, significaria abrir mão de viver plenamente, desconhecer o prazer de viver. Por outro lado, somente a razão nos permite o entendimento e o direcionamento dos nossos impulsos, tornando-nos livres para julgar e desfrutar do prazer da liberdade.

Se a ação verdadeiramente humana consiste justamente em se libertar da sujeição da natureza, para Schiller apud Kulesza(2013) somente a arte possibilita que a razão se desenvolva incorporando a sensibilidade e permitindo que se façam juízos que satisfaçam tanto os impulsos da razão como do sentimento. Infelizmente o desenvolvimento histórico da nossa cultura tem conduzido a fragmentações e distanciamentos, afastando perigosamente as duas potencialidades fundamentais ao equilíbrio da espécie humana.

Conforme reconhece Pacheco et al. (2003) na antiga Grécia, o conhecimento científico (*episteme*) era desenvolvido no contexto da filosofia, cabendo à chamada “Filosofia da Natureza” investigar o homem e o mundo natural. Para alguns autores, a separação histórica entre a Arte e a Ciência se acentua em fins da Era Medieval, quando o homem deixa de ser encarado como unidade física, psíquica e espiritual, impregnada de natureza e divindade, para fracionar-se em diversos corpos que habitam um só: “o corpo-que-trabalha, o homem que tem fé, a célula-família, o sábio da ciência, o homem político – e, prioritariamente para a época que se instaurava o corpo-que-produz”. (PACHECO et al., 2003, p.264).

Mas, se observarmos atentamente, veremos que esta dicotomia entre Arte e Ciência, ainda não era tão acentuada no período da renascença, que compreende, ainda que com divergência de autores, meados do fim do século XIV e início do século XVII. Pelo contrário, de acordo com Reis, Guerra e Braga (2006) no renascimento ainda é clara a relação entre arte e ciência e muitos são os nomes que aproximaram os dois campos: Brunelleschi, Pisanello, Leonardo, Dürer e até mesmo Galileu. Conforme os autores, a invenção da perspectiva e do claro-escuro foi extremamente importante, até mesmo crucial, para tornar possíveis as observações empíricas e os registros acurados que fundamentam a ciência moderna.

Porém, após a consolidação da Ciência Moderna, a partir da publicação dos *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (Princípios Matemáticos de Filosofia Natural) de Issac Newton (MARTINS e FIOLEAIS, 2006), um novo modo de se conceber a ciência foi se desenvolvendo, expandindo-se para o restante dos continentes e conquistando tamanha autoridade que, de uma importante produção histórico-cultural, parece pretender continuar a “fazer o mundo moderno”, determinando, moldando e universalizando uma espécie de cultura global.

Evidentemente que o nascimento da ciência moderna não é uma fatalidade ou um fenômeno espontâneo, mas o resultado de muitos outros fatores em um contexto muito mais complexo, e é justamente no espaço-tempo de século XV para o século XVII que vamos assistir o nascimento de outra configuração que, seguramente, é fundamental para a compreensão de nosso tempo atual marcado pela ciência moderna e suas tecnologias: o capitalismo de mercado.

Com as novas regras impostas pelo capitalismo de mercado, o trabalho dos artistas e artesãos é subdividido e substituído por operários que não são os donos das máquinas nem sabem o que estão produzindo; a criatividade muda de dono e de lugar. As técnicas, isto é, as artes, são substituídas por tecnologias e a indústria passa a ser movida por máquinas. Primeiro as máquinas a vapor com grande dispensa de mão de obra e maiores lucros para os capitalistas. Um pouco mais tarde os motores elétricos movimentam as fábricas, promovendo uma segunda revolução industrial com nova dispensa de mão de obra e mais acúmulo capitalista e, finalmente a informática aliada a robótica e as redes de comunicação que transformam completamente o processo de produção de mercadorias e de conhecimentos.

Com o advento e a hipertrofia da ciência moderna radicalizamos a nossa descrença nas soluções naturais e intensificamos a manipulação de algumas regras da natureza em benefício

de nossa espécie, considerada diferente e superior a todas as demais. A esse respeito Bachelard, um dos mais destacados filósofos da ciência reconhece:

Eis portanto a tese filosófica que vamos sustentar: o espírito científico deve formar-se *contra* a natureza, contra o que é, em nós e fora de nós, o impulso e a informação da natureza, contra o arrebatamento natural, contra o fato colorido e corriqueiro. (BACHELARD, 1967, p.27)

Conforme reconhece Bachelard o entendimento racional das coisas exige que nos afastemos do sentimento e do arrebatamento natural, em outras palavras, que nos afastemos da beleza e da arte que devem pertencer a outro instante e outro lugar. Embora fosse poeta em sua vida noturna, Bachelard não concebia a proximidade entre esses dois mundos.

Neste novo cenário, marcado pela supremacia da razão, a música, a literatura, a pintura, o folclore, as danças, as línguas e os costumes são facilmente reconhecidos como manifestações culturais, mas a ciência quase sempre aparece como um fenômeno diferente e uma categoria à parte.

De acordo com Germano (2011) esta reflexão sobre a ciência moderna e a sua relação com as demais produções culturais é recorrente em pelo menos três discursos importantes: o *Discurso Sobre as Ciências e as Artes* (ROUSSEAU, 1983) proferido por Rousseau em 1750; o discurso *Sobre as duas culturas* (SNOW, 1995), proferido por Snow em 1959 e *Um discurso sobre as Ciências* (SANTOS, 2004), proferido em 1985 na Universidade de Coimbra pelo sociólogo Boaventura Santos.

No Brasil, esta questão é recolocada no contexto do Ensino de Física pelo professor Zanetic (2005; 2006) em uma tese de doutorado de 1989, intitulada *A Física também é cultura*. Recentemente, Martins (2009) revisita a mesma questão após vinte anos da defesa de tese do professor Zanetic, reunindo artigos de vários pesquisadores, a maioria vinculados ao Ensino de Física, para fazer uma espécie de avaliação do ensino de ciências, tomando como parâmetro as provocações feitas por Zanetic em torno de uma velha e recorrente questão: “A Física ainda é cultura? A ciência ainda pode ser encarada como uma construção cultural que pode e deve ser ensinada como cultura?”.

No contexto do Ensino de Química, Pinto Neto (2001) em sua tese de doutorado *Ciência, literatura e civilidade*, aborda a relação intrínseca da ciência com a sociedade através da literatura, e disserta também em outra produção, *Química e literatura na formação de professores* (PINTO NETO, 2012), sobre o estereótipo do químico e as possíveis

representações que a literatura pode trazer para a sociedade através de dois romances clássicos, *A procura do absoluto*, de Honoré de Balzac, e *Frankenstein*, de Mary Shelley.

Há ainda importantes contribuições acerca da aproximação entre ciência e cultura, como o Simpósio Ciência, Arte e Cidadania, realizado no Rio de Janeiro, através da Fiocruz, um evento que completou sua 9ª edição no ano de 2015, e já em 1986 promovia o evento “Domingos de Arte e Ciência”, que apresentou, no decorrer dos anos, propostas de ensino e pesquisa como também promoveu cursos, outros eventos, produções artísticas audiovisuais, entre tantas ações, através do Museu da Vida (DE LA ROCQUE, L. et al., 2007)

Assim, o desafio de nossa proposta interdisciplinar é abrir espaço para estas manifestações culturais considerando-as como aspectos inerentes ao conhecimento e a formação humana, sobretudo, em tempos de educação para à cidadania, onde as formas de expressão e a singularidade dos indivíduos devem ser apreciadas e respeitadas. Neste particular, concordamos com Garroti (2004) que Ciência e Arte foram irmãs separadas ainda crianças e agora, depois de “crescidas”, a sociedade luta para uni-las novamente. Mas que certamente, haverá um preço a se pagar: o preço da educação.

Na educação, ao abirmos espaço para esta relação entre Ciência e Arte, suscitamos possibilidades de aprendizagem e acesso aos saberes, científicos e culturais, de forma problematizada, contextualizada, que valorize a criatividade e a análise crítica, de forma que produzam sentidos nos processos de ensino.

Esta perspectiva, uma vez considerados os aspectos de uma formação cidadã, capacita o aluno a criar, transformar e intervir de forma racional e crítica sobre o meio em que vive, fomentando novas descobertas e revoluções que sinalizam para uma nova forma de fazer e ensinar ciências.

A Arte, muitas vezes, representa a Ciência, de forma sucinta, ou mistificada e até fantasiosa, assumindo aspectos de ficção, como é o caso da ficção científica encontrada em filmes e livros, outras vezes, se beneficiando das descobertas e avanços da ciência. Essa relação pode favorecer e por vezes aprofundar discussões a respeito do desenvolvimento tecnológico, do consumismo, das pesquisas genéticas, dos alimentos transgênicos, da poluição desenfreada, da crescente produção de lixo eletrônico, da indústria armamentista e tantas outras questões que caracterizam a sociedade hiper moderna. Estas questões, intrinsecamente ligadas à Ciência e decorrentes do seu desenvolvimento, podem ser exploradas pela arte que a

partir de seus enredos e representações, é capaz de produzir sentimentos e suscitar debates e até mobilizações.

Concebemos, dessa forma, a aproximação entre Ciência e Arte como aporte facilitador e integralizador de aprendizagem ou ainda de aprendizagens, demonstrando sua importância em meio ao cenário atual de ensino, em que a percepção do mundo e do ser como cidadão tornou-se parte fundamental do processo de ensino e aprendizagem.

Consideramos que a necessidade de socialização do conhecimento científico e tecnológico e da participação do cidadão comum em assuntos de ciência e tecnologia tem recolocado essa questão, como também os esforços para uma maior popularização e comunicação pública da ciência apontam para a necessidade de uma maior e melhor aproximação da ciência com outras formas de produção cultural.

Para enfrentar essa problemática, muitos educadores das ciências procuram democratizar o acesso ao conhecimento a partir de um processo horizontal de compartilhamento e diálogo, uma comunicação reflexiva com outras linguagens culturais, a exemplo da sociologia, história, filosofia e literatura.

De acordo com Sández Mora (2003), é necessário reconhecer as diferenças entre os textos científicos e os textos de divulgação, tendo em vista que, embora haja pontos de convergência e encontros, a especificidade dos objetivos de cada um aponta para horizontes bastante diferentes.

Enquanto a ciência lança mão de vários tipos de técnicas, metodologias e linguagens, sobretudo a linguagem matemática como pressuposto fundamental para sustentação de seus conceitos, a comunicação pública da ciência terá que abrir mão de grande parte desse formalismo para apoiar-se quase que exclusivamente na linguagem corrente e, a partir de analogias, imagens e modelos, recriar os conceitos da ciência, de modo a reaproximá-la do senso comum.

Embora ainda existam alguns professores contrários a essa proposição, acreditamos que se faz necessário reconhecer a importância da linguagem, da literatura e da arte nos processos de ensino e aprendizagem das ciências. Nessa perspectiva, já foram desenvolvidas pesquisas pioneiras que procuraram promover e avaliar algumas intervenções culturais a partir de aproximações entre as ciências e as artes, sobretudo, a literatura, o teatro e o cinema. São importantes aliados desses esforços teóricos, Cauê Matos (2003); Sández Mora (2003); Snow (1995); Zanetic (2005 e 2006) e Moreira (2005).

Um apoio inegável à nossa proposta pode ser identificado na epígrafe dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1999), em relação às diretrizes para uma pedagogia da qualidade, na

qual se evoca o diálogo entre as ciências e as humanidades, quando a importância de explorar o diálogo entre os saberes atualmente compartimentalizados é enfatizada:

Todo aluno de nível médio deveria ser capaz de responder a seguinte questão: Qual é a relação entre as ciências e as humanidades e quão importante é essa relação para o bem estar dos seres humanos? Todo intelectual e líder político também deveria ser capaz de responder a essa questão. [...] Muitos dos problemas que afligem a humanidade diariamente [...] não podem ser resolvidos sem integrar conhecimentos das ciências naturais com conhecimentos das ciências sociais e humanas (BRASIL, 1999, p. 80).

Logo, se no ensino de nível médio o aluno deve ser capaz de fazer tal associação, considerando a educação como um processo, essa compreensão de conhecimentos integrados deve ser iniciada ainda no ensino fundamental, as relações entre as ciências e humanidades devem ser valorizadas e as fronteiras entre elas, que antes das reformas curriculares eram marcantes devem ser atenuadas, transmitindo essa perspectiva para o nível médio.

Tendo em vista tal perspectiva, é possível considerar que a comunicação da ciência com outras formas de conhecimentos poderia amenizar o peso que a linguagem científica possui para a maioria das pessoas, apresentando a possibilidade de realizar e ampliar os ambiciosos desejos de muitos divulgadores da ciência, na luta pela construção de um caráter mais humanístico do saber científico e tecnológico que possa incluir pessoas de todas as classes sociais.

A ciência pode ser abordada através das artes por diversos caminhos e formas, tais como: literatura, teatro, filmes, música, fotografia entre tantas outras expressões culturais que podem contribuir para a divulgação e popularização científica, de modo que cada segmento, sem perder suas características e particularidades, possa representá-la a seu modo, tornando-se um importante veículo de comunicação e conscientização dos indivíduos no contexto adverso de uma sociedade submersa na tecnologia e do consumo.

Aproximar a Arte, sobretudo a literatura, do ensino de Ciências é, de certo modo, unir o útil ao agradável, tendo em vista a sua capacidade para tecer histórias fantásticas inspiradas em nossa sociedade, e dramatizá-las, para escancarar a capacidade humana de ultrapassar limites e desconsiderar as consequências da exploração desenfreada e irresponsável dos recursos naturais encontrados no meio ambiente.

A Arte pode provocar a reflexão, criando ambientes, enredos ou personagens, por exemplo, que nos façam reconhecer até onde se pode chegar se continuarmos desconsiderando esses impactos ambientais. A Arte também nos fala na alma, através de belas

composições musicais, o que não estaríamos dispostos a ouvir de alguém sem a melodia que nos comove; nos leva a uma viagem de emoções e reflexões através da dança ou do teatro, e nos força a refletir sobre nossas ações:

Se na verdade queres compreender as ciências, em vez de escrever sobre elas apenas histórias áridas e abstratas- e recorda que “compreender as ciências” significa, para mim, compreender tanto o contexto da descoberta como o da justificação, então deves voltar-te para as artes e para as disciplinas humanísticas, o que significa que deves abandonar estas classificações artificiais de que estão cheias a maior parte das filosofias e das “narrativas racionais”. Uma visão do mundo realmente compreensiva não pode de modo nenhum menosprezar os poetas (FEYERABEND, 1991, p.105).

Concordamos com a afirmação de Feyerabend (1991), pois acreditamos que a arte aproxima o conhecimento científico da vida real, e muitas vezes possui uma linguagem de fácil entendimento, que estimula o espectador, o leitor, a plateia ou o observador a desenvolver reflexões sobre o assunto abordado e as questões retratadas, como também sobre as informações científicas contidas, utilizadas ou mobilizadas nas atividades lúdicas, nos enredos dos filmes e dos livros literários, nas fotografias e pinturas. O incentivo a ensinar ciências em associação ao texto literário, que parece trilhar um caminho oposto ao dos textos científicos, surge nesse contexto de atuação, pois, como aponta Rios (2008),

[...] Literatura é Arte e Arte pressupõe plurissignificação. Ora, o texto plurissignificativo oferece ao leitor inúmeras possibilidades leitoras, sendo, pois, sinônimo de liberdade criativa, lugar de imaginação ampla, contestação, sonho, criticidade, transformação, conflito, mistério (...) sensações leitoras que, dificilmente, um texto não literário pode alcançar diversificadamente, enquanto, num único texto literário é possível encontrá-los, todos, e outros mais (RIOS, 2008, p.98).

Nesse panorama, o desenvolvimento de nossa pesquisa, pautado na relação entre a Ciência e a Arte através do texto literário em aproximações com atividades experimentais direciona-se ao ensino de Ciências (Química), e apresenta-se como uma possibilidade recente e desafiadora, tendo em vista a escassez de experiências e pesquisas dessa natureza, como veremos na próxima seção deste capítulo.

Discordamos, portanto, do processo de segmentação e de saberes compartimentalizados, visto que nos interessa o desenvolvimento de uma proposta de educação interdisciplinar e preocupada com o ser enquanto cidadão na sociedade pós-moderna.

2.2 A Interdisciplinaridade em questão

Pensando nas possíveis e necessárias relações entre as disciplinas, associações educacionais americanas atuantes no processo da reforma educacional do ensino fundamental, consideram como relevantes alguns princípios relevantes para o currículo nesta interação interdisciplinar (KLEIMAN; MORAES, 1999).

Um dos princípios considera que uma ação educativa interdisciplinar compreende a existência de disciplinas e áreas distintas do conhecimento, mas não considera a fragmentação e descontextualização que existe na escola tradicional em relação aos conteúdos, antes busca integrar as disciplinas e valorizar esta integração no contexto do ensino-aprendizagem, sobretudo, porque a comunicação entre as disciplinas, como Matemática, Português, Química, Geografia, Física, História, Biologia e Artes, pode propiciar a criação de temas geradores a partir da realidade local dos estudantes e também a partir de grandes questões atuais, sociais, ambientais, econômicas, sanitárias e fitossanitárias, entre outras.

Podemos citar exemplos como a seca, as enchentes, epidemias, problemas econômicos, contaminação dos recursos hídricos, urbanização e industrialização sem planejamento gerando impactos ambientais, sistemas políticos, relações políticas internacionais, guerras, acidentes nucleares, guerras envolvendo armas nucleares, entre tantos outros, que podem ser temas geradores de discussão, permitindo tanto o respeito às especificidades locais e regionais de cada escola como também problemas mundiais, e possibilitando a abordagem interdisciplinar de situações concretas.

Os princípios interdisciplinares também norteiam o currículo do ensino fundamental para o equilíbrio entre iniciativas dos alunos e do professor e entre o senso comum e o científico; a democracia na sala de aula, garantindo para os alunos independência, responsabilidade pela aprendizagem e confiança em suas habilidades cognitivas; oportunizando a interação entre os alunos e considerando que cada um possui vivências diferenciadas que podem enriquecer os processos de aprendizagem, capacitando-os a utilizar as variadas fontes de comunicação criticamente e demonstrar a importância da verificação através da observação direta e da experimentação, utilizando a língua, a matemática, a música e arte, valorizando distintos estilos de aprendizagem e estabelecendo critérios avaliativos que lançam mão de estratégias formais e informais e superam a exclusividade das avaliações objetivas (KLEIMAN e MORAES, 1999, p.28 e 29).

Este modo interdisciplinar de pensar o ensino permite também a ação do aluno, e não só a do professor dentro da sala de aula, visto que o aluno sai do papel de espectador, e o professor do papel de narrador, e ambos atuam contribuindo para a aprendizagem de conteúdos e, concomitantemente, o desenvolvimento de valores éticos, morais e políticos, e de habilidades e competências, relacionadas ao trabalho em equipe, à cooperação, ao respeito à diversidade, à formação de opinião, à criatividade, e ao pensamento crítico, entre outras.

Valorizam-se também os conhecimentos adquiridos através do senso comum e/ou cultural e de espaços formais também, o chamado *conhecimento prévio de mundo* (KLEIMAN, 2000), pois o aluno passa a ter espaço e voz para compartilhar seus conhecimentos e o professor terá a oportunidade de abordar estes conhecimentos e associá-los aos conhecimentos científicos, oportunizando diálogos entre ideias, como também refutações e/ou comprovações.

Tal perspectiva prima pela autonomia do aluno e pela sua participação em todo o processo de ensino, e considera a heterogeneidade dos alunos e a possibilidade de aprendizagem através de pontos de vista divergentes, partindo do pressuposto de que a interação de uns com os outros enriquece possíveis debates.

Desse modo, a interdisciplinaridade está intimamente ligada à educação cidadã e democrática, evidenciada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1999), que prepara a criança e o adolescente para a prática da cidadania em uma formação crítico-reflexiva associada à aplicação do conhecimento na interpretação de informações e acontecimentos à sua volta.

2.3 O Ensino de Química e a Literatura no processo interdisciplinar

Em um levantamento bibliográfico sobre a pesquisa em Ensino de Química no Brasil, Schnetzler (2002) afirma que entre os anos de 1978 e 2002, o crescimento de pesquisas em ensino é notório, principalmente na década de 1980, nas reuniões anuais da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), considerando que em 1978 apenas cinco comunicações foram realizadas, enquanto que em 2001 houve um total de 108 comunicações nesta área.

A autora também faz um levantamento de dados sobre pesquisas na área de Ensino de Química na revista *Química Nova*, e chama a atenção para o fato de que um grande percentual, cerca de 83%, dos trabalhos encontrados na seção de educação, nos últimos 24

anos, é voltado para o Ensino Superior, para o qual predominam propostas voltadas às atividades experimentais, sem abordagem dos resultados relacionados ao ensino-aprendizagem, e quando o fazem “usualmente restringem-se a conclusões genéricas sobre melhorias na aprendizagem dos alunos sem, no entanto, incluir e discutir dados que a suportem” (SCHNETZLER, 2002,p.18).

Ainda no levantamento feito por Schnetzler (2002), constata-se que nenhum trabalho nas reuniões anuais da SBQ ou na revista *Química Nova* fez referência a textos literários na sala de aulas de Química. A experiência do texto literário como recurso didático no Ensino de Química apresenta-se, então, como uma concepção recente e desafiadora, tendo em vista a escassez de divulgações e desenvolvimentos nas pesquisas sobre o assunto e suas possibilidades, além de se configurar como um posicionamento contrário a um processo no qual, em geral, a leitura literária no ensino básico limita-se às aulas de Língua e Literatura Portuguesa.

Os estudos sobre a literatura em sala de aula (PINHEIRO e NÓBREGA, 2014) apontam que o texto literário atua como ferramenta social, que considera as concepções prévias do aluno, que resultam da interação com o meio em que este vive, e auxiliam uma prática interdisciplinar com saberes que permeiam todas as áreas do conhecimento (KLEIMAN; MORAES, 1999).

Assim, os textos literários que abordam conhecimentos da Química a partir do cotidiano, podem ser grandes aliados a superar o ensino superficial e abrir caminhos para a um ensino potencialmente relevante para a sociedade.

Os PCN (BRASIL, 1999) para a área de Química estão pautados nos princípios decorrentes de estudos, pesquisas, práticas e debates desenvolvidos nos últimos anos, e tem como objetivo adequar o trabalho escolar a uma nova realidade marcada pela crescente presença desta área de conhecimento em diversos campos da atividade humana.

O foco do ensino de Química no Ensino Básico deve estar na conscientização dos alunos a respeito do mundo em que habitamos, dos avanços nas pesquisas científicas e tecnológicas e que consequências boas ou ruins trazem para a sociedade e o meio ambiente, que interferem e modificam mesmo que indiretamente suas vidas, decisões políticas, sociais, ideológicas, entre tantas outras vertentes que a partir de planejamento estruturado por parte dos professores, pode oportunizar um ensino que faça a diferença para a vida.

Ressalta-se aqui a Química como instrumento cultural essencial na educação humana, que deve possibilitar uma interpretação do conhecimento científico adquirido e sua estreita relação com as aplicações tecnológicas, ambientais, sociais, políticas e econômicas, tão bem retratadas em textos literários.

Neste sentido, deve-se considerar as observações de Cosson (2009) e Colomer (2007) a respeito da introdução do texto literário com o objetivo de motivar o aluno a criar uma relação de interesse com o texto para uma leitura individual ou coletiva, familiarizar os aprendizes-leitores com o autor e a obra, dar espaço às considerações dos alunos durante a leitura explorando as áreas distintas do conhecimento que o texto provoca, e finalmente mediar e facilitar a interação entre os alunos durante o processo de interpretação e discussão do texto lido.

Diferentemente dos textos científicos ou acadêmicos, os textos literários tem uma aproximação com a linguagem do aluno. O gênero textual crônica tem este potencial de abordar conhecimentos científicos de ciências (Química) sob a ótica do que é vivenciado todos os dias, nas mais diversas experiências que o mundo nos proporciona, estimulando a formação de um estudante-leitor.

Encontramos então na literatura, através de sua linguagem, do encantamento e diversão que promove em sua forma de abordar acontecimentos e saberes, a oportunidade de trazer assuntos do cotidiano para a sala de aulas e incentivar o aluno, para que, através do assunto suscitado no texto apresente suas concepções e conhecimentos, exponha suas dúvidas e questionamentos e interaja com seus colegas e com o professor.

Mas a literatura é também uma importantíssima fonte de conhecimentos, porque através dos livros aprendemos muito sobre o mundo que os rodeia. É sempre mais fácil aprender quando nos divertimos, e a literatura pode fazer estas duas coisas: divertir e ensinar (LAJOLO, 2006, p.62).

Pretendemos contribuir para um ensino que provoque questionamentos e gere interesse nos alunos por buscar o conhecimento. O atrativo, fascínio, encantamento e a viagem que os textos literários proporcionam aos seus leitores, tem essa capacidade de ater e envolver os pensamentos dos alunos em seu enredo e muitas das vezes nos faz pensar sobre a nossa vida sob uma nova perspectiva que antes não havíamos percebido.

O professor de ciências (Química) na sociedade atual precisa estar preparado para lidar com assuntos cotidianos que surgem a partir das mutações cada vez mais rápidas e

dinâmicas nas áreas tecnológicas, científicas, sociais e culturais, exigindo comprometimento e engajamento, em um processo de renovação contínua do saber e da prática docente. Consideramos aqui os recém-formados e os que já lecionam há algum tempo nesta disciplina, pois a mudança metodológica só poderá partir do professor, enquanto que, a participação e o envolvimento com o que é proposto em sala de aula, dependem do aluno.

Consideradas estas premissas, foram escolhidas seis crônicas retiradas do livro *Quando eu era menino* (ALVES,2003), que nos permitiram abordar conhecimentos importantes do cotidiano, tais como: combustíveis renováveis e não renováveis; a importância de uma alimentação saudável; processamento dos alimentos; poluição e degradação do meio ambiente através dos resíduos sólidos; fontes e tipos de energia; doenças e remédios.

No formato de crônicas, os assuntos abordados nesta obra, trazem a tona vivências do autor que oportunizam tratar de assuntos importantes através de uma leitura que, além de despertar para o conhecimento, diverte e encanta, muitas vezes conduzindo o leitor a outros lugares, através da imaginação ou de recordações de experiências passadas.

No próximo capítulo, que trata do percurso metodológico, explicitaremos melhor os detalhes da proposta e os diversos caminhos que nos conduziram até a conclusão deste trabalho. Por enquanto, na próxima seção ainda discutiremos sobre o conhecimento científico no encontro com a realidade do aluno.

2.4 O Conhecimento científico e a realidade do aluno

O ato de educar, por sua característica emancipatória, deve considerar primordialmente o desenvolvimento de competências de ordem humanísticas no aluno, de forma que este esteja apto para pensar e agir criticamente no meio em que vive e considerar valores éticos, sociais e morais de forma responsável. Estas são, indubitavelmente, questões relevantes para a vida em sociedade.

Em um via secundária, muitas vezes o ensino encontra-se perdido em um emaranhado de informações sem significados para a vida do aluno, encharcado de memorizações sistemáticas em um contexto de supervalorização do conhecimento tácito para conseguir ser aprovado e adentrar em uma instituição de ensino superior, o que denota um caráter altamente mecanicista do sistema educacional.

Defendemos aqui um Ensino Básico de qualidade, que além de preparar o aluno para a vivência em sociedade, o torne apto para fazer escolhas de caráter profissional, não influenciado e paralisado pelo sistema opressor, mas por suas concepções e reflexões como ser singular. Que este possa em sua formação básica ter acesso a um conhecimento científico que o permita atuar e se posicionar criticamente, frente aos desafios e fenômenos que o circunda, quer sejam de caráter político, econômico, tecnológico ou ambiental. Neste sentido, conforme reconhece Kenski (2007) a escola precisa garantir aos alunos-cidadãos, a formação e aquisição de novas habilidades, atitudes e valores, para que possam viver e conviver em uma sociedade em permanente processo de transformação.

Restringimos, aqui, nosso campo de discussão ao ensino de ciências (Química), uma ciência de ordem não apenas teórica, mas também experimental, embora muitas vezes, considerada no próprio ensino como abstrata - pertencente ao mundo das ideias - e que, ao contrário, se faz presente em todas as nossas experiências de vida, desde o funcionamento orgânico do nosso corpo até os instrumentos que utilizamos no nosso dia a dia para ações tais como: alimentação, estudo, locomoção, vestimenta, medicação, higienização e tantos outros aspectos da vida.

Entendemos que as barreiras ao Ensino de Ciências(Química) não estão no fato de muitas instituições escolares não oferecerem um laboratório com equipamentos e materiais que viabilizem um ensino com experimentação, ou de esforços para adaptação de experimentos à sala de aulas. Pois a experimentação sem contextualização não passa de um conhecimento técnico e puramente científico, que serve apenas como demonstração do conteúdo programático que foi estabelecido através do currículo e do planejamento escolar.

Neste sentido, nos indagamos sobre o motivo pelo qual, em sala de aula, ainda persiste um Ensino de Ciências(Química) conteudista e, embora algumas instituições possuam o aporte experimental, continuam disseminando uma pedagogia em que,

O educando recebe passivamente os conhecimentos, tornando-se um depósito do educador. Educa-se para arquivar o que se deposita. Mas o curioso é que o arquivado é o próprio homem, que perde assim o seu poder de criar, se faz menos homem, é uma peça. O destino do homem deve ser criar e transformar o mundo, sendo o sujeito de sua ação. A consciência bancária 'pensa que quanto mais se dá mais se sabe'. Mas a experiência revela que com este mesmo sistema só se formam indivíduos medíocres, porque não há estímulo para a criação (FREIRE, 1988, p.38).

Independente da classe ou meio social faz-se necessário um entendimento de mundo e um domínio de um saber com significados, não apenas conteudista, mas que forme sujeitos

conscientes e críticos, promovendo o crescimento pessoal e uma conscientização sobre o meio.

O professor deve encontrar-se como mediador de todo o processo de ensino-aprendizagem, preocupando-se com o desenvolvimento de seu aluno em toda sua potencialidade e necessidade e não apenas como mero captador de saberes teóricos, assim figura-se o desafio educacional (DEMO, 2010; WEIZ, 2000; MORIN, 2000, 2001; FREIRE, 1996). A aprendizagem tem de estar na centralidade do processo e o aluno é parte fundamental, e o professor deve primar pelo caráter democrático da educação priorizando a cidadania, a superação das desigualdades sociais e as disparidades do ensino presentes nos processos sociais dominantes.

O ensino precisa ser algo indissociável da realidade do aluno, desenvolvendo um sentido, tanto para o aluno quanto para o professor, e este sentido está diretamente relacionado ao aprendizado.

Só aprende quem tem uma atividade intelectual, mas, para ter uma atividade intelectual, o aprendiz tem de encontrar um sentido para isso. Um sentido relacionado com o aprendizado, pois, se esse sentido for completamente alheio ao fato de aprender, nada acontecerá (CHARLOT, 2013, p.159).

Nesta perspectiva, Charlot (2013) pontua que a questão está para além de escolher uma pedagogia tradicional ou construtivista, a questão está na forma como o professor, consciente de seu dever enquanto formador de cidadãos, não passa o conhecimento pronto e acabado que se encontra no livro didático ou em outro instrumento educacional, mas estabelece formas e meios de que seu aluno estabeleça uma atividade intelectual, respondendo questionamentos, incentivando-o a pensar e agir criticamente no ambiente escolar e que esta atitude ultrapasse os limites da escola e seja refletida em sociedade.

No entanto, a busca por uma educação cidadã esbarra em estratégias de ensino inadequadas e muitas vezes ultrapassadas, em profissionais desvalorizados e desmotivados, associados diversas vezes a gestões educacionais e institucionais ineficientes, como também, insuficientes recursos financeiros, aspectos que prevalecem à revelia do tempo e do avanço nas pesquisas neste âmbito. Analiticamente, verifica-se uma estrutura complexa de relações de poder, duelando entre si: escola, professor, métodos de ensino, didática e currículo escolar.

O ensino, portanto, ainda enfrenta muitas dificuldades, a preocupação em formar cidadãos capazes de auferir o conhecimento do todo sem deixar de compreender as partes e

suas inter-relações ainda é um desafio. Muitas vezes a falta de compreensão e contextualização faz com que de fato, muitos jovens não concluam o Ensino Básico, aumentando os índices de evasão escolar, por não perceber no ensino algo que faça diferença na sua vida, no dia a dia, na perspectiva de algo que poderá ajudá-lo a conquistar seu espaço nesta sociedade e não serem marginalizados ou excluídos.

Sabemos que não existe uma fórmula mágica ou um método fechado que provoque as mudanças necessárias no Ensino Básico brasileiro, o que se deve buscar é, de forma viável e consciente, a atuação conjunta de professores, gestores, pesquisadores, administradores e representantes do governo que provoque mudanças. Acreditamos, porém, na conscientização das carências, falhas e necessidades emergenciais tanto das instituições educacionais, quanto dos métodos pedagógicos e administrativos vigentes nestes ambientes. E consideramos que o investimento e a valorização do ensino - incorporando novos métodos e preocupados com a formação do professor – cooperam para que mudanças neste âmbito sejam efetivadas.

CAPÍTULO 3

ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 O nascimento da proposta

Conforme já adiantamos nas palavras iniciais, esta pesquisa nasceu do encontro de prática cotidiana costumeiramente realizada pelos simples prazer e distração, com os impasses e problemas no contexto da profissão. O gosto pela literatura pôde então juntar-se ao ofício no Ensino de Química.

Ao conhecer o livro *Quando eu era menino* e desfrutar de sua leitura, foram escolhidas dentre as crônicas de Rubem Alves, escritas em tom intimista e saudosista para suas netas, aquelas que nos possibilitaram a construção das propostas que são resultado desta pesquisa. Através da interdisciplinaridade, foram traçadas expectativas para conteúdos e experimentos, porém muitas mudanças ocorreram no percurso, pois algumas atividades experimentais mostraram-se inviáveis no processo, algumas pelo processo de obtenção de reagentes e também por medidas de segurança, tendo em vista que as propostas foram planejadas em torno de conteúdos e expectativas de aprendizagem que se apliquem a turmas do 9º ano do Ensino Fundamental II, e que as escolas, em sua maioria, não possuem laboratórios, nem tão pouco reagentes.

A adaptação à realidade das escolas mostrou-se recompensadora, pois adaptamos as propostas para a utilização de materiais reciclados em sua maioria, podendo abordar o conteúdo sobre produção de lixo de uma proposta em particular, indiretamente em outras propostas, como se pode observar no capítulo 4.

Como citamos anteriormente, a realização de intervenções didáticas, que nos possibilitaria avaliar as propostas em sala de aula, foram planejadas para investigações futuras, pois demandam um período de tempo que não tivemos no percurso da pesquisa.

3.2 A natureza da pesquisa

Esta é uma investigação que se caracteriza como uma pesquisa qualitativa em ensino de ciências, com interesse principal na análise de textos literários com potencial para

aproximações com atividades experimentais no sentido de construir uma proposta inovadora para o ensino de ciências (Química).

Uma das vantagens da pesquisa qualitativa, conforme escreve Deslauriers e Kérisit (2008) é a flexibilidade das regras quanto à realização do projeto, possibilitando um caráter repetitivo e retroativo em que se encontram a simultaneidade da coleta dos dados, a análise e a elaboração do problema de pesquisa, numa espécie de modelo de adaptação contínua. Foi exatamente isso que aconteceu com este projeto que, ao longo do percurso e diante dos variados obstáculos, foi sendo adaptado, dinamicamente.

A pesquisa qualitativa de natureza bibliográfica também não se limita à etapa inicial, mas desempenha um papel importante ao longo de todo o percurso e o pesquisador continuará em função do movimento de seu objeto, explorando este ou aquele caminho, para, ao mesmo tempo, delimitar categorias provisórias de análises e atribuir-se pistas de interpretação (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008, p. 14)

Além de qualitativa esta pesquisa pode ser caracterizada como uma pesquisa de natureza pedagógica, isto é, uma investigação que pode contribuir para melhoria do ensino e/ou da formação do professor. Segundo Moreira (2011), os fenômenos de interesse que a pesquisa em ensino investiga, abrange: o currículo, o contexto, o ato de ensinar e a aprendizagem, sem esquecermos-nos da avaliação. Nossa pesquisa encontra-se voltada para ações que corroborem com o ato de ensinar, buscando enriquecer através dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994) e das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas -UEPS (MOREIRA, 2011), os processos de ensino em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental II.

Com base nesse pensamento desenvolvemos 06 propostas a serem apresentadas aos professores como possibilidade de futuras intervenções nas salas de aulas de ciências. Na seção seguinte, discutiremos os detalhes e os critérios que orientaram estas sugestões entre momentos pedagógicos e unidades de ensino.

3.3 Os três momentos pedagógicos na experimentação

A preocupação com a realização de experimentos associados aos conteúdos programáticos em Ciências (Química) já antes citada neste trabalho como recorrente é um dos constituintes do processo de ensino que não podemos deixar cair no ostracismo.

Pelo contrário, a proposta a que nos dedicamos considera a experimentação um aspecto importante dentro de uma aprendizagem significativa e cidadã, em que aluno vivencie em sua experiência escolar atividades experimentais como também lúdicas que o incentivem a questionar, indagar, refletir sobre o mundo do qual faz parte, a sociedade e as decisões que são diariamente tomadas em nome do bem comum e suas implicações a curto e longo prazo.

Acreditamos também que o aluno precisa ser incentivado a investigar possíveis soluções para os questionamentos e problemas que surgirem durante o aprendizado, sendo ele o ator principal na resolução das perguntas.

Freire e Faundez, no livro “Por uma pedagogia da pergunta” – que tráz o diálogo destes sobre o papel do questionamento e da busca por respostas - nos faz refletir e considerar aspectos importantes de um processo de ensino e aprendizagem em que tanto o professor quanto o aluno, trabalhando em conjunto, conseguem transpor barreiras do abstracionismo, ao estimular e produzir questionamentos.

O problema que, na verdade se coloca ao professor é o de, na prática, ir criando com os alunos o hábito, como virtude, de perguntar, de “espantar-se”. Para um educador nesta posição não há perguntas bobas nem respostas definitivas. Um educador que não castra a curiosidade do educando, que se insere no movimento interno do ato de conhecer, jamais desrespeita pergunta alguma. Porque, mesmo quando a pergunta, para ele, possa parecer ingênua, mal formulada, nem sempre o é para quem a fez. (FREIRE e FAUNDEZ, 1985, p.47)

Esta prática enriquece os momentos de aprendizagem e principalmente permitem que o aluno seja participante e peça primordial em seu aprendizado, em que a curiosidade e a iniciativa do aluno são importantes e as respostas não são apresentadas a eles, antes, estes são incentivados a encontrá-las.

Neste cenário, através da experimentação, o aluno irá colocar em prática e desenvolver estas e ainda outras habilidades, no sentido em que, ao serem apresentados a questões e perguntas, e incentivados a encontrar respostas e estabelecer conexões com o seu dia a dia, elaborem conceitos, verifiquem e vivenciem teorias, esclareçam dúvidas e conheçam mais do ambiente que os cerca. Debruçamo-nos sobre este olhar investigativo e questionador no ensino, norteados também pelos PCN relativos ao ensino de Química, em que as orientações para o ensino experimental estabelecem que,

[...] as abordagens dos temas devem ser feitas através de atividades elaboradas para provocar a especulação, a construção e a reconstrução de ideias. Dessa forma, os dados obtidos em demonstrações, em visitas, em relatos de experimentos ou no laboratório devem permitir, através de trabalho em grupo, discussões coletivas, que se

construam conceitos e se desenvolvam competências e habilidades.
(BRASIL,1999,p.36)

Devem-se considerar ainda, os aspectos que envolvem uma aula experimental e as possibilidades decorrentes da natureza a que o experimento pertence, estando os participantes preparados para possíveis erros e falhas, ponderando que o erro também faz parte do processo de descoberta e esforço para desvendar e responder aos questionamentos que foram levantados ao início do processo de ensino-aprendizagem.

Nesta proposta, que visa à autonomia, iniciativa e ação do aluno, é necessária a atenção do professor para que socialize com seus alunos esta visão da prática experimental, que considera o erro como mais uma oportunidade de aprendizagem, oportunizando tentativas em busca de soluções para os questionamentos e não apenas reproduzindo roteiros que buscam comprovar um conceito ou teoria.

Consideremos também, que no ambiente de experimentação, os alunos devem estabelecer uma relação de argumentação, na elaboração das respostas e de socialização destas a respeito dos temas abordados. Sendo incentivados a mudar, refazer, aperfeiçoar suas escritas (GALIAZZI et al, 2001) e discursos em sala de aula, no debate com os outros alunos.

Neste intuito, no que tange à produção das atividades experimentais, que possibilitem o questionamento, a construção de respostas e argumentos, seguiremos os três momentos pedagógicos (problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento), propostos por Delizoicov e Angotti (1994).

Buscamos, neste sentido, elaborar aspectos introdutórios para o primeiro momento pedagógico - a problematização inicial, que oportunizasse aos alunos verbalizarem suas concepções anteriores à abordagem dos conteúdos referentes à experimentação e a introdução de novos níveis de complexidade do conteúdo, aguçando suas formulações de respostas. As respostas formuladas pelos alunos podem ser equivocadas ou contraditórias, neste momento introdutório, porém não devem ser desprezadas, pois orientarão o professor para as dificuldades, falhas ou limitações na construção do conhecimento que devem ser vencidas e são estas formulações que irão preparar o terreno para a aprendizagem.

Sua função, mais do que simples motivação para se introduzir um conteúdo específico, é fazer a ligação desse conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam, para as quais provavelmente eles não dispõem de conhecimentos científicos suficientes para interpretar total ou corretamente.
(DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994, p. 54)

No segundo momento pedagógico, que diz respeito à organização do conhecimento, o aluno deve compreender que são necessários outros conhecimentos científicos para fundamentar o que ele já sabe, através do senso comum ou de outras vivências escolares.

O terceiro momento pedagógico – a aplicação do conhecimento - oportuniza aos alunos analisarem o conhecimento em áreas semelhantes às abordadas no experimento e ainda outras.

Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994, p. 55)

Através destes três momentos pedagógicos, buscaremos propor atividades em que o professor possui amplo espaço para questionar e valorizar a participação dos alunos. A experimentação também nos dará no campo da interdisciplinaridade, a oportunidade de valorizar a relação entre as disciplinas proporcionando o diálogo entre conteúdos específicos e também gerais que as permeiam e integram, incorporando aspectos concretos e do cotidiano no ensino escolar.

Os experimentos que fazem parte das propostas interdisciplinares aqui apresentadas, em sua maioria, são produtos de pesquisas e intervenções de ensino anteriores a esta, e foram selecionados por corroborarem com o Ensino de Ciências (Química) aliado a Literatura em cada tema/conteúdo. E foram adaptados ao máximo para a utilização de material reciclado ou de reuso, atendendo ao tema da terceira proposta que aborda a grande escala de produção de lixo e atitudes conscientes para reduzir este processo. Visamos então, a utilização de materiais reciclados, utilizando-os na construção de materiais alternativos para serem utilizados em experiências que auxiliem o ensino-aprendizagem de Química.

Pois os experimentos têm um intento que permeia todas as propostas, o de oportunizar aprendizagens aos alunos de ações e práticas de reciclagem e reutilização, que estes podem exercer na escola e fora dela, em suas casas e comunidades. Os materiais utilizados nos experimentos podem ser adaptados de acordo com as necessidades e realidades das escolas/turmas, salientamos, entretanto que a reciclagem de materiais para este fim oportuniza mais uma ação concreta na aprendizagem sobre a preservação do Meio Ambiente e de atitudes conscientes quanto à produção de resíduos sólidos.

3.4 Sobre a construção da proposta

A partir das discussões levantadas no capítulo anterior, acerca do ensino de ciências (Química) aliado a Literatura e experimentação, buscamos através deste trabalho propor estratégias de ensino que apreciem não só a teoria, como também a prática, a contextualização e a interação social, baseada na cooperação em sala de aula e na socialização das atividades produzidas no âmbito escolar com a comunidade, interferindo também no meio em que a escola e os alunos se encontram.

Acreditamos assim, que o ensino de ciências, que inclui o introdutório de Química no 9º ano do Ensino Fundamental II, deve ser norteado inicialmente pelo planejamento do professor acerca das aulas a serem ministradas, observando objetivos, como: conscientização cidadã; posicionamento crítico; incentivo a questionamentos e respostas, compreensão através de contextualização; etc. a serem efetivados na sala de aulas pelos professores e alunos.

Sabemos, porém, da dificuldade que muitos professores do Ensino Básico têm em disponibilizar tempo para planejamentos que atendam a estes requisitos, pois muitos possuem vínculo em mais de uma escola e conseqüentemente uma carga horária de trabalho efetivo em sala excessiva para compensar a remuneração defasada, produto da desvalorização do professor que atua no Ensino Básico no Brasil. Este fator muitas vezes impede o professor de se dedicar a construção de sequências didáticas que resultem em um ensino preocupado com a aprendizagem do aluno para uma formação cidadã, baseando-se em geral apenas no livro didático.

Portanto, procuramos oportunizar uma experiência essencialmente desafiadora para o educador e seus discentes através de propostas de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) interdisciplinares. A mobilização de conhecimentos em sala de aula, aqui proposta, possibilita o afastamento desta concepção fragmentária, linear e compartimentalizadora do ensino tradicional baseado exclusivamente em livros didáticos.

3.4.1 ASPECTOS SEQUENCIAIS E ESPECIFICIDADES DA UEPS NESTAS PROPOSTAS

Encontramos nas Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), a partir dos oito aspectos sequenciais que uma UEPS deve contemplar, elencados por Moreira (2011),

um campo enriquecedor para construir UEPS interdisciplinares aliando o texto literário à experimentação. Baseados nestes aspectos sequenciais, que compreendem: *definição de tema e conteúdo; situação inicial, situações-problema; nova situação problema; avaliação somativa individual; aula expositiva dialogada integradora final; avaliação da aprendizagem na UEPS; avaliação da própria UEPS*. Formulamos os passos de nossas propostas, da seguinte forma:

Primeiro definimos o conteúdo norteador de cada UEPS e depois o tema em forma de questionamentos e não de afirmativas ou títulos. Em seguida sugerimos que a *situação inicial* utilize estes questionamentos sugeridos e outros que o professor possa produzir, de forma que introduzam o conteúdo que se pretende trabalhar, oportunizando a socialização dos alunos de seus conhecimentos prévios.

Conforme pondera Carvalho (2009), os questionamentos devem instigar o aluno a construir explicações para o assunto em questão, proporcionando este terreno em que o aluno participa e socializa suas concepções. Por isto, deve-se questionar para além da conjunção “Por que?”, o professor precisa pensar e elaborar questões que estimulem os alunos, aprofunde conhecimentos e os provoque a interagir, de forma que as perguntas oportunizem o pensamento crítico, a argumentação sólida, ganchos para as relações conceituais e favoreçam o debate.

Após o levantamento de questões pertinentes ao conteúdo e ao tema, e um debate socializando possíveis respostas e resoluções, a crônica deve ser apresentada aos alunos e lida em conjunto. Através das discussões levantadas no texto literário, o professor deve estimular um debate de forma que familiarize o aluno e possibilite a problematização do conhecimento.

Após a *situação inicial*, temos as *situações-problema* que tem o intuito de estimular os alunos a encontrar possíveis soluções para as questões levantadas, em nossas propostas as situações problema envolvem a experimentação a partir dos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1990).

A *nova situação problema* tem o intuito de abordar o conteúdo em seu nível mais alto de complexidade, onde o professor poderá introduzir/apresentar conceitos, teorias, fórmulas, símbolos, sempre conciliando com o que já foi debatido em aulas anteriores e até conteúdos anteriores.

A *avaliação somativa individual* deve reunir aspectos de toda a unidade, através de questões abertas que deem margem para demonstrações de compreensão, aprendizagem e domínio do conteúdo, os alunos devem ser comunicados que serão submetidos a esta avaliação com antecedência.

A *aula expositiva integradora final* deve visitar todos os aspectos da UEPS, retomar o debate sobre o assunto. O professor pode ainda retomar pontos em que através das atividades e da avaliação os alunos demonstraram dificuldades e complementar, trazer novos exemplos, discutindo sua importância.

Todo tópico da sequência de aulas sugere uma atividade ao final a ser realizada pelos alunos, estas atividades recebem o nome de *atividade colaborativa* (resolução em grupo, com a participação de todos) e *avaliação formativa* (a evolução do aluno através de suas produções, dos debates e socializações), que constituem um processo de avaliação contínua e deve ser observado pelo professor durante todo o processo e seus resultados devem ser considerados no encerramento da UEPS.

A *avaliação da aprendizagem da UEPS* deve compreender a análise das atividades contínuas e a *avaliação somativa individual*.

A *avaliação de própria UEPS* deve ser feita com base nos dados obtidos na avaliação da aprendizagem. Daí o professor saberá se é necessário reformular tarefas ou abordagens se necessário.

A *aula de revisão* sugerida na proposta 3, a *aula exploratória* sugerida na proposta 2 e 5, e a *aula de campo* sugerida nas propostas 3 e 5 podem ser utilizadas como mais um suporte metodológico e experiencial que favoreça o ensino-aprendizagem.

Consideramos como eixo norteador geral na construção das *avaliações formativas* da UEPS interdisciplinar, as dez competências e habilidades que se espera que os alunos devam alcançar no ensino de ciências, elencadas por Selbach *et al.* (2010), na perspectiva de um ensino para o mundo, que forme cidadãos e não propriamente cientistas, são elas:

Realizem leitura compreensiva.	Domínio integral da leitura escrita, lidando com seus símbolos e signos e beneficiando-se da compreensão integral e significação dos textos
--------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	lidos.
Dominem múltiplas linguagens.	Ampliem a capacidade de expressão na argumentação oral e escrita e o uso de outras linguagens, como o desenho, a mímica, a interpretação de gráficos etc.
Desenvolvam a capacidade de solucionar problemas	Sintam-se estimulados para resolver problemas, seguindo raciocínio lógico e abstrato e sabendo expressar de forma diversificada os problemas solucionados ou pesquisados.
Saibam utilizar habilidades operatórias.	Desenvolvam habilidades para compreender, interpretar, relacionar, conhecer, analisar, comparar e sintetizar dados, fatos e situações ligados a significação dos saberes escolares no cotidiano.
Conquistem uma visão integradora e sistêmica.	Compreendam um fato ou fenômeno em todas as suas dimensões e saibam administrar as muitas redes de relações sociais que envolvem o viver e o conviver.
Alcancem a capacidade de argumentação e diálogo.	Exercitar e dominar estratégias de argumentação e valorizar o diálogo, a negociação positiva e as relações interpessoais.
Desenvolvam a iniciativa e criatividade.	Possam estabelecer linhas de procedimentos que instigam a iniciativa e a criatividade e associar essas capacidades aos conteúdos escolares.
Conquistem a capacidade de pesquisar e acessar informações.	Aprendam a localizar, acessar, selecionar, classificar, contextualizar e usar melhor as informações disponíveis.
Desenvolvam plenamente a capacidade crítica.	Descubram o sentido positivo da crítica, visando o domínio da cidadania e descobrindo meios e processos para se trabalhar e respeitar o pluralismo.
Desenvolvam a capacidade de cooperação e socialização.	Aprendam o verdadeiro sentido da cooperação nas relações interpessoais, desenvolvendo a empatia e compreensão do outro e sabendo trabalhar solidariamente.

Fonte: Selbach *et al.*, 2010, p.137

Procuramos contemplar estas competências e habilidades na construção de nossas propostas, através das atividades contínuas que aparecem nos tópicos das sequências de aulas e dos questionamentos suscitados referentes aos assuntos das propostas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, nos dedicamos a encontrar elos e pontes entre a literatura e a experimentação, de forma que, o ensino de ciências, com ênfase em Química se apresentasse significativo e valorizasse as concepções e experiências vivenciais dos alunos. Acreditando que a apropriação dos conhecimentos evocados na sala de aulas propicia uma educação para a vida, produzem meios e caminhos para um crescimento do aluno enquanto cidadão e fomenta neste indivíduo a emancipação necessária para que seja um ser crítico, autônomo, consciente e participativo.

Uma educação que estimule os alunos através da leitura a serem formadores de ideias e ideais, responsáveis pelo seu aprendizado, garantindo-os o poder de como cidadãos utilizar a linguagem escrita ou verbal em seu favor, firmando seu espaço em sociedade e dando voz aos seus pensamentos e conhecimentos como indivíduo. Em uma sociedade onde a linguagem escrita, desde os primórdios, se apresentou como ferramenta excludente e de poder, e nos dias atuais preserva sua característica hierárquica.

Esta é a face da educação que buscamos trazer à tona, que seja fonte de conhecimento do mundo e de interpretação do mesmo, de contato com experiências científicas e aulas de campo que incluam os indivíduos na sociedade moderna de tal forma que estes atuem sobre o meio e o modifiquem, com esperança em melhorias e resoluções para problemas atuais. A educação que estimula os indivíduos e os fornece as ferramentas necessárias para atuarem como cidadãos, que oferece sentido ao ensino, que estimula a curiosidade, criatividade, responsabilidade e autonomia.

As crônicas aliadas à experimentação a que nos propusemos investigar, em propostas interdisciplinares, se mostraram importantes meios de contextualização, no processo de ensino-aprendizagem de ciências, com ênfase em Química. Acreditamos que as leis de diretrizes e bases da educação (LDB) ao enfatizar a responsabilidade que as instituições escolares têm em uma educação para a cidadania, buscam abrir os horizontes para iniciativas como esta, que tragam a vivência e a experiência do cotidiano do aluno na sociedade moderna.

Percebemos que é possível ensinar conteúdos, leis, teorias e fórmulas a partir de aplicações e relações com o dia a dia do aluno. Não encontramos em nenhum parâmetro curricular que o ensino deve ser feito através da repetição, através da transmissão-recepção, ao contrário, os registros oficiais fornecem guias e possibilidades de um ensino voltado para a instrução de cada aluno que o capacite a ser em sua completude um cidadão. O professor ocupa o cargo primordial neste processo, porque é a sua atuação que irá possibilitar esta formação do ser social, capacitado para analisar, agir e intervir na nossa sociedade de forma consciente e buscando alternativas para possíveis problemas e questões de ordem superior.

A importância de trabalhos como este, está em suprir a necessidade no sistema educacional de aulas contextualizadas e significativas para a vida do aluno, e da consequente necessidade de produção de materiais de ensino que cumpram os objetivos dos documentos oficiais que regem o ensino brasileiro e não alcançada por muitos professores do Ensino Básico por falta de tempo hábil para elaborar tais sequências de aulas. Contudo também consideramos importante que o processo de valorização da Educação alcance o este professor, refletindo em sua remuneração e que assim este tenha tempo para desempenhar sua função com todos os atributos a que este cargo compete.

A pesquisa ainda sinaliza possíveis conclusões acerca da utilização da literatura – de gênero textual crônica - e experimentos no ensino de ciências, com ênfase em Química. Esperamos que as intervenções didáticas e investigações futuras, executadas através das seis propostas de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS interdisciplinares construídas nesta pesquisa, corroborem com nossas expectativas de um ensino preocupado com a formação cidadã do aluno e estimulem novas pesquisas neste sentido, unindo crônica e experimentação, unindo Ciência e Arte no ensino-aprendizagem de Química.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Rubem. **Quando eu era menino**. Campinas-SP: Papirus, 2003.

BACHELARD, Gaston. *La formation de l'esprit scientifique: contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*. Paris: Librairie philosophique J. VRIN, 5^e édition, 1967.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEE, 1999.

_____. **LDB**: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. – 5. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação Edições Câmara, 2010.

CANDIDO, Antonio et al. A vida ao rés-do-chão. In: _____. **A crônica**: o gênero, sua fixação e suas transformações no Brasil. Rio de Janeiro: Fundação Casa de Rui Barbosa, 1992.

CARVALHO, A. M. P. de. *et al.* **Ciências no ensino fundamental**. São Paulo: Scipione, 2009.

CHARLOT, Bernard. **Relação com o saber na sociedade contemporânea**: reflexões antropológicas e pedagógicas. In: *Da relação do saber às práticas educativas*. São Paulo: Cortez, 2013, p.157-182.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. In: *Revista Brasileira de Educação* n° 22, Jan/Fev/Mar/Abr 2003, seção Documentos, p.89-100.

COLOMER, Teresa. **Andar entre livros**: a leitura literária na escola [tradução Laura Sandroni]. São Paulo: Global, 2007.

COSSON, Rildo. **Letramento literário**: teoria e prática. 1.ed., 3ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2009.

DE LA ROCQUE, L. R. ; *et al.* Vanguarda em Pesquisa e Ensino em Ciência e Arte: Uma Experiência do Instituto Oswaldo Cruz. In: **X Reunión de La Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe**, 2007, p. 1-10.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

DEMO, Pedro. **Desafios modernos da educação**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2010.

DESLAURIERS. Jean-Pierre; KÉRISIT, M. O delineamento da pesquisa qualitativa. In.: POUPART et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

FEYERABEND, Paul K. **Dialogo sobre o método**. Lisboa: Editorial Presença, 1991.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. São Paulo: Paz e Terra, 1988.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma Pedagogia da Pergunta**. Rio e Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GALIAZZI, M. do C. *et al.* Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, 2001, p.249-263.

GARROTI, C. P. **Arte e Ciência: a popularização do conhecimento**. Monografia (Graduação) Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo: 2004.

GERMANO, M. **Uma nova ciência para um novo senso comum**. ADUEPB. Campina Grande, PB, 2011.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papyrus, 2007.

KLEIMAN, A. **Texto e leitor: aspectos cognitivos da leitura**. 7 ed. Campinas - SP: Pontes, 2000, p.9-44.

KLEIMAN, A. B.; MORAES, S. E. **Leitura e interdisciplinaridade: tecendo redes nos projetos da escola**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 1999.

KULESZA, W.A. **Práticas no ensino médio: aprendizagens significativas**. Conferência proferida durante o II Seminário Nacional do Ensino Médio. Mossoró, 2013.

LAJOLO, Marisa. **Descobrimo a literatura**. São Paulo: Editora Ática, 2006.

LANKSHEAR, C; KNOBEL, M. **Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MARTINS, A.F.P. **Física ainda é cultura?** São Paulo: Livraria da Física, 2009.

MARTINS, Décio Ruivo; FIOLHAIS, Carlos **As ciências exactas e naturais em Coimbra**. In. Luz e Matéria. Museu da Ciência – Universidade de Coimbra: Dezembro, 2006, p. 70-115.

MOREIRA, M. A. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS**. 2005. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf>> Acesso em: 14 de ago.2015.

_____. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. **A religião dos saberes: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

PACHECO, Ana C. et. al. Ciência em cena: diálogos sobre arte e ciência no Museu da Vida. In: MATOS, Cauê. **Ciência e arte: imaginário e descoberta**. São Paulo: Terceira Margem, 2003, p.264.

PINTO NETO, Pedro da Cunha. **Ciência, literatura e civilidade**. Tese (Doutorado) Faculdade de Educação - UNICAMP, Campinas-SP, 2001.

_____. Química e literatura na formação de professores. **Educação: Teoria e Prática** – São Paulo, v. 22, n. 40, mai/ago.,2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/issue/view/900>> Acesso em: 18/10/2014.

REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M.: Ciência e arte: relações improváveis? **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 13, (suplemento), p. 71-87, outubro 2006, p.72.

RIOS, Sanyheire Irineu de Araújo. **Formação de leitores proficientes**. In: PINHEIRO, Hélder et al(org.). *Literatura e formação de leitores*. Campina Grande: Bagagem, 2008, p.93-104.

ROUSSEAU, Jean-Jaques. **Do contrato social**. Ensaio sobre a origem das línguas. Discurso sobre a origem e a desigualdade ente os homens. Discurso sobre as Ciências e as Artes.Trad. Maria Ermantna Galvão 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, (1983) 2005.

SÁNSHEZ MORA, A. M. **A divulgação da ciência como literatura**. Tradução: Silvia Perez Amato. Rio de Janeiro, Casa da Ciência, UFRJ, 2003.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as Ciências**. 2ªed. São Paulo: Cortez, 2004.

SANTOS, W. L. P. dos; MALDANER, O. A.(Org.) **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

SANTOS, W.L.P.dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SCHNETZLER, Roseli P. **Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas**. *Química Nova*, v. 25, Supl. 1, 2002, p.14-24.

SELBACH, Simone. *et al.* **Ciências e didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SILVA, Maria Valdênia. **Motivações para a leitura literária no ensino médio**. In: PINHEIRO, Hélder et al (org.) . *Literatura e formação de leitores*. Campina Grande: Bagagem, 2008, p.41-54.

SILVA, M. C.; SANTOS, G. O. **Densidade aparente de resíduos sólidos recém-coletados**. In.: V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2010. Maceio – AL.

SILVEIRA, M. P. **Literatura e ciência: Monteiro Lobato e o ensino de Química**. Tese (doutorado). Instituto de Física, Instituto de Química, Faculdade de Educação, Instituto de Boicências. Universidade de São Paulo, 2013.

SNOW, CP. **As duas culturas e um segundo olhar**. Trad. De Geraldo G. de Souza e Renato Rezende Neto. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995.

WEIZ, Telma. **O diálogo entre ensino e aprendizagem**. São Paulo: Editora Ática, 2000.

ZANETIC, J. **Física também é cultura**. 1989. Tese de doutorado- FE. Universidade de São Paulo, São Paulo.

ZANETIC, J. Física e cultura. *Ciência e cultura (SBPC)*, São Paulo, v.57, n.3, p.21-24, abr/jun 2005

ZANETIC, J. **Física e literatura**: construindo uma ponte entre duas culturas. *História, Ciência e Saúde- Manguinhos*, v.13 (suplemento), p. 55-70, outubro 2006.

APÊNDICE

APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS

Conforme já foi mencionado na introdução deste trabalho, esta pesquisa procura investigar as possibilidades do texto literário aliado ao Ensino de Química e a atividades experimentais. Neste sentido, a proposta aqui sugerida, embora nascida a partir do texto literário, por questões didáticas, será dividida em dois momentos.

Inicialmente apresentamos ao professor os detalhes técnicos e científicos envolvidos no planejamento prévio da atividade experimental. Em seguida, sugerimos alguns parâmetros para uma possível utilização da ideia pelo professor em sua sala de aula. Somente no encontro do texto literário que inspirou a atividade com o desenvolvimento dela pelos estudantes, orientados pelo professor, encontraremos o sentido completo da proposta.

1 Proposta de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa de caráter interdisciplinar sobre Combustão e Tipos de Combustíveis

1.1 A ATIVIDADE EXPERIMENTAL: O COMPORTAMENTO DE UMA VELA ACESA EXPOSTA A GÁS OXIGÊNIO E GÁS CARBÔNICO

Objetivo da atividade

Embora existam muitos outros ganhos, os objetivos desta atividade podem ser resumidos em:

- (1) Aprender a utilizar o processo de medidas e formação de soluções.
- (2) A partir do aparato construído, investigar os processos que envolvem a combustão e a ação de agentes extintores.

Material necessário

- Duas garrafas pet
- duas tampas de potes diversos
- uma vela
- uma haste de metal ou arame
- mamadeira ou copo medidor
- água sanitária
- água oxigenada (solução) 10 volumes
- vinagre de álcool
- bicarbonato de sódio
- colher de chá

Modelo para construção



Figura 1- Experimento sobre Combustão

Explicação

Deve-se cortar a boca das duas garrafas pet, retirando a parte em formato de funil, formando dois tubos. Para as medições utilize a mamadeira ou o copo de medidas.

Para formação de CO₂: No primeiro tubo coloque 50 mL de vinagre e uma colher de chá de bicarbonato de sódio, mexa e feche com uma tampa.

Para a formação do O₂: No segundo tubo, coloque 100 mL de água sanitária e 20 mL de água oxigenada em solução (10 volumes) encontrada em farmácia, vendida como antisséptico de uso tópico (Atenção: não é a água oxigenada utilizada em processos descolorantes!). Mexa e tampe o tubo.

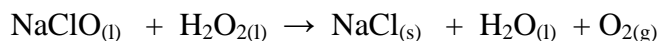
Com uma fita adesiva prenda a vela na haste de metal ou envolva-a no arame e acenda a vela.

Ao colocar a vela dentro do primeiro pote que contém a mistura de vinagre (ácido acético- CH₃COOH) + bicarbonato de sódio (Hidrogenocarbonato de sódio- NaHCO₃) a chama se extinguirá. Isto ocorre devido a ausência de oxigênio dentro do pote, uma vez que o gás carbônico (CO₂), um dos produtos da reação entre vinagre e bicarbonato de sódio, predomina dentro do recipiente.

Equação Química entre ácido acético e bicarbonato de sódio



Ao acender a vela novamente e colocá-la dentro do segundo pote até que sua base toque o líquido (água sanitária + água oxigenada). A vela irá avivar ainda mais a chama, pois terá um fornecimento de oxigênio maior para a queima. A vela continua acesa e possui maior incandescência porque o oxigênio “alimenta” a chama e é o que possibilita a queima da vela.



O que pode dar errado

Não utilize hastes de madeira (palito de churrasco, picolé, lápis grafite de madeira), pois a madeira pode acabar por queimar junto com vela.

Muita atenção com o uso da água sanitária, para não manchar roupas/ tecidos.

Referências

<http://www.manualdomundo.com.br/2012/03/substancias-invisiveis-que-acendem-e-apagam-o-fogo/>

1.2 SEQUÊNCIA DE AULAS: COMBUSTÃO E TIPOS DE COMBUSTÍVEIS

Tema: Como produzimos fogo? CONTEÚDO: COMBUSTÃO E TIPOS DE COMBUSTÍVEIS
Estimativa de número de horas/aula: 8 a 11 Conteúdos Correlacionados: - Ciclo do Carbono; Ciclo do Oxigênio (Química, Biologia, Física e Geografia). -As Origens e Domínio do Fogo; Modernização do Uso Controlado do Fogo; Importância do Fogo nos Processos de Modernização da Sociedade (História e Geografia). T

I- Situação inicial:

A aula pode ser iniciada pedindo aos alunos que formem grupos de três ou quatro (ou como convier, a depender da realidade de cada escola). Depois dos grupos formados, o professor sugere uma questão que pode ser escrita na lousa: como fariam para produzir fogo sem que houvesse nenhum material de apoio? Se estivessem em um sítio distante, por exemplo, sem energia elétrica, sem fósforo, sem quase nada, como fazer para acender um fogão a lenha? Questionar que tipo de material eles precisariam para que o fogo fosse produzido e ir escrevendo no quadro as palavras-chave que os estudantes forem propondo.

Depois de assinalar as que eles consideram mais importantes, entregar uma cópia do texto “*O Fogo*” de Rubem Alves, lembramos que o texto foi escrito pelo autor para suas netas e consideramos importante que o professor ao apresentar o autor à turma os deixe a par desta informação para que saibam para quem foi escrito e percebam a forma intimista e dialogada que Rubem Alves utiliza neste texto. Após a leitura do texto, o professor pode sugerir que cada grupo destaque o parágrafo que mais lhe chamou atenção e pedir que leiam em voz alta para os demais. Se ninguém mencionar o parágrafo que se refere à importância do palito de fósforo, o próprio professor o coloca em destaque.

Em seguida o professor pode fornecer um único palito de fósforos a cada grupo e questioná-los como se consegue produzir fogo através de algo tão simples como um palito e uma superfície áspera. Certamente algum estudante tentará riscar o fósforo no chão ou através de uma chama. O professor oferecerá então aquela parte da caixa onde se risca o fósforo e

questionar: - O que vocês acham que deve ter na caixa de fósforos que facilita a obtenção do fogo? Inicia-se um debate sobre o assunto.

Após um tempo de debate, pedir a cada grupo que escreva suas considerações sobre a caixa de fósforos e outros meios semelhantes a este utilizados hoje em dia para produzir fogo. Esta atividade deverá ser entregue ao professor ao final desta aula inicial.

Sugerimos ainda a exposição do filme - A guerra do fogo (1981), que aborda através da relação entre tribos de hominídeos, a questão da descoberta e domínio do fogo e a técnica de produzi-lo. (Pode-se ainda associar a aula a um trabalho conjunto com o professor de História revisando o período Paleolítico).

Esta etapa ocupará 2 ou 3 h/aula.

II- Situações-problema:

1º Momento Pedagógico

Problematização inicial: A professora pode iniciar esta atividade, lembrando um trecho da crônica de Rubem Alves, através do quadro e giz/pincel, slide ou cartaz.

“Hoje é fácil acender o fogão: gira-se um botão para o gás sair, aperta-se outro botão para produzir uma faísca, e o fogo está aceso. Naquele tempo era complicado fazer fogo. Exigia um longo preparo e uma arte delicada. Primeiro, era preciso catar lenha no mato. Ainda hoje, nas regiões mais pobres do Brasil, a gente pode ver as mulheres levando feixes de lenha equilibrados miraculosamente em suas cabeças. Era preciso ter achas grossas de lenha, para o fogo que fica queimando, e gravetos pequenos, para o fogueiro inicial de curta duração, necessário para acender as achas grossas. A arte começava na forma de traçar os paus grossos com os gravetos. Fósforos já havia. A gente risca o fósforo sem pensar. Paus de fósforo deveriam ser objeto de estudo, nas escolas. Já pensei mesmo em oferecer um curso sobre a história do pau de fósforo, história que começa quando um ancestral nosso pegou, pela primeira vez, um pau que um raio incendiara. Num pau de fósforo está resumida a luta dos homens, através dos milênios, para dominar o fogo.”(ALVES, 2003, p.23)

Após a releitura deste trecho pode-se propor questões aos alunos oralmente. Esta ocasião oportuniza ao professor iniciar a apresentação dos aspectos teóricos básicos sobre combustão e incentivar a participação dos alunos através da socialização das ideias e concepções prévias. Uma pergunta pode suscitar outras tantas durante este debate, o professor

deve incentivar que os próprios alunos se questionem também. Lembramos que é importante considerar problemas do cotidiano.

Elaboramos algumas sugestões de questões para serem suscitadas durante este debate.

- a) Como o fogo é produzido na sua casa?
- b) Como é que conseguimos produzir fogo com a caixa de fósforos? O que há nela?
- c) É possível produzir fogo sem uma caixa de fósforos? O que você utilizaria?
- d) O que alimenta a chama no fósforo?

2º Momento Pedagógico – Organização do conhecimento:

Neste momento, o experimento deve ser realizado pelos alunos e mediado pelo professor. Após a realização do experimento o professor suscita as questões:

- a) De que é composto o ar que respiramos?
- b) E o que expiramos?
- c) Por que o fogo apaga quando colocamos a vela no primeiro tubo (vinagre e bicarbonato de sódio) que produz gás carbônico?
- d) Por que a chama aviva quando colocamos a vela no segundo tubo (água sanitária e água oxigenada) que produz gás oxigênio?

3º Momento Pedagógico – Aplicação do conhecimento:

- a) O que é necessário para que uma churrasqueira funcione?
- b) A partir do que vimos neste experimento, você pode explicar por que alguns materiais pegam fogo facilmente e outros materiais são difíceis de “pegar fogo”?
- c) O que você acha que é preciso para que algum material queime?

s

Esta etapa ocupará 2 a 3 h/aula.

III- Nova situação problema em nível mais alto de complexidade: em continuidade, nesta etapa devem-se abordar os termos combustão e apresentar o tripé da combustão (fonte de ignição, combustível e comburente). Após uma breve explanação o professor deve elaborar junto com os alunos uma tabela no quadro com exemplos de reagentes (combustíveis e comburentes). Após a tabela destaque os diferentes tipos de combustíveis utilizados no Brasil,

suas fontes (renováveis e não renováveis) e o impacto da emissão dos gases que são produzidos na queima de alguns destes combustíveis.

É importante que o professor aborde os conceitos do tetraedro do fogo, às classes de incêndio e agentes extintores. O professor nesta etapa pode trazer exemplos de incêndios, queimadas e acidentes/ocorrências com fogo, ocorridos ou não na região em que a escola se situa, através de recortes de jornais, reportagens televisivas, etc., iniciando um debate acerca dos cuidados que se deve ter ao trabalhar com materiais inflamáveis, combustíveis e comburentes expostos a fontes de calor.

Os alunos poderão construir um boletim informativo com as informações que estes consideram mais importantes quanto às classes de incêndio e os agentes extintores ou cartazes relacionando-os para que exponham para a escola e para a comunidade escolar.

Sugerimos também nesta etapa, que o professor convide um representante do Corpo de Bombeiros para elucidar questões e trabalhar a conscientização dos alunos quanto à manipulação do fogo e dos agentes extintores.

Esta etapa ocupará 2 ou 3 h/aula.

IV- Avaliação somativa individual: esta atividade deve conter questões abertas que retomem os aspectos práticos, teóricos e vivenciais acerca da combustão, nas quais os alunos possam expressar livremente sua compreensão, portanto não deve conter questões de “certo e errado”. Esta atividade não pode ser surpresa, os alunos devem ser avisados que a avaliação ocorrerá ao final da UEPS.

V- Aula expositiva dialogada integradora final: esta etapa ocupará uma aula e tem o propósito de retomar todos os conceitos trabalhados nas aulas anteriores, retomar discussões que não puderam por questão de tempo ser aprofundadas, rever as produções iniciais dos alunos e apresentá-las a turma. Destacar, a importância do conhecimento sobre os combustíveis que utilizamos no dia a dia, a importância do fogo na sociedade moderna, a importância das pesquisas sobre os elementos químicos e compostos que podem formar. Em síntese o professor deve retomar o assunto de toda UEPS, destacando os pontos mais importantes de cada etapa que os alunos estudaram.

VI- Avaliação da aprendizagem na UEPS: esta avaliação compreende a análise que deve ser realizada pelo professor das atividades (colaborativas, formativas e somativas) feitas pelos alunos e também deve considerar as observações feitas - e registradas se possível- pelo professor em sala de aula.

VII- Avaliação da própria UEPS: esta avaliação é feita pelo professor e para o professor, que deve analisar os passos da UEPS em função dos resultados de aprendizagem que foram computados através da análise anterior (ponto VI), para que se preciso for, faça modificações nas atividades, acrescente ou reformule etapas.

2 Proposta para o ensino de Fenômenos Químicos e Físicos

2.1 A ATIVIDADE EXPERIMENTAL: CONSTRUÇÃO DE UM SIMULADOR DO SISTEMA DIGESTÓRIO

Objetivo da atividade

Embora existam muitos outros ganhos, os objetivos desta atividade podem ser resumidos em dois:

- (1) Aprender como se dá o processo de digestão, construindo um simulador do sistema digestório humano.
- (2) A partir do aparato construído, investigar as diferenças entre fenômenos físicos e químicos e as reações químicas envolvidas no processo digestivo, através dos sucos digestores.

Material necessário

- | | |
|--------------------------------------------------|---------------------------|
| - caixa de papelão grande ou pedaços de papelão | - pincel para quadro |
| -mangueiras | - saco plástico de dindin |
| -sumo de limão (suco gástrico) | -tesoura sem ponta |
| -bicarbonato de sódio (suco pancreático e bÍlis) | -sacos plásticos |
| -fita adesiva | - copos de iogurte |
| -alimentos (diversos) | - estilete |
| -facas e garfos | - potes de margarina |
| -leite | -óleo de cozinha |

Modelo para construção

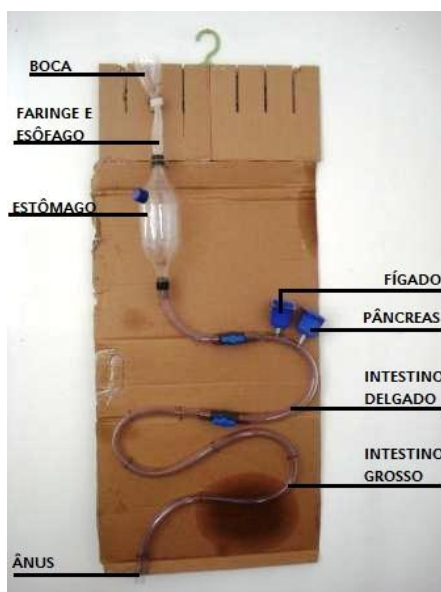


Figura 2 Sistema Digestório com material reciclado

Este simulador do sistema digestório foi feito baseado no episódio do programa educativo O mundo de Beakman (Beakman's world – Season 2- Episode 1: Submarines, Beakmania & Digestion). Adaptamos o simulador para ser feito em sua grande parte com material reciclado, este possui: boca, faringe e esôfago, estômago, intestinos (delgado e grosso) e ânus. Anexados temos: pâncreas (que produz o suco pancreático) e fígado (que produz a bÍlis) na primeira parte do intestino delgado - o duodeno.

Explicação

Abordaremos através deste sistema, os *fenômenos físicos* que ocorrem na trituração dos alimentos e na ação da bÍlis (no duodeno) que propicia a redução das gorduras a microgotículas favorecendo a ação das enzimas, que agem no duodeno, sobre os lipídios. Bem como os *fenômenos químicos* que ocorrem particularmente no estômago com o ácido clorídrico presente no suco gástrico que cria um ambiente propício para o trabalho das enzimas (pepsina e renina) e na primeira parte do intestino delgado - o duodeno - através do suco pancreático (uma solução alcalina) que propicia a ação de enzimas (tripsina, quimotripsina, lípase, amilase, entre outras).

Para representação do suco gástrico (ph entre 1,5 e 2) produzido no estômago, utilizaremos o sumo do limão (pH entre 1,7 e 2,1). O suco pancreático (pH entre 8 e 8,3) e a bÍlis (pH entre 8 e 8,5) serão representados pelo bicarbonato de sódio (pH entre 8 e 8,6).

O que pode dar errado?

Deve existir um sistema de registros (abre e fecha) para as ligações entre estômago e intestinos, assim como há no sistema digestório, pois a observação se dará através do aparato construído. Os registros (ou algo que os substitua na construção de cada grupo) que interligam o estômago ao duodeno e o duodeno a continuação do intestino devem estar fechados no início da atividade de simulação da digestão.

Referências

-Estrutura do sistema digestório: Beakman's world – Season 2- Episode 1: Submarines, Beakmania & Digestion

-Potencial Hidrogeniônico -pH:

<http://www.videos.uevora.pt/quimica_para_todos/valor_ph.pdf>

-Sistema Digestório:

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/FisiologiaAnimal/digestao1.php>

2.2 SEQUÊNCIA DE AULAS: FENÔMENOS QUÍMICOS E FÍSICOS

Tema: O que comemos? Por que comemos? CONTEÚDO: FENÔMENOS QUÍMICOS E FÍSICOS
Estimativa de número de horas/aula: 8 a 11
Conteúdos Correlacionados: - Nutrição do organismo humano; Sistema Digestório; Alimentação saudável; Classificação dos alimentos (Biologia) - Potencial Hidrogeniônico – pH (Química – 2º Ano Médio)

I- Situação inicial:

A aula pode ser iniciada pedindo para que os alunos façam, no caderno, uma lista de seus alimentos preferidos, que cada um consome diariamente. Após a lista peça para que os alunos façam uma tabela em uma folha à parte, separando os alimentos listados em dois grupos: alimentos nutritivos e não nutritivos. Esta tabela deve ser entregue ao professor ao final desta aula. Durante a construção da tabela o professor deve questionar os alunos sobre o que caracteriza uma alimentação nutritiva e uma alimentação não nutritiva.

Após esta atividade introdutória, entregar uma cópia do texto “*A terra*” de Rubem Alves, lembramos que o texto foi escrito pelo autor para suas netas e consideramos importante que o professor ao apresentar o autor à turma os deixe a par desta informação para que saibam para quem foi escrito e percebam a forma intimista e dialogada que Rubem Alves utiliza neste texto. Após a leitura do texto, o professor pode sugerir que cada grupo destaque o parágrafo que mais lhe chamou atenção e pedir que leiam em voz alta para os demais.

Em seguida, o professor pode iniciar um debate sobre os pontos importantes do texto, sugerimos que o professor faça comentários que estimulem e direcionem os alunos a um debate sobre alimentação, nutrição e saúde no século XXI, tomando nota no quadro sobre as observações dos alunos e orientando os alunos para que anotem suas considerações no caderno, logo abaixo da sua lista de alimentos que consome diariamente.

Esta etapa ocupará 1 a 2 h/aula.

II- Aula exploratória:

Esta aula terá um caráter de pesquisa explorativa para os alunos. É importante que o professor traga para a sala de aulas alguns dos alimentos mais citados na tabela que foi

entregue pelos alunos e colocá-los a disposição dos alunos para que estes analisem os rótulos, tabelas e descrições e façam suas observações, hipóteses e anotações. A tabela elaborada por eles na primeira aula será devolvida aos alunos nesta aula para que façam possíveis correções.

Após este primeiro momento, o professor deve pedir para que os alunos observem a lista dos ingredientes e a tabela nutricional, relacionando-as e anotando as quantidades de ingredientes (qual ingrediente se apresenta em maior quantidade ou menor) e se estes são encontrados na natureza em forma de alimentos ou não. Terminada esta ação o professor questiona aos alunos quais os componentes que eles não conhecem que estão nas suas anotações (podem ser substâncias químicas utilizadas para conservação, emulsificação, etc.), tomando nota no quadro e em seguida esclarecendo qual o papel destes ingredientes naquele produto.

Esta etapa ocupará 1 h/aula.

III- Situações-problema:

1º Momento Pedagógico

Problematização inicial: A professora pode iniciar esta atividade, lembrando um trecho da crônica de Rubem Alves, através do quadro e giz/pincel, slide ou cartaz.

“Vocês acordam de manhã. Estão com fome. O que fazem? É fácil. Vão à geladeira. Está tudo lá dentro. A geladeira é um maravilhoso substituto para o seio da mãe. É o seio da casa! É só abrir a porta e comer. Falta alguma coisa? É só ir ao supermercado, grande seio da cidade. Lá tem de tudo. Não é preciso plantar, colher, caçar. Frutas, legumes, ovos, mel, leite, pão, chocolate, manteiga, presunto, mortadela, azeitona, macarrão, linguiças, carnes, bebidas: estão tudo lá. E não só as coisas necessárias para matar a fome. Muitas coisas que comemos sem precisar, sem estar com fome, só por prazer. O prazer de comer é um perigo. Por causa dele muitas pessoas comem demais e vocês sabem o resultado...” (ALVES, 2003, p.41 e 42).

Após a releitura deste trecho pode-se propor questões aos alunos oralmente. Esta ocasião oportuniza ao professor iniciar a apresentação dos aspectos teóricos básicos sobre transformação de energia e incentivar a participação dos alunos através da socialização das ideias e concepções prévias. Uma pergunta pode suscitar outras tantas durante este debate, o

professor deve incentivar que os próprios alunos façam questionamentos também. Lembramos que é importante considerar problemas do cotidiano.

Elaboramos algumas sugestões de questões para serem suscitadas durante este debate.

- a) A qual resultado o autor se refere?
- b) O que acontece no nosso organismo quando comemos?
- c) Por que precisamos de uma alimentação balanceada?
- d) Como o alimento se transforma dentro do nosso corpo?
- e) Quais órgãos trabalham no processo digestório humano?

2º Momento Pedagógico – Organização do conhecimento: O sistema digestório

O material necessário pode ser providenciado pelo professor e a turma em conjunto. Cada grupo de alunos deve construir seu próprio sistema digestório (a **Figura 2** é apenas um modelo de adaptação com materiais reciclados). Ao iniciar a atividade experimental de observação dos fenômenos físicos e químicos, os registros que separam o estômago do duodeno, e o duodeno da continuação do intestino delgado e grosso, devem estar fechados.

A atividade inicia na boca, o professor deve pedir para que os alunos reduzam os alimentos em pequenos pedaços, como os nossos dentes o fariam. Em seguida coloquem o alimento triturado através da garrafa pet que simula a porta de entrada dos alimentos (a boca). E deverão passar pela faringe e esôfago com a ajuda dos alunos (simulando os movimentos peristálticos), chegando ao estômago, onde o suco gástrico já estava sendo liberado pelo estômago, estimulado pela mastigação. Peça então, para que os alunos coloquem o suco gástrico (o suco de limão) através da passagem que deve ser feita no estômago (em nosso caso fizemos uma abertura e introduzimos o gargalo de uma garrafa pet e depois fechamos com a tampa). Após um breve debate sobre este estágio da digestão, os alunos podem abrir a passagem para o duodeno onde deverão acrescentar o bicarbonato de sódio dissolvido em água, que estará representando o suco pancreático e a bÍlis. Os alunos devem fazer suas anotações antes da próxima etapa da experimentação.

Para uma compreensão mais completa e para a observação das transformações químicas que ocorrem no estômago e duodeno, sugerimos que o professor peça aos alunos que utilizem garrafas pet (sem o gargalo) e façam as seguintes misturas:

1º- No estômago: Na garrafa pet que já deve estar sem o gargalo, coloque 50 mL de leite e em seguida acrescente uma colher de óleo de cozinha. Em seguida acrescente o suco de meio limão e misture. Peça para que anotem em seus cadernos o que observaram.



Figura 3 Leite e óleo de cozinha



Figura 4 O sumo de meio limão é acrescentado à mistura



Figura 5 Ao acrescentar o limão, o ambiente fica ácido causando a precipitação das proteínas do leite (o leite "talha")

Como produto desta mistura pode-se observar que o leite irá coalhar. Do mesmo modo ocorre na digestão, o ácido clorídrico presente no suco gástrico atua sobre a estrutura do alimento, modificando-a e favorecendo a ação das enzimas.

2º No duodeno: Em seguida acrescentem a solução de bicarbonato de sódio (o bicarbonato deve ser dissolvido em água) que representa a bÍlis e o suco pancreático Deve-se esperar um minuto, até que a reação ocorra para que os alunos observem o produto da reação e façam suas observações. Este meio é ácido.



Figura 6 Solução de bicarbonato de sódio sendo acrescentada a mistura



Figura 7 A solução alcalina de bicarbonato de sódio age sobre o óleo de cozinha transformando-o em microgotículas e ao mesmo tempo que reage com a solução ácida



Figura 8 Resultado da ação da solução de bicarbonato de sódio após alguns segundos

Nesta segunda etapa, ficará perceptível a quebra da gordura em pequenas gotículas e também uma liberação de gás (formação de espuma) e água, este ambiente também propicia a ação de enzimas nesta fase da digestão. A solução de bicarbonato que é alcalina reage com o meio ácido que é produzido no estômago, porém a discussão de *reações de neutralização* não compreende o conteúdo referente ao ensino fundamental II, desta proposta.

Sugestão de questões para um debate retomando aspectos do experimento:

- a) Como o nosso organismo consegue absorver os nutrientes dos alimentos que ingerimos?
- b) O que ocorre na boca, esôfago até chegar ao estômago?
- c) E no estômago?
- d) O que ocorre no duodeno?
- e) Quais alimentos podem ser fontes dos nutrientes que necessitamos?

3º Momento Pedagógico – Aplicação do conhecimento:

- a) A partir do que vimos neste experimento, você pode explicar por que algumas pessoas apresentam problemas associados ao sistema digestivo, exemplo: azia, gastrite, úlceras no estômago, constipação, diarreia, gases?
- b) Quais ações estas pessoas poderiam exercitar que ajudariam a amenizar os incômodos que sentem com estes problemas associados ao sistema digestivo?
- c) O que pode ocorrer se não ingerirmos alimentos ricos em nutrientes, vitaminas, fibras?

Nesta etapa o professor poderá abordar também a importância de uma alimentação balanceada para a saúde do organismo humano. Se possível, convidando um Nutricionista, para que este assunto seja explanado com propriedade.

Esta etapa ocupará 2 a 3 h/aula.

IV- Nova situação problema em nível mais alto de complexidade: em continuidade, nesta etapa o professor deve introduzir os conceitos dos termos fenômeno físico e químico utilizando os exemplos do experimento e nomear as reações que ocorrem no organismo, após esta breve revisão e definição de conceitos o professor deve pedir aos seus alunos para formarem grupos de três ou quatro participantes e criarem uma tabela de fenômenos físicos e químicos que acontecem na digestão e também outros exemplos que eles conhecem. Esta atividade deverá ser entregue ao final desta aula.

Em seguida trazer exemplos de alimentos, qualificando-os como fontes de carboidratos, proteínas, sais minerais, vitaminas e lipídios. Aqui o professor também deve trazer reportagens sobre consumo excessivo de alimentos industrializados, lanches (do tipo *fast food*) substituindo refeições contendo grãos, legumes, verduras. E abordar a importância de uma alimentação balanceada tanto para crianças como adultos, como sugestão pode-se utilizar, por exemplo:

- O documentário: Muito além do peso (2012), disponível no link: <<https://www.youtube.com/watch?v=8UGe5GiHCT4>>

Atividade para casa e/ou laboratório de informática:

Peça para que os alunos criem um questionário com o auxílio do computador ou em papel, com alternativas específicas para que se trace um perfil de qualidade da alimentação e saúde a partir dos alimentos que as pessoas consomem, por exemplo, as questões podem indicar a partir das respostas se a pessoa entrevistada não tem uma alimentação saudável, ou ainda o inverso, que possui uma alimentação saudável. As respostas para que deem um resultado positivo ou negativo devem possuir uma pontuação, para as respostas que indicam uma alimentação saudável maiores pontos e para as que apresentam práticas não saudáveis menos pontos e no final devem somar 100 (cem) pontos em uma vida saudável (ou 100%) e menores pontuações e porcentagens para práticas não saudáveis de alimentação.

Um questionário interativo pode ser criado a partir do *software online SURVEYNUTS*, trata-se de uma página online, onde você pode fazer uma conta em seu nome e criar questionários a partir de modelos já existentes e com opções de respostas para assinalar, ao fim o programa mostra que perfil você obteve de acordo com o resultado.

Uma atividade alternativa, será a criação pelos alunos de informativos para que sejam distribuídos pela escola e comunidade, podem ser jornais, panfletos, folhetins, sobre uma alimentação balanceada e atitudes saudáveis.

Esta etapa ocupará 2 a 3 h/aula.

V- Aula de Campo: Esta aula propõe-se a construir uma horta (que produza verduras que podem ser utilizadas na refeição oferecida pela escola para os alunos) e um pomar em um espaço propício no terreno da escola ou nos muros (para as verduras pode ser feita uma horta vertical utilizando garrafas pet, para o caso de não haver muito espaço disponível no terreno da escola). Sabemos que o crescimento de plantas frutíferas demanda mais tempo, mas consideramos que o pomar deve ser considerado em um estímulo a termos mais árvores nas escolas, sejam estas frutíferas ou não. Para isto o professor deve selecionar junto com seus alunos o que terão nesta horta, como esta etapa é subjetiva as características de cada escola, iremos sugerir algumas ideias que elencamos e deixamos os links no anexo desta proposta para serem pesquisados pelos alunos e professor.

Esta etapa não está contabilizada em aulas, tendo em vista que a construção e manutenção da horta devem demandar um planejamento de tempo que foi sugerido nos anexos para cuidado com a horta semanalmente.

VI- Avaliação somativa individual: esta atividade deve conter questões abertas que retomem os aspectos práticos, teóricos e vivenciais acerca das transformações que ocorrem no alimento quando o ingerimos através dos fenômenos físicos e químicos, nas quais os alunos possam expressar livremente sua compreensão. Esta atividade não pode ser surpresa, os alunos devem ser avisados que a avaliação ocorrerá ao final da UEPS.

VII- Aula expositiva dialogada integradora final: Esta aula oportuniza retomar todos os conceitos trabalhados nas aulas anteriores, retomar discussões que não puderam por questão de tempo ser aprofundadas, rever as produções iniciais dos alunos e apresentá-las a turma debatendo com eles os resultados e discussões de suas atividades. Destacar, a importância de conhecer o que estamos ingerindo, a importância de uma boa alimentação, a importância de ingerir água frequentemente ao longo do dia e de doenças mais recorrentes na nossa sociedade causadas pela falta de uma alimentação balanceada. Em síntese o professor deve retomar o assunto de toda UEPS, destacando os pontos mais importantes de cada etapa que os alunos estudaram.

Esta etapa ocupará 1h/aula.

VIII- Avaliação da aprendizagem na UEPS: esta avaliação compreende a análise que deve ser realizada pelo professor das atividades (colaborativas, formativas e somativas) feitas pelos alunos e também deve considerar as observações feitas – e registradas se possível- pelo professor em sala de aula.

IX- Avaliação da própria UEPS: esta avaliação é feita pelo professor e para o professor, que deve analisar os passos da UEPS em função dos resultados de aprendizagem que foram computados através da análise anterior (ponto VIII), para que se preciso for, faça modificações nas atividades, acrescente ou reformule etapas.

3 Proposta sobre consumo consciente e diferenciação e separação de lixo para reciclagem

3.1 A ATIVIDADE EXPERIMENTAL: SEPARAÇÃO DO LIXO E RECICLAGEM

Objetivo da atividade

Embora existam muitos outros ganhos, os objetivos desta atividade podem ser resumidos em:

- (1) Aprender a manusear o processo técnico de separação do lixo.
- (2) Oportunizar atividades de reciclagem de lixo e criação de um laboratório alternativo através da reciclagem.

Exemplos de material

Garrafas de vidro, mangueiras, copos de vidro de extrato de tomate, requeijão, etc., potes de plástico, garrafas pet, lâmpadas incandescentes queimadas, filtros de papel para café, latas, pedaços de madeira, caixas de papelão, entre tantos outros.

Explicação

O professor deve pedir para que seus alunos separem todo material que possa ser transformado em objetos de um laboratório alternativo feito com o lixo seco que for para o lixo em suas casas.

As atividades de experimentação realizadas nas outras propostas são exemplos de alternativas para o uso destes recursos na escola, nas aulas experimentais.

Referência

<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNAPI2010/paper/viewFile/1183/698>

3.2 SEQUÊNCIA DE AULAS: CONSUMO CONSCIENTE E DIFERENCIAÇÃO E SEPARAÇÃO DE LIXO

<p>Tema: Por que produzimos tanto lixo? Onde o lixo é depositado?</p> <p>CONTEÚDO: CONSUMO CONSCIENTE E DIFERENCIAÇÃO E SEPARAÇÃO DE LIXO</p>
<p>Estimativa de número de horas/aula: 8 a 11</p> <p>Conteúdos Correlacionados:</p> <ul style="list-style-type: none">- Impactos ambientais;- Composição dos materiais;- Estudo das proporções; média; pesos e medidas (Matemática).

I- Situação inicial: Introdução ao problema

A aula pode ser iniciada com o professor sugerindo três questões, que podem ser escritas na lousa: Como é recolhido o lixo na sua casa? Para onde vai esse lixo? Existe alguma separação do lixo na sua casa, se sim, qual seria? Você conhece alguém que queima o lixo que produz?(Associação ao tema Combustão)

Depois deste debate introdutório, entregar uma cópia do texto “*O Lixo*” de Rubem Alves (2003), lembramos que o texto foi escrito pelo autor para suas netas e consideramos importante que o professor ao apresentar o autor à turma os deixe a par desta informação para que saibam para quem foi escrito e percebam a forma intimista e dialogada que Rubem Alves utiliza neste texto. A leitura do texto em voz alta pode ser feita pelo professor enquanto os estudantes acompanham. Terminada a leitura do texto, o professor pode sugerir que cada grupo destaque o parágrafo que mais lhe chamou atenção e pedir que leiam em voz alta para os demais. Se ninguém mencionar o parágrafo que se refere à produção crescente de lixo, o próprio professor o coloca em destaque.

Em seguida o professor pede para que os alunos voltem ao texto e façam o cálculo que Rubem Alves propõe:

“Vocês querem saber quanto de lixo é produzido diariamente no mundo? Façam o cálculo. Quantos são os habitantes do mundo? Cada um deles produzindo um quilo de lixo... Dividam por mil: vocês terão o resultado em toneladas. Peçam a um professor- preferencialmente o professor de ciências- para fazer um cálculo do tamanho da montanha de lixo produzido diariamente. Agora multipliquem por 365: vocês terão o tamanho da montanha de lixo que é anualmente produzida pelo progresso” (ALVES, 2003, p.70).

O número de habitantes do mundo, aproximadamente sete bilhões, multiplicado por 1 kg de lixo e depois dividindo o resultado por mil, para ter um valor em toneladas.

Massa total encontrada pelos alunos:

$$m= 7.000.000 \text{ T}$$

O professor, como recomenda Rubem Alves no texto, deve calcular a altura da montanha de lixo que se formaria, nossa sugestão considera a Torre Eiffel, para efeitos de uma comparação direta.

Cálculo que deverá ser feito pelo professor:

Densidade do lixo - densidade aparente média de resíduos sólidos (SILVA & SANTOS, 2010).

$$d_{\text{lixo}} = 0,231 \text{ T/m}^3$$

Cálculo do volume de lixo total produzido por sete bilhões de pessoas por dia:

$$V = \frac{m}{d} = \frac{7.000.000 \text{ T}}{0,231 \text{ T/m}^3} = 3,03.10^7 \text{ m}^3$$

Se admitirmos que este volume de lixo pudesse ocupar um volume equivalente ao ocupado pela Torre Eiffel podemos verificar que a razão entre estes dois volumes é dada por:

$$\frac{V_{\text{lixo}}}{V_{\text{Eiffel}}} = \frac{3,03.10^7 \text{ m}^3}{1,64.10^3 \text{ m}^3}$$
$$\frac{V_{\text{lixo}}}{V_{\text{Eiffel}}} = 18,5.10^3 \text{ m}^3$$

Isto significa que se pudéssemos construir torres semelhantes à Torre Eiffel com o volume de lixo produzido por sete bilhões de habitantes em um dia, teríamos 18,5 mil Torres Eiffel. E em 365 dias como sugere o autor? Deixe que os alunos façam o cálculo. Sugerimos que o professor utilize em sala a imagem da Torre Eiffel real e a quantidade de torres que daria este montante de resíduos sólidos em imagem figurativa.

Após um tempo de debate, pedir a cada grupo que escreva suas considerações sobre pontos positivos e negativos da modernidade (produção das indústrias, consumismo, alimentos processados e industrializados, etc.) após a construção da tabela, o professor pode iniciar um debate sobre como estes fatores listados se associam a produção de lixo e poluição.

Sugerimos à exposição o filme A era da estupidez (The age of stupid), dirigido por Franny Armstrong que foi lançado em 2009 e pode ser encontrado em locadoras. A produção futurista, pois acontece em 2055, mistura documentário, animação e ficção para abordar a destruição do planeta, o consumismo e a estupidez humana, ao questionar porque nenhuma ação foi tomada para salvar o planeta Terra.

Esta etapa ocupará 2 a 3 h/aula.

II- Situações-problema:

1º Momento Pedagógico

Problematização inicial: A professora pode iniciar esta atividade, lembrando um trecho da crônica de Rubem Alves, através do quadro e giz/pincel, slide ou cartaz.

“Lixo a gente põe nos sacos de lixo, vêm os lixeiros, põem os sacos de lixo em caminhões e o lixo desaparece da nossa vista. Desaparece da nossa vista, mas não desaparece de verdade porque nada no mundo desaparece. O lixo vai para um outro lugar, longe dos olhos. E a montanha vai crescendo, crescendo sem parar. Até quando as montanhas de lixo poderão crescer? Imaginem, agora, que milhões ou mesmo bilhões de pessoas estão produzindo lixo sem parar e livrando-se dele por meio de sacos de lixo” (ALVES, 2003, p.70).

Após a releitura deste trecho pode-se propor questões aos alunos oralmente. Esta ocasião oportuniza ao professor iniciar a apresentação dos aspectos teóricos básicos sobre reutilização dos resíduos sólidos e incentivar a participação dos alunos através da socialização das ideias e concepções prévias. Uma pergunta pode suscitar outras tantas durante este debate, o professor deve incentivar que os próprios alunos se questionem também. Lembramos que é importante considerar problemas do cotidiano.

Elaboramos algumas sugestões de questões para serem suscitadas durante este debate.

- a) O que pode ser feito com os resíduos que são produzidos em nossas casas e vão para o lixo?
- b) Você poderia citar alguns resíduos sólidos que você produz?
- c) Na sua cidade há separação do lixo?
- d) Você sabe definir a separação do lixo para reduzir a poluição causada quando enviamos tudo que não nos serve aparentemente para o lixão ou aterro sanitário da cidade?

2º Momento Pedagógico – Organização do conhecimento: Reciclagem

Reúna com a turma materiais que seriam/foram descartados no lixo, que possam ser utilizados de maneiras alternativas em um laboratório para atividades experimentais. Podem-se elaborar, por exemplo, a partir dos resíduos coletados, objetos que façam o papel da vidraria e dos suportes necessários para a prática de experimentos. A criatividade deve ser incentivada, para mais ideias veja os modelos das demais propostas de atividades experimentais que podem ser encontradas nas outras Unidades de Ensino Potencialmente Significativas que fazem parte deste trabalho.

Perguntar aos alunos:

- a) Quantos tipos de materiais de plásticos são utilizados e depois descartados na sua casa?
- b) Na sua casa há algo que é comprado em refil?

- c) Qual a relação entre produção de lixo e consumismo?
- d) Dentre as coisas que são consumidas em sua casa, há algo que pode ser substituído para diminuir a quantidade de reservatórios que vão para o lixo depois de esvaziados?

3º Momento Pedagógico – Aplicação do conhecimento:

- a) Crie uma lista com possíveis ações para combater a grande produção de lixo em sua casa. E no seu bairro e cidade?
- b) A sua cidade promove algum tipo de conscientização sobre produção e descarte de lixo?
- c) Quais as consequências ambientais que o descarte irresponsável de lixo pode gerar?

Esta etapa ocupará 2 a 3 h/aula.

III- Revisão: Os alunos podem fazer entrevistas sobre consumo consciente e produção de lixo, criando perguntas em sala de aula e aplicando em seu meio de convívio (com parentes, amigos, vizinhos), outra opção é que a comunidade onde a escola está situada seja convidada a participar desta pesquisa em um dia de ação comunitária da escola. O professor pode orientar os alunos para que se registre a ação através de fotografias, opiniões escritas pelos entrevistados, etc.

Para as questões propostas pode-se pedir ainda que os alunos construam suas próprias hipóteses de respostas e em seguida façam uma pesquisa orientada (para que não haja dispersão) na biblioteca ou internet. Se a pesquisa for orientada para ser feita em casa, podem-se engajar os pais nesta atividade com convites (enviados requisitando assinatura) para que participem desta tarefa. As hipóteses e as informações coletadas devem ser comparadas e analisadas ao final desta atividade com o auxílio do professor.

Esta atividade é extraclasse, não iremos contabilizar número de aulas.

IV- Nova situação problema em nível mais alto de complexidade: em continuidade, nesta etapa o professor deve questionar os alunos sobre o princípio dos 3 R's: reduzir, reutilizar e reciclar, apresentando a definição destes termos e em seguida pedir aos alunos que em grupos criem classes de separação para os variados tipos de lixo que a sociedade produz, os alunos devem apresentar suas produções para a turma e comparar com a classificação já existente. O professor também deve abordar conceitos como sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, e sua relação com o consumo de água, energia, combustíveis, etc. Ao final desta etapa os alunos devem construir um boletim informativo com os dados que estes consideram

mais importantes quanto à poluição e a degradação do meio ambiente através do lixo produzido mundialmente, no Brasil, no seu estado e na sua cidade.

Esta etapa ocupará 2 a 3 h/aula.

V- Aula de Campo: Esta aula propõe-se a levar a turma a conhecer o aterro sanitário ou lixão de sua cidade, para que observe *in loco* o quantitativo de produção de lixo e como estes resíduos sólidos são tratados em sua cidade. Os alunos também irão observar a situação a que os catadores de lixo estão expostos e o professor deve estar sempre mediando esta experiência, orientando os alunos a fazerem anotações sobre as observações que estes fizerem no local.

Peça para que os alunos sugiram após a visita ao aterro/lixão, possíveis ações e planejamentos que ajudem a diminuir a produção e acumulação de resíduos sólidos em alta escala e sem tratamento adequado na sua cidade. Esta produção poderá ser socializada em um evento aberto à comunidade, em que os alunos abordem principalmente mudanças de hábitos na sociedade, ações de reciclagem e separação dos resíduos sólidos, através de seus trabalhos.

VI- Avaliação somativa individual: esta atividade deve conter questões abertas que retomem os aspectos práticos, teóricos e vivenciais acerca da Combustão, nas quais os alunos possam expressar livremente sua compreensão, portanto não deve conter questões de “certo e errado”. Esta atividade não pode ser surpresa, os alunos devem ser avisados que a avaliação ocorrerá ao final da UEPS.

Esta etapa ocupará 1h/aula.

VII- Aula expositiva dialogada integradora final: esta aula oportuniza retomar todos os conceitos trabalhados nas aulas anteriores, retomar discussões que não puderam por questão de tempo ser aprofundadas, rever as produções iniciais dos alunos e apresentá-las a turma. Destacar, a importância de um consumo consciente dos produtos que a sociedade moderna nos oferece e de um descarte consciente dos resíduos sólidos que produzimos através deste consumo e de alternativas de reciclagem e reutilização. Em síntese o professor deve retomar o assunto de toda UEPS, mostrando a importância de cada etapa que os alunos estudaram.

Esta etapa ocupará 1h/aula.

VIII- Avaliação da aprendizagem na UEPS: esta avaliação compreende a análise que deve ser realizada pelo professor das atividades (colaborativas, formativas e somativas) feitas pelos alunos e também deve considerar as observações feitas - e registradas se possível- pelo professor em sala de aula.

IX- Avaliação da própria UEPS: esta avaliação é feita pelo professor e para o professor, que deve analisar os passos da UEPS em função dos resultados de aprendizagem que foram computados através da análise anterior (ponto VIII), para que se preciso for, faça modificações nas atividades, acrescente ou reformule etapas.

4. Proposta para o ensino de Força e Processamento de Alimentos

4.1 A ATIVIDADE EXPERIMENTAL: MONJOLO

Objetivo da atividade

Embora existam muitos outros ganhos, os objetivos desta atividade podem ser resumidos em dois:

- (1) Aprender a manusear o processo técnico de construção de um monjolo.
- (2) A partir do aparato construído, investigar o processamento dos alimentos através da força, seja na indústria ou em casa.

Material necessário

- | | | |
|-----------------------|----------------------|--------------------------|
| -garrafas pet | -bomba para fontes | -duas réguas |
| -palitos de churrasco | -duas réguas de 30cm | -barbante |
| -cola quente | -terra ou areia | - reservatório para água |

Modelo



Figura 9 Replica de monjolo com material reciclado e/ou reaproveitado



Figura 10 Replica do Monjolo

O que pode dar errado?

O recipiente que contém a água que será bombeada para dar funcionamento ao monjolo deve ser largo o bastante para receber a água que irá cair da ponta da alavanca que recebe a água, caso contrário a água cairá para fora do reservatório, por isso não conseguimos utilizar uma garrafa pet e optamos por reaproveitar um reservatório em forma de retângulo que havia disponível.

A força produzida não consegue quebrar grãos (de milho, por exemplo) por isso optamos por utilizar um ovo.

Referência

Monjolo com materiais alternativos

<http://pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/monjolo/519>

4.4.1 SEQUÊNCIA DE AULAS: TIPOS DE FORÇA

Tema: Como processamos os alimentos? CONTEÚDO: FORÇA
Estimativa do número de horas/aula: 8 a 11
Conteúdos Correlacionados: -Composição dos Alimentos; Alimentos industrializados; Agrotóxicos e Conservantes;

I- Situação inicial:

A aula pode ser iniciada pedindo aos alunos que formem grupos de três ou quatro (ou como convier, a depender da realidade de cada escola) e fazerem um círculo com as carteiras, no centro do círculo colocar uma mesa com um milho e com a farinha de milho; uma mandioca e a farinha de mandioca e outros exemplos como estes de alimentos *in natura* e seus respectivos produtos processados. Em seguida, o professor sugere uma questão que pode ser escrita na lousa: como os alimentos eram processados antes das indústrias existirem? Entregar, a cada grupo, um milho seco e perguntar como fariam para triturar o milho sem máquinas elétricas. Depois de escrever as respostas no quadro e fazer algumas considerações, entregar uma cópia do texto “*O caminho da horta à boca*” de Rubem Alves.

Lembramos que o texto foi escrito pelo autor para suas netas e consideramos importante que o professor ao apresentar o autor à turma os deixe a par desta informação para que saibam para quem foi escrito e percebam a forma intimista e dialogada que Rubem Alves utiliza neste texto. A leitura do texto em voz alta pode ser feita pelo professor enquanto os estudantes acompanham. Terminada a leitura do texto, o professor pode sugerir que cada grupo destaque o parágrafo que mais lhe chamou atenção e pedir que leiam em voz alta para os demais.

Inicie um debate a partir destes grifos dos alunos e relembrando o 2º tema “*O que comemos? Por que Comemos?*” o professor deve considerar o que os alunos já debateram sobre o sistema digestivo humano e debater sobre as diferenças entre a alimentação dos humanos e de diversos animais citados no texto. Após um tempo de debate, pedir a cada grupo que escreva suas considerações sobre os diferentes hábitos alimentares dos seres vivos e sobre como os alimentos são processados hoje em dia. Esta atividade deverá ser entregue ao professor ao final desta aula inicial.

Esta etapa ocupará uma ou duas h/aula.

II- Situações-problema:

1º Momento Pedagógico

Problematização inicial: A professora pode iniciar esta atividade, relembrando um trecho da crônica de Rubem Alves, através do quadro e giz/pincel, slide ou cartaz.

“Imagine que você está na horta e com fome. O que é que você comeria ali mesmo, tirando diretamente da natureza, como fazem os bichos? Os tomatinhos, sim. Redondos, vermelhos,

azedinhos. Que mais? Milho? Mandioca? Abóbora? Quiabo? Beringela? Chuchu? Jiló? Não. Não seria possível comer essas coisas. Duras demais. Sem gosto. O caminho entre as coisas que crescem na horta e a boca dos bichos é curto. Direto. Mas o caminho entre as coisas que crescem na horta e a nossa boca é longo, indireto, passa por vários lugares intermediários” (ALVES, 2003, p.76).

Após a releitura deste trecho pode-se propor questões aos alunos oralmente. Esta ocasião oportuniza ao professor iniciar a apresentação dos aspectos teóricos básicos sobre processamento dos alimentos e incentivar a participação dos alunos através da socialização das ideias e concepções prévias. Uma pergunta pode suscitar outras tantas durante este debate, o professor deve incentivar que os próprios alunos se questionem também. Lembramos que é importante considerar problemas do cotidiano.

Elaboramos algumas sugestões de questões para serem suscitadas durante este debate.

- a) Como se processam os alimentos hoje em dia?
- b) Como os encontramos para consumir?
- c) Você conhece ou já viu um monjolo? Se conhecer, pode relatar como ele funciona?

2º Momento Pedagógico – Organização do conhecimento: Construção do Monjolo

Os grupos de alunos devem montar seus monjolos, o modelo que fornecemos deve servir apenas como base e exemplo. Após a montagem, o monjolo deve ser testado até que funcione, quebrando algo, como fizemos com o ovo, para testar sua funcionalidade.

Questões para serem discutidas:

- a) Qual a vantagem do processamento através dos monjolos?
- b) Qual o tipo de força utilizado nesse processo? Você conhece outros processos semelhantes?
- c) Quais exemplos de processamentos de alimentos você utiliza no seu dia a dia? Quais tipos de forças eles utilizam?

3ºMomento Pedagógico – Aplicação do conhecimento:

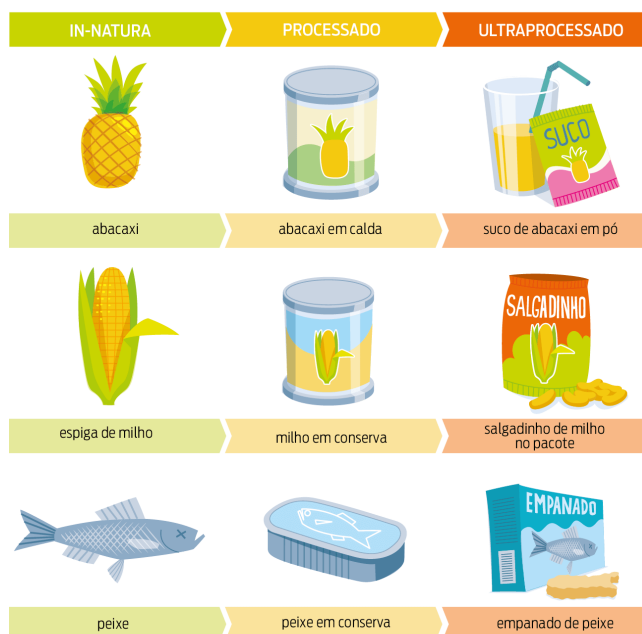


Figura 11 Alimento minimamente processado, processado e ultraprocessado Fonte: Gazeta do Povo

Através da imagem acima, abordar questões tais como:

- Você poderia citar algumas das implicações que o processamento de alimentos em larga escala traz para o Planeta atualmente?
- Quais são os setores que mais necessitam de alimentos processados industrialmente em nossa Sociedade?
- Se considerarmos os rótulos dos alimentos, quais dos que você consome estaria em uma lista como mais seguros em termos de alimentação saudável?

Esta etapa ocupará 2 a 3 h/aula.

III- Nova situação problema em nível mais alto de complexidade: em continuidade, nesta etapa o professor deve conceituar o termo força, os dois tipos de força (contato e campo) e em seguida destacar categorias de atuação destas forças através de exemplos aplicados no processamento de alimentos e em outras áreas do cotidiano, sugerimos alguns:

- Força centrípeta: liquidificador, prato giratório do aparelho de micro-ondas, etc.
- Força de contato: empurrar um carro que não quer ligar; mudar uma mesa de lugar (empurrando ou levantando); levantar um vaso; etc.
- Força magnética: imã de geladeira; bússola; etc.
- Força elástica: balança para bebês; mola extensora para redes de dormir; torneiras com mola, etc.

- Força gravitacional: exercida pelo Planeta Terra sobre nós, sobre os objetos que possuímos; exercida por outro planeta sobre os objetos próximos a ele; etc.
- Força elétrica: plástico filme PVC utilizado para embalar alimentos; experiência do canudo ou balão de festa cheio, friccionado contra os cabelos que atrai pedacinhos de papel.

O professor deve discutir sobre cada uma das forças citadas com os alunos e esclarecer dúvidas e questionamentos referentes aos exemplos. Peça aos alunos que escrevam sobre a relação entre as forças existentes e a produção industrial alimentícia, pesquisando sobre este tema, esta atividade deverá ser entregue ao professor na próxima aula.

Esta etapa ocupará duas ou três h/aula.

IV- Avaliação somativa individual: esta atividade deve conter questões abertas que retomem os aspectos práticos, teóricos e vivenciais acerca da inércia e dos tipos de força, nas quais os alunos possam expressar livremente sua compreensão. Esta atividade não pode ser surpresa, os alunos devem ser avisados que a avaliação ocorrerá ao final da UEPS.

Esta etapa ocupará 1h/aula.

V- Aula expositiva dialogada integradora final: esta aula oportuniza ao professor retomar todos os conceitos trabalhados nas aulas anteriores, retomar discussões que não puderam por questão de tempo ser aprofundadas, rever as produções iniciais dos alunos e apresentá-las a turma. Destacar, a importância do conhecimento sobre os processamentos de alimentos na sociedade moderna, a importância das pesquisas sobre este tema. Em síntese o professor deve retomar o assunto de toda UEPS, destacando os pontos mais importantes de cada etapa que os alunos estudaram.

Esta etapa ocupará 1 h/aula.

VI- Avaliação da aprendizagem na UEPS: esta avaliação compreende a análise que deve ser realizada pelo professor das atividades (colaborativas, formativas e somativas) feitas pelos alunos e também deve considerar as observações feitas - e registradas se possível- pelo professor em sala de aula.

VII- Avaliação da própria UEPS: esta avaliação é feita pelo professor e para o professor, que deve analisar os passos da UEPS em função dos resultados de aprendizagem que foram computados através da análise anterior (ponto VI), para que se preciso for, faça modificações nas atividades, acrescente ou reformule etapas.

5 Proposta para o ensino de Tipos e Fontes de Energia

5.1 A ATIVIDADE EXPERIMENTAL:

A- Os diferentes tipos de relógios existentes no decorrer da história

B- Pilha de limão para calculadora

Objetivo da atividade

Embora existam muitos outros ganhos, os objetivos desta atividade podem ser resumidos em:

(1) Aprender a manusear os processos técnicos científicos na construção de medidores de tempo: relógio solar, ampulheta, relógio de vela, relógio de água, relógio de fogo; e de uma pilha caseira que faz funcionar um relógio digital.

(2) A partir do aparato construído, investigar os processos envolvidos na contagem do tempo e nas reações químicas envolvidas nessa forma de energia armazenada em pilhas.

Material necessário e modelo para construção

A1) Relógio de vela: duas velas de mesmo tamanho, tampa de potes diversos, caixa de fósforos, barbante, agulha ou alfinete, pincel para quadro.



Figura 12- Construção do relógio de vela



Figura 13 – Relógio de vela em funcionamento

A2) Relógio de água (Clepsidra): garrafa pet de 1,5L, garrafa pet de 2L, tampa de caneta, cola quente, água de reuso, colorante.



Figura 14- Relógio de água (Clepsidra)

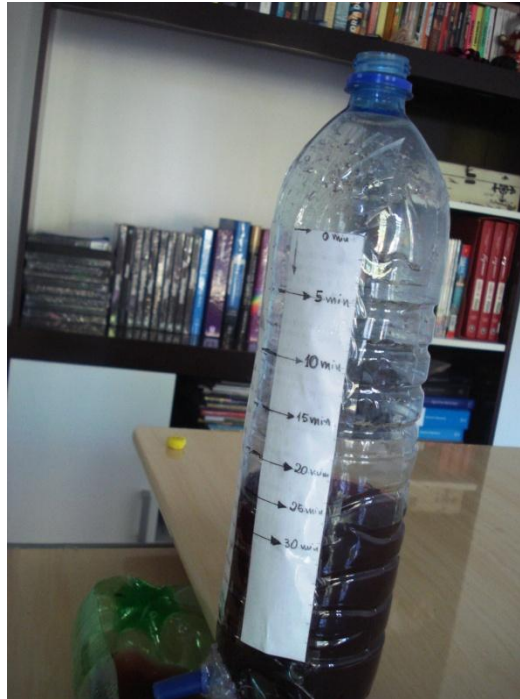


Figura 15- Relógio de água de 30 minutos

A3) Relógio de areia (Ampulheta): duas garrafas de 500 mL de água, areia, prego, fita adesiva transparente.



Figura 16- Relógio de Areia (Ampulheta)

A4) Relógio de sol: garrafa pet de 2L, transferidor, estilete, papelão, relógio.



Figura 17- Relógio de Sol (marcação de 6 a 18)



Figura 18- Relógio de Sol – Cidade de Campina Grande – PB – Inclinação de 7°



Figura 19 – Relógio de Sol em funcionamento – 11 horas e 30 minutos

B) Pilha de limão para calculadora

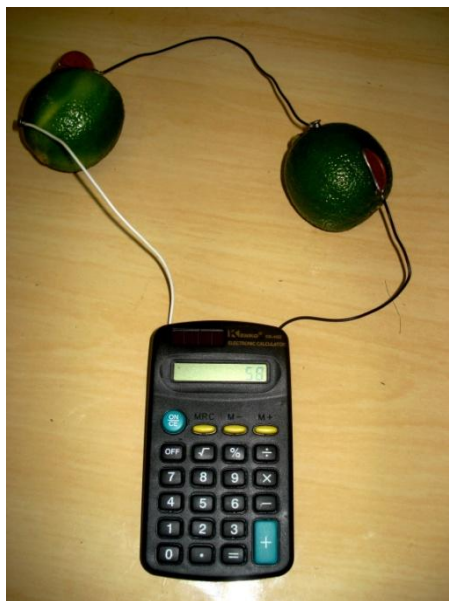


Figura 20 – Pilha de limão para calculadora

Explicação

A) Os diferentes tipos de relógios existentes no decorrer da história

A1) Relógio de vela: Para a montagem são necessárias duas velas, uma será acesa e a outra se manterá apagada, preparamos o temporizador para alarmar de hora em hora, e um traço foi feito na vela que estava apagada seguindo o nível da que estava queimando, a cada hora transcorrida. Ao final você terá uma vela com marcações de hora em hora, a vela que utilizamos (nº10) queimou por completo em 13 horas. Para um caráter mais funcional, anexamos um barbante com três porcas de parafuso pequenas a uma agulha de costura, e a fixamos no primeiro traço que demarca a primeira hora, quando a vela se consumia até a primeira hora, a agulha cai e anuncia através do barulho que as porcas de parafuso de metal fazem ao cair no chão ou em um pratinho, que uma hora já se passou.

A2) Relógio de água ou Clepsidra: Utilizamos uma garrafa de 1,5L, furamos a garrafa perto de sua base e colamos uma tampa de caneta furada em ambos os lados. Uma régua de 20 centímetros confeccionada com papel foi presa à garrafa com fita adesiva e a cada 5 minutos, foram feitos traços de acordo com a localização da água. Após a demarcação, através da régua de 20 cm foram demarcados 30 minutos de tempo. Adicionamos a água um corante alimentício para facilitar o acompanhamento da demarcação.

A3) Relógio de areia ou Ampulheta: Utilizamos duas garrafas de 500 mL de água, as garrafas devem estar secas por dentro, sem gotículas de água e sem tampas. Em uma das garrafas foi

adicionado um pouco de terra e colocamos a outra garrafa seca por cima (gargalo com gargalo), unindo-as com fita adesiva transparente. O tempo conseguido na ampulheta feita com garrafas de 500 mL foi de 5 segundos.

A4) Relógio de Sol: Utilizamos uma garrafa de 2L, medimos o perímetro da garrafa e fizemos os cálculos para tracejar 13 linhas paralelas e enumeramos de 6 a 18 da esquerda para a direita, depois colamos este papel na garrafa e passamos um fio por dentro dela, passando do fundo da garrafa e prendendo na tampa. Pesquisamos a latitude da cidade de Campina Grande (7°) onde nos encontramos e demarcamos com a ajuda de um transferidor, cortamos com estilete e grudamos em um pedaço de papelão. Do outro lado grudamos a garrafa de 2L e levamos ao sol, onde constatamos seu funcionamento.

B) Pilha de limão: Utilizamos duas moedas de 5 centavos, dois pregos, cinco pedaços de fio e dois limões. Primeiro abrimos a calculadora e prolongamos o fio que liga a placa à pilha, com dois pedaços de fio. Em seguida colocamos uma moeda e um prego em cada limão em lados opostos. Ligamos um limão ao outro, através de um fio que foi conectado a uma moeda em um limão e a um prego no outro. Depois utilizamos os fios que foram prolongados na calculadora para ligar a moeda e ao prego que não tinham sido utilizados ainda, de forma que o circuito foi fechado e a calculadora funcionou.

Referência

-Os dados para a realização do relógio de sol estão disponíveis em:

<https://sites.google.com/site/labcirculante/experimentos/astronomia/relogio-solar-de-garrafa-pet>.

5.2 SEQUÊNCIA DE AULAS: FONTES E TIPOS DE ENERGIA

<p>Tema: Como funcionam as pilhas e baterias? De onde vem a energia que nós consumimos?</p> <p>CONTEÚDO: FONTES E TIPOS DE ENERGIA</p>
<p>Estimativa do número de horas/aula: 8 a 11</p> <p>Conteúdos Correlacionados:</p> <ul style="list-style-type: none">- Fontes de Energia Renováveis e Não renováveis; Sustentabilidade, Impactos Ambientais;- Geometria espacial.

I- Situação inicial:

Após pedir para que a turma forme um círculo, o professor deve levar um relógio de parede para o centro do círculo, expor o relógio para os alunos e questioná-los: O que faz a “máquina relógio” funcionar? O professor deve anotar as respostas dos alunos no quadro.

Após esta atividade introdutória, entregar uma cópia do texto “*Relógios*” de Rubem Alves, lembramos que o texto foi escrito pelo autor para suas netas e consideramos importante que o professor ao apresentar o autor à turma os deixe a par desta informação para que saibam para quem foi escrito e percebam a forma intimista e dialogada que Rubem Alves utiliza neste texto. A leitura do texto em voz alta pode ser feita pelo professor enquanto os estudantes acompanham ou pelos próprios alunos. Terminada a leitura do texto, o professor pode sugerir que cada grupo destaque o parágrafo que mais lhe chamou atenção e pedir que leiam em voz alta para os demais.

Em seguida, o professor deve dar início a um debate sobre os pontos importantes do texto, sugerimos que o professor faça comentários que estimulem e direcionem os alunos a um debate sobre como o tempo é administrado na sociedade moderna que “trabalha” em função dos relógios, em função de tempos cronometrados.

Esta etapa ocupará 1 h/aula.

II- Aula Exploratória: Esta aula deve ter um caráter de pesquisa explorativa para os alunos. O professor deve trazer para a sala de aulas uma breve apresentação dos nomes dos relógios que antecederam o relógio movido à pilha, são eles: relógio solar; relógio de vela; relógio de água (ou Clepsidra); relógio de areia (ou Ampulheta). Nesta apresentação frisamos que o professor não deve entrar em detalhes do funcionamento dos relógios, apenas apresentá-los.

O professor então deve pedir para que os alunos formem grupos e sorteie entre eles os tipos de relógios abordados (podendo se repetir, pois só utilizaremos 4 tipos). Após o sorteio, cada grupo deve escrever suas considerações, hipóteses e anotações acerca do funcionamento de relógio que lhe foi designado através do sorteio. Esta atividade deverá ser finalizada e entregue ao professor.

Em seguida o professor deve apresentar os relógios à turma através de imagens e desafiar cada grupo a construir uma réplica do relógio que lhe foi designado. Para isto o

professor deve disponibilizar para os alunos nesta aula, o seguinte material, ou pedir para que tragam na próxima aula e executem a tarefa em sala, tendo em vista a importância da mediação do professor na aula-atividade:

a) Relógio de vela: duas velas de mesmo tamanho, tampa de potes diversos, fósforo/ esqueiro, cronômetro, barbante, agulha ou alfinete.

b) Relógio de água (Clepsidra): garrafa pet de 1,5L , garrafa pet de 2L, tampa de caneta, cola quente, água de reuso.

c) Relógio de areia (Ampulheta): duas garrafas de 500ml de água, areia, prego, fita adesiva transparente.

d) Relógio de sol: garrafa pet de 2 L, transferidor, régua, estilete, papelão, cola.

Esta etapa ocupará 2 ou 3 h/aula.

III- Situações-problema:

1º Momento Pedagógico

Problematização inicial: A professora pode iniciar esta atividade, lembrando um trecho da crônica de Rubem Alves, através do quadro e giz/pincel, slide ou cartaz.

“Os relógios de hoje não são movidos à corda. São movidos a pilha. Pilha é uma coisinha cheia de energia elétrica engarrafada que se compra em lojas¹. A gente põe a pilha no relógio e a energia que esta dentro dela vai fazendo o relógio andar. À medida que o relógio anda a energia vai sendo gasta, até que ela sai toda, a garrafa fica vazia e é preciso trocar a pilha” (ALVES, 2003, p.89).

Após a releitura deste trecho pode-se propor questões aos alunos oralmente. Esta ocasião oportuniza ao professor iniciar a apresentação dos aspectos teóricos básicos sobre transformação de energia e incentivar a participação dos alunos através da socialização das ideias e concepções prévias. Uma pergunta pode suscitar outras tantas durante este debate, o

¹ A frase em destaque pode levar a concepções errôneas sobre pilhas e energia elétrica. Ao que, deve-se abordar este texto com maior problematização e atenção à interpretação textual, para não criar modelos ainda mais alternativos para o conceito de energia.

professor deve incentivar que os próprios alunos façam questionamentos também. Lembramos que é importante considerar problemas do cotidiano.

Elaboramos algumas sugestões de questões para serem suscitadas durante este debate.

- a) Quais os tipos de pilha que vocês conhecem?
- b) Por que temos de trocar as pilhas dos relógios, controles, máquinas fotográficas, brinquedos, etc., constantemente?
- c) O que tem dentro das pilhas? De onde vem essa energia que consumimos nas pilhas?

2º Momento Pedagógico – Organização do conhecimento: Pilha caseira para calculadora

Sugerimos que o professor traga outros elementos para serem utilizados além do limão: laranja, batata, tomate, etc. Os alunos devem montar suas pilhas de fruta/legumes e fazerem suas observações e hipóteses.

Perguntar aos alunos:

- a) Como esses alimentos utilizados (limão ou batata ou tomate) influenciam para que o relógio funcione?
- b) Por que precisamos da moeda e do prego?
- c) O que acontece se utilizarmos outra moeda que não seja a de 5 centavos?
- d) E se utilizarmos outro objeto metálico no lugar do prego?

3º Momento Pedagógico – Aplicação do conhecimento:

- a) O que há dentro da pilha que faz a calculadora e outros aparelhos funcionarem?
- b) Que tipo de energia há na pilha?
- c) Qual tipo de pilha é utilizado na sua casa? Qual o tipo de pilha que é mais rentável para o consumo?
- d) Você saberia descrever qual o descarte correto para as pilhas que consumimos? A pilha é um lixo tóxico?
- e) A bateria do seu celular, e a bateria de automóvel tem alguma semelhança com as pilhas que citamos?

Esta etapa ocupará 2 a 3 h/aula.

IV- Nova situação problema em nível mais alto de complexidade: Vimos que em épocas passadas o tempo era medido por outros artifícios, quando não existia a pilha e não existiam também objetos tecnológicos movidos à energia elétrica. Hoje, a energia elétrica é necessária em quase toda atividade que executamos no dia a dia. Peça para que os alunos tragam uma conta de energia de suas casas, em sala de aula o professor deve analisar junto com os estudantes as informações contidas na conta. Nesta aula deve-se abordar:

- a) Quais são as fontes de energia utilizadas em todo o mundo?
- b) Destas, quais fontes de energia são utilizadas no Brasil?
- c) Qual é o “plano B” no Brasil quando as hidrelétricas não conseguem dar conta da demanda de consumo de energia? (Tratar sobre o acionamento das Usinas Nucleares)

Em seguida o professor devem pedir a formação de novos grupos e sortear para cada grupo um tipo de fonte de energia existente no Mundo, incluindo o Brasil, os alunos devem montar um seminário com informações e curiosidades sobre o tema, cada grupo terá 10 minutos para apresentar para a turma na aula seguinte.

Esta etapa ocupará 2 a 3 h/aula.

V- Aula de Campo: Nesta aula os alunos devem descobrir que hidrelétrica é fornecedora de energia de sua cidade e o que ocorre quando há secas e falta de chuva para que o fornecimento de energia na sua localidade não seja afetado.

Peça para que os alunos criem informativos para que sejam distribuídos pela escola e comunidade, podem ser jornais, panfletos, folhetins, sobre:

- O consumo de energia consciente;
- De onde vem a energia que sua cidade utiliza;
- Porque o valor das contas de energia aumenta quando as usinas nucleares são acionadas;
- Atitudes conscientes para economizar energia;
- Novas ideias e invenções para utilização de outras fontes de energia.

Atividade prevista para 1 ou 2 h/aula.

VI- Avaliação somativa individual: esta avaliação compreende a análise que deve ser realizada pelo professor das atividades (colaborativas, formativas e somativas) feitas pelos alunos e também deve considerar as observações feitas - e registradas se possível- pelo professor em sala de aula.

Esta etapa ocupará 1 h/aula.

VII- Aula expositiva dialogada integradora final: esta etapa ocupará uma aula e deverá retomar todos os conceitos trabalhados nas aulas anteriores, retomar discussões que não puderam por questão de tempo ser aprofundadas, rever as produções iniciais dos alunos e apresentá-las a turma debatendo com eles os resultados e discussões de suas atividades. Em síntese o professor deve retomar o assunto de toda UEPS, destacando os pontos mais importantes de cada etapa que os alunos estudaram.

Esta etapa ocupará 1h/aula.

VIII- Avaliação da aprendizagem na UEPS: esta avaliação deve ser feita através da análise das atividades (colaborativas, formativas e somativas) feitas pelos alunos e nas observações feitas - e registradas se possível- pelo professor em sala de aula.

IX- Avaliação da própria UEPS: esta avaliação é feita pelo professor e para o professor, que deve analisar os passos da UEPS em função dos resultados de aprendizagem que foram computados através da análise anterior (ponto VIII), para que se preciso for, faça modificações nas atividades, acrescente ou reformule etapas.

6 Proposta para o ensino de Princípios Ativos – Substâncias Químicas

6.1 A ATIVIDADE EXPERIMENTAL: CADERNO ILUSTRADO DE ERVAS MEDICINAIS

Objetivo da atividade

Embora existam muitos outros ganhos, os objetivos desta atividade podem ser resumidos em dois:

- (1) Aprender a manusear o processo técnico de pesquisa, catalogação, descrição, ilustração e classificação de diversos tipos de ervas medicinais.
- (2) A partir do aparato construído, investigar a partir dos princípios ativos das ervas catalogadas, características semelhantes, indicações e contraindicações de ervas medicinais.

Material necessário

- ervas medicinais
- fita adesiva
- caderno
- lápis

Modelo para construção

Os alunos devem montar um caderno ilustrado de ervas medicinais que conheçam e sejam utilizadas por eles e por suas famílias. Para esta construção, os alunos devem considerar duas fontes de consulta, citadas na proposta e as características físicas das ervas para ilustrar o caderno. Como exemplificamos a seguir:

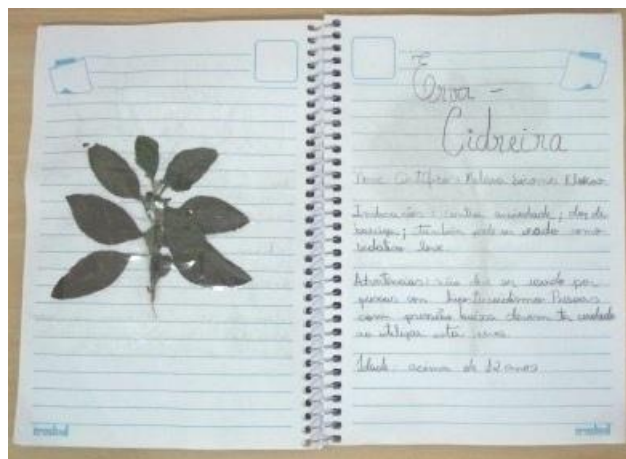


Figura 21 – Caderno ilustrado erva medicinal 1



Figura 22 – Caderno ilustrado erva medicinal 2

O que pode dar errado?

Para as turmas que não possuem contato com os diversos tipos de erva medicinal *in natura*, deve-se trabalhar com as caixas de chá de saquinhos e/ou porções das folhas e sementes que são vendidas nas feiras das cidades. Exemplo:



Figura 23 – Caderno ilustrado erva medicinal 3



Figura 24 – Caderno ilustrado erva medicinal 4

Referência

Manejo e produção de plantas medicinais aromáticas (BARRACA; MINAMI, 1999), disponível em: < <http://www.esalq.usp.br/siesalq/pm/p02.pdf>>.

6.2 SEQUÊNCIA DE AULAS: PRINCÍPIOS ATIVOS DE PLANTAS MEDICINAIS

<p>Tema: Por que ficamos doentes? De que são feitos os remédios? CONTEÚDO: PRINCÍPIOS ATIVOS DE PLANTAS MEDICINAIS</p>
<p>Estimativa do número de horas/aula: 8 a 11</p> <p>Conteúdos Correlacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toxicidade de plantas; - Concentração; - Solventes e solutos;

I- Situação inicial:

A aula pode ser iniciada pedindo aos alunos que formem grupos de três ou quatro (ou como convier, a depender da realidade de cada escola). Depois dos grupos formados, o professor sugere uma questão que pode ser escrita na lousa: o que você faria se estivesse no meio da mata e sentisse um terrível dor de barriga, causando diarreia? Qual planta você gostaria de encontrar pelo caminho que o fizesse sentir melhor? Os grupos devem responder e o professor pode escrever no quadro os nomes das plantas que os estudantes forem propondo.

Em seguida, o professor deve entregar uma cópia do texto “*Doenças e remédios*” de Rubem Alves (2011). Lembramos que o texto foi escrito pelo autor para suas netas e consideramos importante que o professor, ao apresentar o autor à turma, os deixe a par desta informação para que saibam para quem foi escrito e percebam a forma intimista e dialogada que Rubem Alves utiliza neste texto. Após a leitura do texto, o professor pode sugerir que cada grupo destaque o parágrafo que mais lhe chamou atenção e pedir que leiam em voz alta para os demais.

Em seguida, o professor deve dar início a um debate sobre os pontos importantes do texto, os pontos que os alunos tomaram como importantes, sugerimos que o professor faça comentários que estimulem e direcionem os alunos a um debate sobre medicamentos e doenças do século XXI, tomando nota no quadro sobre as observações dos alunos e estimulando os alunos para que anotem suas considerações no caderno.

Esta etapa ocupará 1 ou 2 h/aula.

II- Situações-problema:

1º Momento Pedagógico

Problematização inicial: A professora pode iniciar esta atividade, lembrando um trecho da crônica de Rubem Alves, através do quadro e giz/pincel, slide ou cartaz.

“Quem faz chás já sabe um pouco de química: sabe que água fervendo é solvente poderoso que pode extrair das folhas das plantas os seus líquidos curativos. O que me intriga é a história de como os homens descobriram as plantas que curam. Porque plantas há aos milhares. Como é que eles ficaram sabendo que essa planta é boa para isso, aquela outra é boa para aquilo? Conhecimento não cai do céu. Ele nasce da experiência. Por vezes vendo o efeito da planta num animal”.(ALVES, 2011,p.124)

Após a releitura deste trecho pode-se propor questões aos alunos oralmente. Esta ocasião oportuniza ao professor iniciar a apresentação dos aspectos teóricos básicos sobre compostos químicos e incentivar a participação dos alunos através da socialização das ideias e concepções prévias. Uma pergunta pode suscitar outras tantas durante este debate, o professor deve incentivar que os próprios alunos façam questionamentos também. Lembramos que é importante considerar problemas do cotidiano.

Elaboramos algumas sugestões de questões para serem suscitadas durante este debate.

- a) Com quem você aprendeu sobre os efeitos de uma erva medicinal?
- b) Você já tomou algum chá? Se sim, qual e por quê?
- c) Por que fervemos a água? A quantidade de erva e água que utilizamos influencia de que forma no chá que obteremos?
- d) Paracelso (1493-1541) considerado o pai da Toxicologia, disse: “Todas as substâncias são venenos, não existe nada que não seja veneno. Somente a dose correta diferencia o veneno do remédio”, você concorda com esta frase?
- f) Você sabe o que é um solvente?
- g) As propriedades das ervas medicinais só servem para nós humanos?
- h) Você conhece alguma erva que serve para afastar ou repelir animais?

2º Momento Pedagógico – Organização do conhecimento:

Esta aula propõe-se alertar sobre a importância de se conhecer as plantas que existem em nosso *habitat* e o que elas podem causar ao ser humano, seja bom ou ruim.

Pretendemos levar a turma a pesquisar e conhecer os tipos de ervas medicinais dentre as plantas que existem na região onde vivem (*in natura* ou comercializadas), e quais são utilizadas por eles e pela família. Para isto, deve haver uma nova formação de grupos que deverão criar um caderno ilustrado dos tipos de ervas medicinais e suas características.

Os alunos devem catalogar e separar as ervas medicinais, através de descrição e exemplificação por imagem, desenho ou parte constituinte da própria planta. Através de uma breve descrição, abordar que efeitos poderão ter sobre o organismo humano, ou seja, a indicação de cada erva medicinal.

Esta aula deve terminar aqui e continuar no próximo dia de aula nesta turma, quando os alunos deverão apresentar ao professor o caderno ilustrado com os tipos de erva medicinal e para que sintomas cada uma é indicada. O professor deve questionar os alunos:

- a) Você considera importante consultar pesquisas feitas sobre estas ervas antes de utiliza-las?
- b) Vocês conhecem alguma contraindicação das ervas que foram catalogadas em seus cadernos?

Após um debate inicial gerado a partir destes questionamentos, os alunos devem coletar informações sobre o nome científico, indicações (comparando com as indicações que foram levantadas por eles junto as suas famílias) contraindicações, toxicidade e idade mínima

para ingerir o chá das ervas catalogadas, através de duas produções selecionadas para este fim.

- O Formulário de Fitoterapia da Farmacopeia Brasileira, elaborado pela Agência de Vigilância Sanitária em 2011, disponível em:

<http://www.anvisa.gov.br/hotsite/farmacopeiabrasileira/conteudo/Formulario_de_Fitoterapicos_da_Farmacopeia_Brasileira.pdf>

- O caderno Plantas Medicinais Usos Populares Tradicionais, publicado pelo Instituto Anchietano de Pesquisas no ano de 2010, disponível em:

<<http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/avulsas/clemente.pdf>>

3º Momento Pedagógico – Aplicação do conhecimento:

a) Em sua casa, quando alguém está doente, procura-se um médico ou recorre-se a alguma erva medicinal?

b) O que faz a erva medicinal agir em nosso organismo?

c) Quais os riscos que uma pessoa corre ao tomar um chá sem conhecer suas indicações e contraindicações?

Nesta etapa o professor poderá abordar também a importância de um conhecimento aprofundado sobre a utilização de ervas medicinais em soluções para ferimentos, infestações de insetos, etc.

Esta etapa ocupará 2 a 3 h/aula.

III- Nova situação problema em nível mais alto de complexidade: em continuidade, nesta etapa o professor deve introduzir o conceito de princípio ativo e apresentar as categorias de princípios ativos encontrados nas ervas medicinais: alcaloides, flavonoides, taninos, mucilagens e óleos essenciais, utilizando como base o Quadro I do relatório *Manejo e produção de plantas medicinais aromáticas* (BARRACA; MINAMI, 1999), cuja referência encontra-se no início desta proposta. E os conceitos básicos de toxicologia. O professor deve explicar que existem ervas com propriedades de indicação e contraindicação semelhantes, por compartilharem de um mesmo princípio ativo. Em seguida o professor deve pedir para que seus alunos identifiquem no caderno ilustrado de ervas medicinais construído por eles, a classificação segundo o princípio ativo de cada erva catalogada.

Propomos encerrar esta etapa com a exposição do filme Na natureza selvagem (Into the wild), baseado em fatos reais, conta a história de um rapaz que decide fugir do

materialismo e inicia uma viagem em busca de aventura e planeja chegar ao Alasca, porém ele acaba isolado da sociedade no inverno passando fome e frio, sai à procura de comida e encontra uma planta que pensa ser comestível, mas acaba morrendo envenenado. O filme foi lançado em 2007 e pode ser encontrado em locadoras.

Os cadernos ilustrados sobre ervas medicinais poderão ser apresentados em um evento aberto à comunidade, em que os alunos possam apresentar o resultado das suas pesquisas.

Esta etapa ocupará 2 a 3 h/aula.

IV- Avaliação somativa individual: esta atividade deve conter questões abertas que retomem os aspectos práticos, teóricos e vivenciais, nas quais os alunos possam expressar livremente sua compreensão. Esta atividade não pode ser surpresa, os alunos devem ser avisados que a avaliação ocorrerá ao final da UEPS.

Esta etapa ocupará 1h/aula.

V- Aula expositiva dialogada integradora final: esta aula oportuniza ao professor retomar todos os conceitos trabalhados nas aulas anteriores, retomar discussões que não puderam por questão de tempo ser aprofundadas, rever as produções iniciais dos alunos e apresentá-las a turma debatendo com eles os resultados e discussões de suas atividades. Destacar, a importância de conhecer os princípios ativos das ervas medicinais e dos medicamentos que estamos consumindo, a importância de um acompanhamento médico, a importância de ler a bula, saber das reações adversas que o medicamento pode provocar e de doenças mais recorrentes na nossa sociedade causadas pelo consumo inadequado de remédios, muitas vezes de tarja preta. Em síntese o professor deve retomar o assunto de toda UEPS, destacando os pontos mais importantes de cada etapa que os alunos estudaram.

Esta etapa ocupará 1 h/aula.

VI- Avaliação da aprendizagem na UEPS: esta avaliação compreende a análise que deve ser realizada pelo professor das atividades (colaborativas, formativas e somativas) feitas pelos alunos e também deve considerar as observações feitas - e registradas se possível- pelo professor em sala de aula.

VII- Avaliação da própria UEPS: esta avaliação é feita pelo professor e para o professor, que deve analisar os passos da UEPS em função dos resultados de aprendizagem que foram

computados através da análise anterior (ponto VI), para que se preciso for, faça modificações nas atividades, acrescente ou reformule etapas.