



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA

LAIS SOUZA FERREIRA

**LIXO: UM TEMA FACILITADOR PARA O ENSINO/APRENDIZAGEM
DE QUÍMICA.**

São Luís – MA

2018

LAIS SOUZA FERREIRA

**LIXO: UM TEMA FACILITADOR PARA O ENSINO/APRENDIZAGEM
DE QUÍMICA.**

Monografia apresentada junto à coordenação do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção de grau de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Gilza Maria Piedade Prazeres.

São Luís – MA

2018

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

FERREIRA, Lais Souza.

Lixo: um tema facilitador para o ensino/aprendizagem de química / Lais Souza FERREIRA. - 2018.

43 f.

Orientador(a): Prof.ª Dr.ª Gilza Maria Piedade
PRAZERES.

Monografia (Graduação) - Curso de Química, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, 2018.

1. Contextualização. 2. Ensino de Química. 3. Lixo.
I. PRAZERES, Prof.ª Dr.ª Gilza Maria Piedade. II. Título.

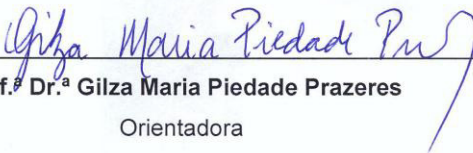
LAIS SOUZA FERREIRA

LIXO: UM TEMA FACILITADOR PARA O ENSINO/APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Monografia apresentada ao Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Química.

Aprovado em 06 / 07 /2018.

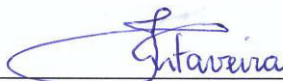
BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dr.ª Gilza Maria Piedade Prazeres

Orientadora

Departamento de Química – UFMA



Prof.ª Ms. Francisca Socorro Nascimento Taveira

Departamento de Química – UFMA



Prof. Dr. Gilvan de Oliveira Costa Dias

Departamento de Química – UFMA

Dedico,

Especialmente aos meus pais e amigos que foram companheiros e incentivadores nessa caminhada, pela capacidade de acreditarem em meus esforços em busca desta conquista, pelo carinho, incentivo, respeito e apoio que me concederam.

“Não vos amoldeis às estruturas deste mundo,
mas transformai-vos pela renovação da mente,
a fim de distinguir qual é a vontade de Deus:
o que é bom, o que Lhe é agradável,
o que é perfeito.

(Bíblia Sagrada, Romanos 12:2).

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder forças e estar comigo nas horas de dificuldades, por mostrar os caminhos certos, suprir todas as minhas necessidades, me proteger e me dar sabedoria.

À minha família, especialmente meus queridos pais que amo muito, Apolinário de Jesus Ferreira e Maria Silene Araújo de Souza, por essa e todas as minhas conquistas, pelos ensinamentos, valores, amor, carinho e compreensão, por serem exemplos de força, garra e superação, fatores essenciais em minha vida.

Aos meus professores, que me mostraram o caminho da ciência, sendo exemplo de profissionais, pela dedicação, paciência e ensinamentos. Em especial a amiga e Prof.^a Ms. Francisca Socorro Nascimento Taveira, pelos conselhos, apoio, seu grande desprendimento em ajudar-me e amizade sincera.

Aos meus amigos, pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas. Minha querida amiga Vânia Magda, um exemplo de amizade, a quem devo um agradecimento muito especial, pelo incentivo, ajuda e companheirismo.

À minha orientadora Prof.^a Dr.^a Gilza Maria Piedade Prazeres no decorrer deste trabalho, pelo apoio, confiança, orientação segura, ensinamentos e dedicação.

À Universidade Federal do Maranhão, à Coordenação do Curso de Química e ao Departamento de Química pelo apoio institucional.

E aos demais que fizeram parte desses momentos, Nijackson da Conceição Lima (sendo um grande companheiro e incentivador), Raimundo Benedito (amigo de todas as horas), Sonaly Leal, Jéssyca Palhano, José Maria Neto, “Guerreiros da UFMA” e outros.

A todos aqueles que de alguma forma estiveram e/ou estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

Muito Obrigada!

RESUMO

O ensino de Química tem papel fundamental na formação de cidadãos críticos e ativos frente aos problemas da sociedade na qual estão inseridos. Entretanto, a forma como o ensino de Química tem sido oferecido no Brasil faz com que os alunos considerem a disciplina Química enfadonha e desnecessária. Uma estratégia para atrair os alunos é apresentar-lhes as relações existentes entre os conceitos químicos e seu cotidiano, analisar e desenvolver ações pedagógicas facilitadoras no processo de ensino-aprendizagem. A metodologia utilizada envolveu 1) levantamento bibliográfico sobre o Ensino de Química no Brasil enfocando a evolução histórica, a situação atual e a necessidade de intervenções pedagógicas para melhorar o ensino de Química, de forma contextualizada; 2) Seleção de conteúdos de Química que podem ser relacionados com o tema Lixo. O resultado do trabalho são propostas de sequências didáticas para várias unidades do conteúdo de Química para o Ensino Médio envolvendo: contextualização, conteúdo teórico e estratégias didáticas que certamente contribuirão para melhorar o ensino/aprendizagem de Química na educação básica.

Palavras-chave: Ensino de Química; Contextualização; Lixo.

ABSTRACT

The teaching of Chemistry plays a fundamental role in the formation of critical and active citizens facing the problems of the society in which they are inserted. However, the way Chemistry teaching has been offered in Brazil makes students consider the discipline of Chemistry boring and unnecessary. One strategy for attracting students is to present to them the relationships between chemical concepts and their everyday life, analyze and develop pedagogical actions facilitate the teaching-learning process. The methodology used involved 1) a bibliographical survey on the Teaching of Chemistry in Brazil focusing on the historical evolution, the current situation and the need for pedagogical interventions to improve the teaching of Chemistry; 2) Selection of Chemistry contents that may be related to the Garbage theme. The results of the work are proposals of didactic sequences for several units of the content of Chemistry for High School involving: contextualization, theoretical content and didactic strategies that will certainly contribute to improve the teaching / learning of Chemistry in basic education.

Keywords: Chemistry Teaching; contextualization; Waste.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL	13
2.1. Histórico	13
2.2. Situação atual do ensino de Química na educação básica.....	16
2.2.1. Dificuldades no ensino de Química	17
2.2.2. Ensino de Química: abordagem contextualizada	18
3. LIXO.....	23
3.1. Classificação dos resíduos sólidos.....	24
3.2. Problemas ambientais relacionados com o acúmulo de lixo	28
3.3 Formas de reduzir a quantidade de lixo	28
4. OBJETIVOS	30
4.1. Objetivo geral	30
4.2. Objetivos específicos	30
5. DESENVOLVIMENTO	31
5.1. Metodologia	31
5.2. Proposta de Contextualização de temas estruturadores	31
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS.....	40

1. INTRODUÇÃO

Todas as atividades humanas geram rejeitos e a evolução da sociedade humana propiciou o aumento e o acúmulo desses rejeitos. Na pré-história, a sobrevivência dos seres humanos dependia da caça e do extrativismo vegetal. Essas atividades geravam pequena quantidade de resíduos que eram facilmente decompostos.

O surgimento da agricultura e da pecuária possibilitou que a produção de alimentos fosse maior que o necessário para o consumo imediato e, portanto, foi necessário armazenar o excesso de mantimentos para um consumo posterior ou para um possível comércio. Como ainda não haviam sido desenvolvidas formas adequadas para conservar alimentos e não existiam locais apropriados para armazenar o excesso, muito da produção estragava e liberava maus odores. A degradação dos alimentos facilitava a proliferação de roedores e insetos, além de exigir um local específico para depositar o material estragado. Essa situação perdurou até meados do século XVIII, época em que a maioria dos resíduos era formada por restos de alimentos (DYONISIO, 2009).

A Revolução Industrial desencadeou o surgimento de grandes aglomerados populacionais e industriais. A partir de então, o desenvolvimento científico e tecnológico levaram ao surgimento de outros materiais cujo descarte se juntou aos restos de alimentos e iniciaram o processo de acúmulo de lixo que atualmente se encontra em grandes proporções.

Atualmente o acúmulo de resíduos tem se transformado em um grande problema para o planeta. A quantidade de lixo está diretamente relacionada ao consumo desenfreado que estimula a aquisição de bens sem necessidade ou sem uma análise prévia do destino que o bem terá quando não tiver mais utilidade quanto aos seus perigos tóxicos. No Brasil, cada pessoa produz cerca de um quilo de lixo por dia e são descartados, diariamente, mais de 125 mil toneladas de restos de comida, embalagens e outros resíduos (COLAVITTI, 2003).

A maior parte do lixo produzido no Brasil não possui um destino correto e é destinada a lixões a céu aberto. Esse descarte inadequado traz consequências que afetam diversas áreas dos ecossistemas como: proliferação de doenças, contaminação do solo, liberação de gases tóxicos contaminando o ar, contaminação da água, etc. (FADINI, 2001 e DYONISIO, 2009).

Embora o acúmulo do lixo traga consequências negativas, o aproveitamento dos resíduos das atividades humanas pode se constituir em uma atividade econômica importante. O desenvolvimento científico e tecnológico tem desenvolvido processos que permitem reaproveitar, reutilizar e reciclar o lixo.

A compreensão dos processos relacionados com a geração de lixo propicia que o cidadão reflita sobre seu papel fundamental para reverter ou solucionar o problema, posicionando-se e interferindo nesse processo. A escola como formadora de cidadãos, não pode deixar de discutir o problema e de contribuir para possíveis soluções. Considerando a diversidade de materiais que constituem os resíduos considerados lixo, esse tema pode ser relacionado com os conteúdos da disciplina Química. Apresenta-se a contextualização de conteúdos da disciplina Química utilizando o problema do Lixo urbano como facilitador no processo de ensino-aprendizagem.

Este trabalho propõe a utilização do tema “Lixo” para estimular o ensino-aprendizagem da disciplina Química na Educação Básica e, ao mesmo tempo, para contribuir para a educação ambiental dos estudantes. De acordo com Donella Meadows (1997) “desde o primeiro momento em que os seres humanos começaram a interagir com o mundo ao seu redor, e ensinaram seus filhos a fazerem o mesmo, estava havendo educação e educação ambiental”.

2. ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL

2.1. Histórico

O sistema escolar brasileiro iniciou em 1549 com a chegada dos jesuítas que tinham a intenção de catequizar os índios. Uma educação mais formal somente estava disponível para elite da sociedade e seguia os moldes da tradição de Portugal. A expulsão dos jesuítas em 1759 trouxe muitas incertezas para o processo educativo brasileiro, visto que existiam apenas alguns colégios, internatos e seminários (LIMA, 2013).

De acordo com Lima (2013), somente em 1772, o Vice-Rei, Marquês de Lavradio, instalou no Rio de Janeiro a Academia Científica, destinada ao estudo das Ciências. Na academia havia uma seção dedicada à Química, da qual fazia parte o português Manoel Joaquim Henriques de Paiva (1752–1829), que foi autor do primeiro livro a ter em seu título a palavra Química, intitulado de “Elementos de Química e Farmácia”.

Um dos principais incentivadores do progresso científico brasileiro foi D. Pedro II (1825–1891) que tinha uma visão desenvolvimentista e possibilitou a inclusão de tecnologias que favoreceram o desenvolvimento econômico e industrial no Brasil imperial. Dom Pedro II foi um aluno dedicado aos estudos de Química e possuía um laboratório em sua casa. Durante todo o período imperial, o ensino de Química só estava presente em algumas disciplinas básicas dos cursos de Medicina, Engenharia e Farmácia, e só havia preocupação em formar profissionais indispensáveis ao funcionamento da sociedade.

A primeira escola brasileira destinada a formar profissionais para a indústria de química foi criada no período republicano. O Instituto de Química do Rio de Janeiro que foi instituído em 1918, e ali passou a funcionar o primeiro curso oficial de Química no Brasil. Seu regulamento determinava duas modalidades de ensino: uma de caráter científico e outra destinada às pessoas leigas em conhecimentos científicos de natureza química. Esses cursos foram extintos em 1921, mas serviram como fonte de ideias para surgimentos de cursos posteriores (LIMA, 2013 e PAIVA, 2016).

Apesar de outros diversos cursos relacionados à Química surgirem em instituições espalhadas pelo país, foi somente em 1933, que surgiu a Escola Nacional de Química no Rio de Janeiro, voltada exclusivamente para o ensino de Química, com o objetivo de acompanhar as evoluções desta área. A fragilidade e o atraso que existia no país na área foram verificados durante a Primeira Grande Guerra Mundial.

Como disciplina regular no ensino secundário, a Química só foi implantada em 1931, com a Reforma Educacional de Francisco Campos. Na época o objetivo era dotar os alunos de conhecimentos específicos, despertando o interesse pela ciência e mostrando situações relacionadas ao seu cotidiano (PAIVA, 2016).

Com a reforma da educação promovida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692 de 1971, essa relação científico/cotidiano, foi substituída pelo ensino médio profissionalizante e foi imposto o ensino de Química com um caráter exclusivamente técnico-científico.

Até 1980, o ensino estava dividido em duas modalidades, uma técnica, que visava uma formação profissional e outra, humanístico-científica que era como uma fase de transição para a universidade, formando jovens para ter acesso a uma formação superior. As duas modalidades praticamente se extinguíram, pois não atendiam as demandas da sociedade.

Uma reforma profunda no Ensino Médio Brasileiro ocorreu nos anos de 1990. Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) nº 9.394 de 1996, o Ministério da Educação lançou o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM ou PCN's). Nestes documentos estavam atendidas exigências para haver uma integração brasileira a um movimento mundial de reformas no sistema de ensino, um processo de globalização onde eram pautadas transformações culturais, sociais e econômicas (LIMA, 2013).

A partir dos princípios definidos na LDB, baseados em competências necessárias para incluir jovens na vida adulta, o Ministério da Educação aliado aos educadores do país, estabeleceu um novo perfil para o currículo. Em vez do ensino descontextualizado e segmentado, interessado só na quantidade de informações transmitidas, buscou-se trazer um ensino contextualizado, dando significado ao conhecimento escolar, incentivando a construção de conhecimentos, usando da

interdisciplinaridade para aflorar as habilidades próprias do aluno, seu raciocínio e sua capacidade de aprender (BRASIL, 2000).

Na área da Química, a proposta dos PCNEM é que sejam explicitados a multidimensionalidade, o dinamismo e o caráter científico e técnico de seus conteúdos. E para que se rompa o tradicionalismo, que ainda está presente nos dias atuais, se conduziu rígidas modificações no currículo dos livros didáticos e nas diretrizes metodológicas.

Em 2002, foram divulgados os PCN+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais) para professores e gestores de escolas, com a visão de obter um Ensino Médio mais significativo exigindo que a Química assuma seu valor cultural como instrumento de ensino humano de qualidade. Esses documentos apresentam diretrizes mais específicas sobre como utilizar os conteúdos estruturadores do currículo escolar, objetivando o aprofundamento das propostas dos PCNEM (BRASIL, 2002).

Com a globalização, é exigido do aluno um posicionamento, analisando, julgando e tomando decisões sobre questões onde se enquadre como responsável. Então a construção do ensino não deve mais ser pronta e acabada, mas uma constante caminhada em busca do saber. Segundo a LDB, o jovem ao fim do Ensino Médio deve ter habilidades que permeiam entre o aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser, que são os pilares da educação do século XXI (LIMA, 2013).

Em 2017 o Ministério da Educação, por meio da Lei nº 13.415/2017 (BRASIL, 2017), realizou a Reforma do Ensino Médio que estabelece a divisão do currículo por itinerários formativos: linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; ciências humanas e sociais aplicadas e formação técnica e profissional.

De acordo com o Art. 35-A da Lei nº 13.415/2017, os currículos do ensino médio deverão considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um sistema educacional voltado para a construção de seu projeto de vida e para sua formação nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais (BRASIL, 2017).

2.2. Situação atual do ensino de Química na educação básica

O Art. 21 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira de 1996 estabelece que as finalidades da educação básica sejam “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996). Entretanto, o atual sistema educacional brasileiro passa por grandes dificuldades.

Uma consequência direta dessas dificuldades é que o Ensino Médio brasileiro apresenta alta taxa de evasão e notas baixas nos exames de avaliação nacional de qualidade. As dificuldades gerais do Ensino Médio se acentuam quando se considera o ensino das ciências. As teorias científicas, por sua complexidade e alto nível de abstração, não são passíveis de comunicação direta aos alunos de ensino médio. São grandes sínteses, distantes das ideias de senso comum. Seu ensino sempre requer adequação e seleção de conteúdo, pois não é mesmo possível ensinar o conjunto de conhecimentos científicos acumulados (LEMBO, 2000).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM ou PCN's), o ensino de Química “... pretende que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola” (BRASIL, 2002) e deve contribuir para formar um cidadão capaz de compreender e questionar os fenômenos que ocorrem em sua volta. Portanto, os conteúdos ensinados em sala de aula precisam ser compreendidos e aplicáveis na vida (SILVA; ALMEIDA; BRITO, 2011).

Segundo os PCN+, o ensino de Química deve ser apresentado em três pilares, que são: transformações químicas, materiais e suas propriedades e modelos explicativos e deve possibilitar que os alunos de Ensino Médio compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos.

2.2.1. Dificuldades no ensino de Química

A despeito de sua importância, do interesse que possa despertar e da variedade de temas que estão envolvidos, o ensino de Química tem sido frequentemente conduzido de forma desinteressante e pouco compreensível. A estratégia didática mais utilizada pelos professores é baseada na memorização de informações tais como os nomes e fórmulas de substâncias e na repetição de conhecimentos fragmentados distantes da realidade que é vivida pelos alunos no cotidiano.

Os alunos geralmente sentem desconforto em relação ao excessivo uso de cálculos, fórmulas e tabelas no ensino de Química e consideram a disciplina cansativa e são comuns as reclamações de que se trata de um ensino de conteúdos difíceis, muito distantes de seus interesses mais imediatos e que, na opinião de alguns, “não serve para nada”.

Em relação aos conteúdos conceituais, particularmente no ensino médio, persiste a tendência de abordagem de modo estanque nas disciplinas científicas. Os conteúdos de Química são apresentados separadamente: no primeiro ano se estuda Atomística enfocando os modelos atômicos e a tabela periódica; no segundo ano são abordados os conteúdos de Físico-química e no terceiro ano, Química Orgânica, enfocando a nomenclatura de compostos orgânicos. As interações entre os fenômenos, e destes com diferentes aspectos da cultura e da tecnologia, no momento atual ou no passado, estão ausentes. As noções de ambiente ou de corpo humano como sistemas dificilmente são envolvidos nessa abordagem (CARE, 1998).

De acordo com Lembo (2000), a abordagem dos conhecimentos por meio de definições e classificações estanques que devem ser decoradas pelo estudante contraria a concepção de que a aprendizagem humana é a construção de significados pelo sujeito da aprendizagem. Quando há aprendizagem significativa, a memorização de conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrada em situação de prova.

O ensino de Química de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa uma enorme lacuna na formação dos estudantes e sonega as diferentes interações que podem ter com seu mundo

sob a orientação do professor. Buscando superar essa abordagem fragmentada do ensino de Química, diferentes propostas têm sugerido o trabalho com temas que dão contexto aos conteúdos e permitem uma abordagem que busca a interdisciplinaridade.

Diante da situação apresentada, verifica-se a necessidade de alternativas para despertar o interesse dos alunos pelo estudo da Química.

2.2.2. Ensino de Química: abordagem contextualizada

Uma estratégia que contribui para facilitar o processo de aprendizagem do aluno é a contextualização do conteúdo a ser ensinado. Segundo Rodrigues e Amaral (1996), contextualizar o ensino significa trazer a própria realidade do aluno, não apenas como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem, mas como o próprio contexto de ensino, de forma que o aluno possa compreender a realidade em que vive, dando significado aos conteúdos e permitindo o desenvolvimento de sua capacidade para interpretar e analisar dados, avaliando e tomando decisões próprias.

Para Santos e Schnetzler (2003), uma das possibilidades de se obter um ensino contextualizado seria abordar temas que integrem a informação química com o contexto social. Esses autores argumentam ainda que

Os temas sociais explicitam o papel social da química, as suas aplicações e implicações e demonstram como o cidadão pode aplicar o conhecimento na sua vida diária. Além disso, os temas têm o papel fundamental de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, propiciando situações em que os alunos são estimulados a emitir opinião, propor soluções, avaliar custos e benefícios e tomar decisões, usando o juízo de valores (SANTOS; SCHNETZLER, 2003, p. 98).

A educação nas escolas não deve estar ligada apenas aos conceitos técnicos e científicos. O ensino deve estar constantemente relacionado com realidade social que cerca os alunos, professores e sociedade em geral.

O ensino da Química na escola média brasileira precisa mudar para atender a essa finalidade, e muitas dessas mudanças estão expressas nos PCN's (BRASIL, 2000). As referidas mudanças organizam-se em torno de três exigências básicas:

1) Conceber o estudante como o centro do processo de ensino-aprendizagem. Os alunos são ativos, constroem seu conhecimento por meio de um diálogo entre as

novas formas de conhecer o que lhes é apresentado na escola e aquilo que eles já sabiam de sua vivência cultural mais ampla;

2) Propor um ensino que prepare o cidadão para participar do debate e da tomada de decisões na sociedade relacionadas com problemas ambientais, sociais, políticos e econômicos que envolvam a ciência e a tecnologia. O aluno deve ser capaz de ler e interpretar textos e informações científicas divulgadas pela mídia e de usar o conhecimento científico na sua vida diária;

3) Propor um ensino em que o aluno aprenda não só os conceitos científicos, mas também como funciona a ciência e como os cientistas procedem para investigar, produzir e divulgar conhecimentos.

Outra estratégia fundamental para o ensino de Química é a experimentação. A experiência é um recurso capaz de estimular o aluno a desenvolver o interesse pela aprendizagem cognitiva. A experimentação no ensino permite que o aluno perceba determinados fatos que estão relacionados com os fenômenos do mundo físico e o mundo teórico. Ao realizar um experimento o aluno é induzido a explicar o porquê de determinado fenômeno, e é novamente induzido a buscar respostas na teoria. Dessa forma, a experimentação no estudo de ciências é um processo de execução e reflexão sobre determinados fatos reais, pois “[...] quando fazemos uso de uma teoria para explicar um fenômeno não significa que estamos provando a veracidade desta, mas sim testando sua capacidade de generalização” (SILVA; MACHADO; TUNES, 2011, p. 236).

Segundo os PCN's, métodos experimentais auxiliam os professores de Química dentro da sala de aula na exposição dos conteúdos, sem contar que com essas aulas experimentais os alunos conseguem maior compreensão e ajuda-os a vivenciar melhor aquilo que a teoria diz. Propõe que o professor comece com situações problemáticas reais e busque o conhecimento necessário para que os alunos possam entender e solucionar essas questões (ALBERGARIA, 2015).

Aproveitar situações importantes, atuais e de impacto objetivando um processo ensino-aprendizagem mais dinâmico, contextualizado e interdisciplinar é um modo de facilitar e despertar o interesse nos alunos sobre a área da química e levá-los à construção de seus próprios conceitos. E, assim, ao se depararem com situações em sua realidade cotidiana atribuirá sentido e vivenciarão na prática o que foi abordado em sala de aula. (RUA, E. R. e SOUZA, P. S. A. de, 2010).

Baseando-se nas propostas de organização de conteúdos presentes no PCNEM, que leva em consideração a vivência individual dos alunos e a sua interação com a sociedade, uma das possibilidades é a organização do currículo de Química em “temas estruturadores”, que permitem o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos de forma articulada, em torno de um eixo central com objetos de estudo, conceitos, linguagens, habilidades e procedimentos próprios (BRASIL, 2002).

Os temas estruturadores são temas amplos que podem abordar vários conteúdos, leis, conceitos, teorias, além dos aspectos históricos, econômicos, políticos, éticos e ambientais. Estes temas organizam os conteúdos afins. O ensino da Química por meio de temas possibilita a abordagem dos conteúdos macroscópicos, microscópicos, a contextualização e a interdisciplinaridade (BARBOZA, 2017).

Nessa perspectiva, a discussão de temas e a articulação destes com os conteúdos específicos da Química pode proporcionar uma aprendizagem mais ativa e significativa. Nesta perspectiva, o estudante é estimulado ao diálogo, a reflexão, a pesquisa, a ação e a articulação de conhecimentos científicos com o cotidiano (BARBOZA, 2017).

Os Temas Estruturadores que enfocam o estudo das transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos são:

1. Reconhecimento e caracterização das transformações químicas;
2. Primeiros modelos de constituição da matéria;
3. Energia e transformação química;
4. Aspectos dinâmicos das transformações químicas;
5. Química e atmosfera;
6. Química e hidrosfera;
7. Química e litosfera;
8. Química e biosfera;
9. Modelos quânticos e propriedades químicas.

Para cada tema estruturador são recomendadas unidades didáticas para serem seguidas e aperfeiçoadas pelo discente. A ideia é partir de situações reais, gerar um problema e junto com o aluno, buscar o conhecimento para resolvê-las. Dessa forma o aluno irá expor seus conhecimentos (BRASIL, 2002).

1º Tema – Reconhecimento e caracterização das transformações químicas – deve apresentar a Química de maneira observável, mensurável e concreta, utilizando exemplos reais e perceptíveis para facilitar o entendimento. É dividido nas unidades temáticas:

- A) Transformações químicas no dia-a-dia;
- B) Relações quantitativas de massa;
- C) Reagentes, produtos, e suas propriedades.

2º Tema – Primeiros modelos de constituição da matéria – enfatiza a evolução das ideias ou modelos sobre constituição da matéria e tem como unidades temáticas:

- A) Primeiras ideias ou modelos sobre a constituição da matéria;
- B) Representação de transformações químicas;
- C) Relações quantitativas envolvidas na transformação química.

3º Tema – Energia e transformação química - enfoca uma construção compreensiva sobre produção e consumo de energia nas transformações químicas. Tendo como unidades temáticas:

- A) Produção e consumo de energia térmica e elétrica nas transformações químicas;
- B) Energia e estrutura das substâncias;
- C) Produção e consumo de energia nuclear.

4º Tema – Aspectos dinâmicos das transformações químicas – este tema deve desenvolver a capacidade de identificar transformações químicas através da percepção de mudanças de tempo, com uso de equipamentos e materiais na realização de cálculos, medidas e experimentos. As unidades temáticas são:

- A) Controle da rapidez das transformações no dia-a-dia;
- B) Estado de equilíbrio químico.

5º Tema – Química e atmosfera – trata das relações entre o homem e a atmosfera, considerando principalmente os aspectos químicos tais como a composição da atmosfera em diferentes épocas, seus recursos, materiais extraídos

e suas transformações na obtenção de bens. Deve ser dividido nas unidades temáticas:

- A) Composição da atmosfera;
- B) A atmosfera como fonte de recursos materiais;
- C) Perturbações na atmosfera produzidas por ação humana;
- D) Ciclos biogeoquímicos na atmosfera.

6º Tema – Química e hidrosfera – aborda diferentes formas da água, seu uso como recurso natural e fonte de materiais, interações, e ainda problemas devido à intervenção humana e fenômenos naturais. Pode ser dividido nas unidades temáticas:

- A) Composição da hidrosfera;
- B) Água e vida;
- C) A hidrosfera como fonte de recursos materiais;
- D) Perturbações na hidrosfera produzidas pela ação humana;
- E) O ciclo da água na natureza.

7º Tema – Química e Litosfera – enfatiza o uso das camadas do solo como fonte de recursos essenciais, bem como sua importância em relação aos problemas de natureza ambiental, social, econômica e política, decorrentes de produção, uso e descarte de produtos e ainda, intervenções naturais e humanas. As unidades temáticas relacionadas são:

- A) Composição da litosfera;
- B) Relações entre solo e vida;
- C) A litosfera como fonte de recursos materiais;
- D) Perturbações na litosfera;
- E) Ciclos biogeoquímicos e suas relações com a litosfera.

8º Tema – Química e biosfera – propõe o estudo dos compostos orgânicos de origem vegetal e animal como fonte de recursos necessários à sobrevivência humana, suas composições, propriedades, funções, transformações e usos. Tendo como unidades temáticas:

- A) Química e vida;
- B) Os seres vivos como fonte de alimentos e outros produtos;

- C) Os materiais fósseis e seus usos;
- D) Perturbações na biosfera;
- E) Ciclos biogeoquímicos e suas relações com a biosfera.

9º Tema – Modelos quânticos e propriedades químicas – apresenta, a teoria quântica, seu desenvolvimento, incluindo a compreensão da constituição e interações nucleares, permite uma visão mais completa das ligações e propriedades químicas e as constituições isotópicas. Divide-se nas unidades temáticas:

- A) Radiações e modelos quânticos de átomos;
- B) Modelagem quântica, ligações químicas e propriedades dos materiais;
- C) Constituição nuclear e propriedades físico-químicas.

Com essa base, há maior facilidade em se desenvolver competências e habilidades nessa área de conhecimento. Sobre as competências e habilidades necessárias destaca-se o domínio da representação e comunicação, a investigação e compreensão e a contextualização sociocultural, e estas se combinam entre si (BRASIL, 2002).

Diante disso, o professor de Química precisa buscar novas estratégias de ensino partindo de diferentes temas relacionados a problemáticas locais, regionais, nacionais, ou mais amplas, que o professor e seus alunos considerem de interesse.

Um tema que pode contribuir para melhorar a aprendizagem da disciplina Química é a discussão da problemática do lixo urbano.

O Lixo é um tema que pode facilitar a compreensão de conceitos químicos como o reconhecimento e a caracterização das transformações químicas e ainda contribuir para a educação ambiental dos alunos.

3. LIXO

Lixo é todo e qualquer material considerado inútil, e/ou sem valor, gerado pela atividade humana, o qual precisa ser eliminado (CARTILHA – Coleta Seletiva na FCA, 2015).

De acordo com a NBR-10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e com a Resolução CONAMA N°5/1993 são “resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade, de origem:

industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamentos de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível”.

Em geral, as pessoas consideram lixo tudo aquilo que se joga fora e que não tem mais utilidade. Entretanto, o lixo não é uma massa indiscriminada de materiais, é formado por vários tipos de resíduos, que podem ser classificados e que precisam de manejo diferenciado.

3.1. Classificação dos resíduos sólidos

Vários critérios podem ser utilizados para classificar o lixo. Uma classificação muito usada nos programas de coleta seletiva devido a sua fácil compreensão é quanto à umidade. O lixo pode ser classificado como “seco” ou “úmido”. “Lixo seco” é composto por materiais potencialmente recicláveis (papel, vidro, lata, plástico, entre outros.). “Lixo úmido” corresponde à parte orgânica dos resíduos, como as sobras de alimentos, cascas de frutas, restos de poda entre outros, que pode ser usada para compostagem.

Outro critério de classificação do lixo é quanto à origem. Nesse caso, o lixo pode ser: domiciliar ou doméstico, público, de serviços de saúde, industrial, agrícola, de construção civil e outros. Essa é a forma de classificação usada nos cálculos de geração de lixo (BRASIL, 2005).

Lixo Residencial, doméstico ou domiciliar é constituído por restos de alimentos, invólucros, papéis, papelão, plásticos, vidros, trapos, papel higiênico, fraldas descartáveis, etc.

Lixo Comercial é proveniente de estabelecimentos comerciais, tais como lojas, lanchonetes, restaurantes, escritórios, hotéis, bancos entre outros. O lixo comercial é constituído principalmente por papéis, papelão, plásticos, restos de alimentos, embalagens de madeira, resíduos de lavagens, sabões, papéis toalha, papel higiênico.

Lixo de Serviços de Saúde são resíduos provenientes de hospitais, clínicas médicas ou odontológicas, laboratórios de análises clínicas, farmácias. Esse tipo de lixo é potencialmente perigoso, pois pode conter materiais contaminados com agentes biológicos ou perigosos, produtos químicos e quimioterápicos, agulhas, seringas, lâminas, ampolas de vidro, brocas dentárias, bisturis.

O Lixo Industrial é resultante de atividades industriais. Engloba a grande maioria do lixo considerado tóxico e é bastante diversificado. Pode ser constituído por: cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas.

Lixo Especial é constituído por resíduos cuja geração é intermitente, como veículos abandonados, podas de jardins e praças, mobiliário, eletrodomésticos, animais mortos, descargas clandestinas, entre outros.

Lixo Radioativo é derivado de fontes radioativas de metais como cézio e urânio. No Brasil, o manuseio, coleta, transporte e destinação destes resíduos estão normatizados pelo Conselho Nacional de Energia Nuclear.

Lixo Público é formado pelos resíduos gerados nos serviços de limpeza urbana tais como varrição de vias públicas, limpeza de praias, de galerias, de córregos e terrenos baldios, podas de árvores e limpeza de áreas de feiras livres, composto por restos vegetais diversos e embalagens.

Lixo de Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários é formado por resíduos sépticos que contêm ou podem conter micro-organismos patogênicos, trazidos aos portos, terminais rodoviários e aeroportos, constituídos por material de higiene pessoal e restos de alimentos. Os resíduos assépticos desses locais também são considerados domiciliares.

Lixo Agrícola é originado nas atividades agrícolas e da pecuária, sendo constituído basicamente por embalagens de adubos, de defensivos agrícolas e de ração e por restos de colheita.

Entulho é originado na construção civil, em demolições; restos de obra, escavações. É considerado material inerte. E também, esse tipo de resíduo pode ser classificado como industrial.

De acordo com a Norma Técnica NBR 10004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004), o lixo pode ser classificado quanto a Periculosidade em:

1 – Resíduos Classe I (RESÍDUOS PERIGOSOS) - Resíduos ou misturas sólidas que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas acarretam riscos), podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças; e que podem apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou destinados de forma inadequada. São considerados resíduos perigosos:

- óleo lubrificante usado ou contaminado;
- óleo de corte e usinagem usado;
- equipamentos descartados contaminados com óleo;
- lodos de galvanoplastia;
- lodos gerados no tratamento de efluentes líquidos de pintura industrial;
- efluentes líquidos ou resíduos originados do processo de preservação da madeira;
- acumuladores elétricos a base de chumbo (baterias);
- lâmpada com vapor de mercúrio após o uso (fluorescentes)
- resíduos dos serviços de saúde.

2 – Resíduos Classe II (RESÍDUOS NÃO PERIGOSOS)

II A: não-inertes - Apresentam propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

II B: inertes - Resíduo Sólido ou mistura de resíduo sólido que, ao serem submetidos a um teste de solubilidade, não tiver nenhum de seus constituintes solubilizados, em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água. Podem ser citados rochas, tijolos, vidros e alguns plásticos e borrachas que não se decompõem prontamente.

A forma de classificar o lixo é importante para sua coleta seletiva, reciclagem e seu destino apropriado. Lixo reciclável é todo material que pode ser utilizado no processo de transformação de outros materiais ou na fabricação de matéria-prima. O

lixo reciclável é gerado nas residências, no comércio e nas indústrias e classifica-se por suas características físicas. As residências, restaurantes e estabelecimentos comerciais que atuam na área de alimentação produzem grande quantidade de lixo considerado orgânico. Esse material é constituído principalmente por cascas de frutas e legumes; restos de alimentos verduras, de arroz e de feijão; restos de carnes e ovos. Se o lixo orgânico for adequadamente separado pode ser destinado para compostagem.

Os resíduos produzidos pelos estabelecimentos comerciais são quase totalmente recicláveis, pois são compostos, principalmente, por embalagens plásticas, papelão e diversos tipos de papéis.

Os resíduos, principalmente sólidos, originários no processo de produção das indústrias, geralmente, são constituídos por sobras de matérias-primas, e podem ser destinados à reciclagem ou reuso no processo industrial.

O lixo que resulta da poda de árvores, galhos, troncos, cascas e folhas que caem nas ruas, por se tratar de matéria orgânica, podem ser utilizados para compostagem, produção de adubo orgânico e até confecção de objetos de artesanato.

A atividade agropecuária é uma das maiores geradoras de resíduos mas ocorre a reutilização ou reciclagem quase total dos resíduos, principalmente dos restos de culturas ou de dejetos animais. Entretanto, a grande quantidade de agrotóxicos e fertilizantes utilizados gera grande quantidade de embalagens contaminadas com produtos perigosos.

Os resíduos que podem ser reciclados devem ser separados e destinados para a coleta seletiva. São usados por cooperativas e empresas de reciclagem. A separação para a reciclagem deste tipo de resíduo sólido é de extrema importância, pois além de gerar empregos e renda, também contribuí para o meio ambiente.

Os resíduos dos serviços de saúde, por serem perigosos, por apresentarem risco de contaminação e transmissão de doenças para as pessoas que tiverem contato, devem ser tratados segundo padrões estabelecidos e são destinados para empresas especializadas no tratamento deste tipo de lixo, onde geralmente são incinerados. Esses resíduos não podem ser reciclados.

Lixo Eletrônico são os resíduos gerados pelo descarte de produtos eletroeletrônicos que não funcionam mais ou que estão muito superados, de acordo com a legislação brasileira.

O Lixo espacial, gerado a partir das atividades espaciais, é formado por satélites desativados, ferramentas perdidas em missões espaciais, resíduos de tintas e pedaços de foguetes espaciais, esse material normalmente é abandonado na órbita terrestre e ocasionalmente, podem cair na superfície da Terra.

3.2. Problemas ambientais relacionados com o acúmulo de lixo

O aumento na geração de resíduos sólidos tem várias consequências negativas: custos cada vez mais altos para coleta e tratamento do lixo; dificuldade para encontrar áreas disponíveis para sua disposição final; grande desperdício de matérias-primas. Por isso, os resíduos deveriam ser integrados como matérias primas nos ciclos produtivos ou na natureza (BRASIL, 2005).

Outras consequências do enorme volume de lixo gerado pelas sociedades modernas, quando o lixo é depositado em locais inadequados ou a coleta é deficiente, são:

- Contaminação do solo, ar e água;
- Proliferação de vetores transmissores de doenças;
- Entupimento de redes de drenagem urbana;
- Enchentes;
- Degradação do ambiente e depreciação imobiliária;
- Doenças.

3.3 Formas de reduzir a quantidade de lixo

Um caminho para a solução dos problemas relacionados com o lixo é apontado pelo Princípio dos Três Erres (3R's) – reduzir, reutilizar e reciclar. Fatores associados com estes princípios devem ser considerados, como o ideal de prevenção e não geração de resíduos, somados à adoção de padrões de consumo sustentável, visando poupar os recursos naturais e conter o desperdício.

- ✓ **Reduzir** - significa consumir menos produtos e preferir aqueles que ofereçam menor potencial de geração de resíduos e tenham maior durabilidade.
- ✓ **Reutilizar** - é, por exemplo, usar novamente as embalagens. Exemplo: os potes plásticos de sorvetes servem para guardar alimentos ou outros materiais.
- ✓ **Reciclar** - envolve a transformação dos materiais, por exemplo, fabricar um produto a partir de um material usado. Podemos produzir papel reciclando papéis usados. Papelão, latas, vidros e plásticos também podem ser reciclados. Para facilitar o trabalho de encaminhar material pós-consumo para reciclagem, é importante fazer a separação no lugar de origem – a casa, o escritório, a fábrica, o hospital, a escola etc. A separação também é necessária para o descarte adequado de resíduos perigosos.

(BRASIL, 2005)

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo geral

- Contribuir para a melhoria do processo ensino/aprendizagem de Química no Ensino Médio com vistas à formação do aluno como cidadão crítico e consciente de sua atuação na sociedade.

4.2. Objetivos específicos

- Relacionar conteúdos da disciplina Química com a temática lixo;
- Propor abordagens que possam ser utilizadas por professores de Química do ensino médio na contextualização da disciplina no tema lixo;
- Possibilitar que os alunos de educação básica compreendam os problemas ambientais envolvendo o lixo.

5. DESENVOLVIMENTO

5.1. Metodologia

A metodologia utilizada consistiu da realização de um levantamento de informações sobre o tema lixo em livros, livros didáticos, periódicos e sites na internet. O material bibliográfico reunido foi utilizado para construir sequências didáticas relacionando o Lixo com conteúdos da disciplina de química.

Foram propostas contextualizações para os seguintes temas estruturadores do Ensino de Química: 1. Reconhecimento e caracterização das transformações químicas (abrangendo as transformações químicas no dia-a-dia); 3. Energia e transformação química (abrangendo a energia e estrutura das substâncias,); 4. Aspectos dinâmicos das transformações químicas (com enfoque nas transformações no dia-a-dia, citando a decomposição do Lixo) e 7. Química e litosfera (apresentando as perturbações na litosfera, com destaque nos problemas ambientais causados pelo Lixo) que podem ser utilizados por professores de Química no ensino médio.

5.2. Proposta de Contextualização de temas estruturadores

Introdução

O lixo representa hoje, uma grave ameaça à vida no Planeta por duas razões fundamentais: a sua quantidade e seus perigos tóxicos. No Brasil, a maioria do lixo produzido diariamente é abandonada a céu aberto em terrenos grandes que são chamados de lixões. Nestes locais pessoas carentes recolhem restos de comidas e materiais recicláveis que consomem ou comercializam para sua sobrevivência e produção de renda. Esse material pode estar contaminado com patógenos e produtos tóxicos.

Diante disso, é importante conhecer os perigos que o lixo pode causar a saúde e ao meio ambiente e o aprendizado em Química deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (MARQUES, 2008).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para a disciplina Química, o ensino médio deve ter nove temas estruturadores para o ensino de

Química. Dentre estes temas, foram escolhidos quatro que foram contextualizados utilizando o tema lixo.

Esta abordagem dos conteúdos de Química para o Ensino Médio envolve uma forma diferente de fazer o ensino de Química. Inicialmente o professor deve informar aos alunos sobre a metodologia que será utilizada, pois precisa contar com a participação direta deles. Em seguida o professor pode fazer uma sondagem com seus alunos solicitando que escrevam respostas para as perguntas:

- O que é lixo?
- Quais os problemas causados pelo lixo?
- Qual o destino do lixo?

Em seguida, o professor deve agrupar as respostas similares obtidas e discuti-las com os alunos. Esse é o ponto de partida para as discussões que se seguirão nos temas estruturadores.

Na contextualização do Tema Estruturador **“Reconhecimento e caracterização das transformações químicas”**, o Lixo foi utilizado para facilitar a compreensão do reconhecimento de uma transformação química.

Enfoque

O Homem sempre lutou para sobreviver nas condições impostas pelo ambiente da superfície da Terra. No processo de desenvolvimento, o Homem construiu artefatos e equipamentos para obter alimentos, vestuário, abrigo, água e energia. Essas necessidades foram supridas principalmente, pelo uso e transformação de materiais da natureza (atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera). Entre os materiais extraídos da natureza e utilizados atualmente na agropecuária, na construção civil, na indústria e como combustíveis, alguns são processados para uso imediato, como o carvão mineral, pedras para revestimento, ferro, cobre, alumínio. Outros servem como matéria-prima na produção de materiais diversos. Todos esses processos envolvem transformações.

O ferro é um dos materiais mais utilizados pelo homem desde a Antiguidade. Na natureza é encontrado principalmente na forma de minerais, hematita (Fe_2O_3) e magnetita (Fe_3O_4). Para que se obtenha o Ferro moldável e útil para a produção de objetos é necessário que o mineral de ferro passe por uma transformação que

remova oxigênio e permita que o ferro se organize de outra forma (MEDEIROS, 2010).

Os plásticos, que são utilizados na maioria das embalagens, são produzidos a partir do petróleo. Na natureza, o petróleo é um líquido escuro e viscoso formado por mistura de muitos compostos constituídos principalmente por átomos de carbono. A separação dos diversos compostos do petróleo e sua posterior transformação dá origem aos plásticos que são sólidos e moldáveis.

Plásticos e metais como o ferro geralmente estão presentes no lixo urbano e são produtos de transformações de um material natural.

As transformações que acontecem com a matéria e que provocam modificações a nível microscópico e geram um novo material são denominadas transformações químicas. As transformações químicas acontecem ao nível atômico, mas algumas evidências macroscópicas indicam que as transformações ocorreram (BARBOSA, 2016).

As evidências mais comuns de transformações químicas são mudanças de cor ou de odor, aparecimento de luz, liberação de calor e formação de gás. É a partir da observação de evidências, que se pode concluir que houve interação geradora de transformação.

As características observadas no instante em que inicia as observações sobre um sistema, isto é, sobre aquela porção do universo considerada para o estudo, constitui o que chamamos de estado inicial. Aquelas observadas ao término do estudo formam o estado final. Há o intervalo de tempo entre o estado inicial e o estado final e as transformações químicas podem ser: lentas ou rápidas (BARBOSA, 2016).

O lixo pode ser utilizado para facilitar o reconhecimento de transformações químicas por meio de diferenças entre o estado inicial e final de uma transformação. Os componentes do lixo doméstico também sofrem transformações. Algumas transformações podem ser bem rápidas outras bem lentas. Algumas são naturais, outras necessitam de intervenções.

Estratégias didáticas:

O professor pode demonstrar na sala de aula como transformações acontecem. O professor pode trazer para sala de aula exemplos de componentes

frequentes no lixo doméstico. Devem ser trazidos para a sala resíduos que são facilmente decompostos (fruta apodrecida, folhas, papéis e tecidos de algodão) e resíduos de difícil decomposição (garrafa pet de refrigerante, uma latinha de cerveja, um copo descartável, um vidro de remédio, uma tampinha de garrafa).

Separar dois recipientes metálicos de boca larga como uma lata de leite. Colocar 3 folhas secas em uma das latas e na outra colocar uma latinha de cerveja ou refrigerante. Acender um fósforo longo e aproximar das folhas e da latinha. O professor deve pedir para que os alunos comparem o estado inicial e final de cada um dos sistemas e anotem suas observações.

O professor deve orientar os alunos para realizar pequenos experimentos que permitam preencher a tabela a seguir:

Evento	Sistema	Estado Inicial	Estado Final	Evidência de transformação
Queima de Folhas secas				
Queima de plástico				
Ferrugem de palha de aço				
Queima de papel				
Apodrecimento de um tomate				

O professor deve conduzir discussões para que os alunos tirem conclusões sobre os resultados que obtiveram.

A problemática do lixo também pode ser utilizada para facilitar o entendimento da relação entre a estrutura das substâncias e a produção de energia como é proposto no Tema estruturador “**Energia e transformação química**”.

Enfoque:

Um dos constituintes do lixo urbano são os restos de vegetais. Os vegetais são seres vivos que são capazes de captar energia solar e transformá-la para produzir transformações químicas. Esse processo é denominado fotossíntese.

Os vegetais armazenam essa energia em compostos químicos principalmente carboidratos e lipídios. Os carboidratos sólidos podem sofrer transformações

químicas como combustão e fermentação. A celulose que forma a madeira é um carboidrato que pode sofrer combustão e produzir calor que pode ser utilizado para cozinhar alimentos ou movimentar uma máquina a vapor. A sacarose da cana-de-açúcar também é um carboidrato e pode ser fermentada para produzir etanol. A combustão do etanol produz energia suficiente para movimentar um carro.

Os resíduos vegetais encontrados no lixo podem ser fermentados para biogás (produto de reações anaeróbicas da matéria orgânica existente no lixo). O biogás é um gás natural produzido a partir da decomposição feita por bactérias em resíduos; é uma mistura gasosa, combustível, resultante da fermentação anaeróbica da matéria orgânica. Essa energia pode contribuir para a redução do CO₂ na atmosfera e conseqüentemente a redução do efeito estufa que é um dos grandes problemas ambientais da atualidade (SOUSA, 2010).

Visto que pode ser produzido no lixo, o gás metano é chamado muitas vezes de gasolixo. Nos lixões a céu aberto, o metano e o gás carbônico são liberados para a atmosfera, poluindo o meio ambiente, pois são gases causadores do efeito estufa, além de poderem provocar explosões e mau cheiro (FOGAÇA, 2018).

De acordo com Jennifer Fogaça (2018), é por isso que muitos aterros sanitários possuem um sistema de captação dos gases liberados na fermentação do lixo e que são levados para os *flares*, onde são queimados e o metano se transforma em gás carbônico, que intensifica menos o problema do aquecimento global.

Portanto, as principais vantagens da produção e utilização do biogás são:

- É renovável (visto que é produzido a partir do lixo, é praticamente inesgotável);
- Fontes de matéria-prima são de fácil obtenção;
- Evita a formação de lixões, que podem facilitar a disseminação de doenças e contaminam o solo;
- Permite a reutilização de resíduos orgânicos;
- Possibilita a redução das emissões de gases causadores do efeito estufa;
- Produz biofertilizante como um subproduto;
- Fornece energia térmica e elétrica a baixo custo.
- Produz menor quantidade de CO₂.

(FOGAÇA, 2018).

Estratégia didática:

Para mostrar como uma forma de energia pode ser transformada em outra, o professor de Química pode apresentar para seus alunos um vídeo sobre a produção de biogás a partir de lixo e sobre a construção de biodigestores. Muitos vídeos estão disponíveis na internet.

Após o vídeo o professor deve conduzir uma discussão sobre a utilização do lixo para produção de energia enfocando a estrutura química dos constituintes do lixo envolvidos no processo.

No tema estruturador **“Aspectos dinâmicos das transformações químicas”** utilizou-se a decomposição do Lixo para focar a dinâmica das transformações químicas.

Enfoque:

A decomposição dos materiais no ambiente depende de uma série de fatores como umidade, temperatura, pH, luminosidade, entre outros fatores.

Mesmo sendo de fácil decomposição, o excesso de lixo é prejudicial aos ecossistemas. Além de causar problemas como a poluição das águas e do solo, na decomposição da matéria orgânica há formação de gás metano (CH_4), que aquece cerca de 23 vezes mais que o gás carbônico (CO_2) e contribui muito para o agravamento do efeito estufa (DIONYSIO, 2009).

Estratégia didática:

Para entender o que ocorre com os diversos materiais depositados em um lixão, pode ser realizado um experimento simples. O professor de Química pode realizar um experimento bastante simples usando terra preta, garrafa pet, cascas de laranja, pedaços de vidro, guimbas de cigarro, papel, sacola plástica, goma de mascar e pregos. Os alunos devem ser responsáveis por trazerem os materiais necessários para a realização do experimento.

Coloca-se terra suficiente para atingir metade da garrafa e em seguida um pedaço de vidro, um prego, casca de laranja, pedaço de papel, pedaço de sacola plástica e goma de mascar. Cobre-se com terra e fecha-se a garrafa plástica, o

sistema fica fechado por aproximadamente quatro meses e ao abrir, verifica-se os estados de decomposição dos materiais.

Este experimento visa comparar o tempo de decomposição de alguns materiais submetidos às mesmas condições.

O tema estruturador, “**Química e litosfera**”, destaca os problemas de natureza ambiental, social e econômica decorrentes de produção, uso e descarte de produtos.

Enfoque:

A litosfera é o principal reservatório dos metais que são utilizados para produzir diversos objetos fundamentais para a sociedade humana. Atualmente automóveis, computadores, aparelhos celulares são fundamentais. Para a produção destes objetos é necessário a extração de muitos metais.

Quem utiliza aparelhos eletrônicos geralmente não imagina que a fabricação destes aparelhos envolve a junção de materiais como; ouro, prata, paládio, cobre, alumínio, arsênio, berílio, cádmio, chumbo e mercúrio. Estes metais são retirados da litosfera na forma de minerais e passam por transformações para que possam ser utilizados na fabricação dos equipamentos (BARBOSA, 2015).

A explosão da indústria da informação levou ao desejo constante da maioria dos usuários de substituírem seus equipamentos antigos pelos mais recentes. Como as inovações tecnológicas são frequentes, a vida útil dos equipamentos eletrônicos é cada vez menor gerando o lixo eletrônico que cresce numa taxa muito maior que o lixo urbano.

Segundo Barbosa (2015), o descarte inadequado do lixo eletrônico pode causar sérios problemas de saúde. A seguir citam-se alguns elementos químicos encontrados em aparelhos eletrônicos, os danos que causam no organismo humano e onde são encontrados:

- Arsênio: Causa doenças de pele, prejudica o sistema nervoso e pode causar câncer no pulmão. Onde é usado: Celular.
- Berílio: Causa câncer no pulmão. Onde é usado: Computador, celular.
- Cádmio: Causa envenenamento, danos aos ossos, rins e pulmões. Onde é usado: Computador, monitores de tubo antigos, baterias de laptops.

- Chumbo: Causa danos ao sistema nervoso e sanguíneo. Onde é usado: Computador, celular, televisão.
- Mercúrio: Causa danos cerebrais e ao fígado. Onde é usado: Computador, monitor e TV de tela plana.

(BARBOSA, 2015).

Esses metais quando descartados em lixões podem poluir o solo e a água.

Outra causa visível de poluição do solo é a deposição direta de plásticos no solo. Os plásticos são materiais de difícil decomposição, mas podem ser reciclados.

O processo de reciclagem necessita que diferentes plásticos sejam separados. Uma forma prática de separá-los é utilizando a diferença de densidade entre eles. Este método de separação pode ser relacionado com conteúdos de química como, conceitos de densidade, separação por decantação e flotação.

Estratégia didática:

O lixo eletroeletrônico e os plásticos são uma excelente ferramenta de sensibilização dos alunos, tanto para questões ambientais quanto para perceber a importância das propriedades dos elementos químicos na concepção dos produtos de nossa vida moderna.

Os alunos podem ser incentivados a levarem para a escola diferentes tipos de plásticos. Podem-se abordar os diferentes tipos de plástico, seus usos e diferenças de propriedades.

É possível realizar um experimento de separação de plásticos (polímeros) utilizando a diferença de densidade. Os alunos podem fazer soluções de sal de cozinha com diferentes concentrações. Em cada solução colocar pequenos pedaços de plásticos utilizando-se de soluções e observar suas flutuações.

Tipos de polímeros que podem ser usados:

PVC – Policloreto de vinila;

PET – Politereftalato de etileno;

PEBD – Polietileno de baixa densidade;

PEAD – Polietileno de alta densidade;

PP – Polipropileno;

PS – Poliestireno.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a melhoria da aprendizagem dos alunos é imprescindível que o professor possua instrumentos didático-pedagógicos que contribuam para a dinamização das aulas e que estejam em consonância com as exigências do mundo moderno.

Em vista das novas tendências do ensino de Química, que procuram enfatizar questões sociais, econômicas, políticas, históricas e ambientais, neste trabalho foi temas estruturadores do ensino de Química foram contextualizados usando um grande problema atual, o acúmulo de lixo urbano.

A contextualização do ensino de Química utilizando um problema que envolve toda a sociedade proporciona um ensino com maiores observações, leituras, e situações cotidianas, incentivando a autonomia e construção do conhecimento, visando que o aluno adquira maiores habilidades e conhecimentos indispensáveis para sua formação.

Entretanto, é necessário que a eficiência da metodologia proposta seja comprovada, isto é, é necessário que seja submetida a turmas de ensino médio e que se avalie sua eficiência para o processo ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Norma Brasileira **NBR 10004: Classificação de Resíduos sólidos**, 2004.

ALBERGARIA, M. B. **Caracterização das principais dificuldades de aprendizagem em química de alunos da 1º série do ensino médio**, 2015. 14f. Monografia (Licenciatura em Ciências Naturais) – Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 2015.

BARBOZA, L. M. V. **CONTEXTUALIZAÇÃO E TEMAS ESTRUTURADORES NAS QUESTÕES DE QUÍMICA NO ENEM**. EDUCERE – Congresso Nacional de Educação. 18f. p. 8854-8871. 2017.

BARBOSA, J. **Elementos Químicos Presentes em Aparelhos Eletrônicos**, 2015. Disponível em: < <http://quimicaelixoblog.blogspot.com/2015/12/elementos-quimicos-presentes-em.html>> Acesso em: 29 de junho de 2018.

BARBOSA, J. **Transformações Químicas no Lixo**, 2016. Disponível em:< <http://quimicaelixoblog.blogspot.com/2016/01/transformacoes-quimicas-do-lixo.html>> Acesso em: 29 de junho de 2018.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **CONSUMO SUSTENTÁVEL: Manual de educação**. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/ IDEC, 2005. 160 p.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Lei Federal nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, **LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1996.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Lei Federal nº 13.145, de 16 de fevereiro de 2017. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Parâmetros **Curriculares Nacionais (PCN) – Ensino Médio**; Brasília, 2000.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Secretaria De Educação E Tecnologia (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+)**. Brasília: Mec/Semtec, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Formação de professores do ensino médio, Etapa II - Caderno III: Ciências da Natureza / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica; [autores: Daniela Lopes Scarpa... et al.]. – Curitiba: UFPR/Setor de Educação, 2014.

CARE, G. J. Química: o homem e a natureza. São Paulo: FTD, 1998.

CARTILHA – Coleta Seletiva na FCA. Elaboração: Secretaria do Meio Ambiente – PMB e Comissão de Coleta seletiva da FCA, n.52, set 2015.

COLAVITTI, F. **O que fazer com o lixo?** Revista Galileu, n. 143, p. 39-50, 2003.

DIONYSIO, L. G. M. e DYONISIO, R. B. **Lixo urbano: descarte e reciclagem de materiais.** Sala de Leitura. 24p. 2009.

FADINI, P. S. E FADINI, A. A. B. **LIXO: Desafios e compromissos.** Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola (Química Ambiental), n. 1, p. 9- 18, 2001.

FRANCHETTI, S. M. M. e MARCONATO, J.C. **A Importância das Propriedades Físicas dos Polímeros na Reciclagem.** Química Nova na Escola, p. 42-45. n. 18. 2003.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **Biogás – energia por meio do lixo;** Mundo Educação. Química. Combustíveis. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/biogas-energia-por-meio-lixo.htm>>. Acesso em: 29 de junho de 2018.

LEMBO, A. **Química realidade e contexto.** São Paulo: Ática, 2000.

LIMA, José Ossian Gadelha de Lima. **Um olhar sobre a história do ensino de Química no Brasil.** In: ROMERO, Marco Antônio Ventura; MAIA, Saulo Robério Rodrigues. O ensino e a formação do professor de Química em questão. Teresina: EDUFPI, 2013, 124 p, p. 12-28.

LIMA, Laíse Marinho. **Lixo Urbano: De problema à possibilidade.** Conteudo Jurídico, Brasília-DF: 11 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.conteudojuridico.com.br/?artigos&ver=2.41092&seo=1>>. Acesso em: 20 de junho de 2018.

LINK, D. J. et al. **Conscientização ambiental com alunos da educação infantil da Escola de Ensino Fundamental Kinderwelt de Agudo - RS.** Monografias Ambientais – REMOA/UFMS. v(6), n. 6, p.1305–1311, 2012.

MARQUES, A. L. et al. **Ensinando conceitos químicos através dos problemas causados pelo lixo.** XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ) UFPR, 21 a 24 de julho de 2008.

MEDEIROS, M. de A. **Elemento Químico: FERRO.** Química Nova na Escola, Vol. 32, n. 3, AGO 2010.

MENEZES, M. G. de. et al. **Lixo, Cidadania e Ensino: Entrelaçando Caminhos.** Química Nova na Escola, n.22, 2005.

OLIVEIRA, R. da S.; GOMES, E. S. e AFONSO, J. C. **O Lixo Eletroeletrônico: Uma Abordagem para o Ensino Fundamental e Médio.** Química nova na Escola, Vol. 32, n. 4, Nov 2010.

PAIVA, Stefany Benke de Paiva. **O Ensino de Ciências no Brasil: um breve resgate histórico.** PUC – RIO. 45p. p. 32-76. 2016.

RODRIGUES, C. L.; AMARAL, M. B. **Problematizando o óbvio: ensinar a partir da realidade do aluno.** In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, Caxambu, 1996. Anais... Caxambu: Anped, 1996.

RUA, E. R. e SOUZA, P. S. A. de. **Educação Ambiental em uma Abordagem Interdisciplinar e Contextualizada por meio das Disciplinas Química e Estudos Regionais.** Química Nova na Escola, Vol. 32, n. 2, p. 95-100, maio 2010.

SANTOS, W.; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química: compromisso com a cidadania.** 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003. v. 1. 144p.

SILVA, L. e MELLO, S. de P. **LIXO URBANO, POPULAÇÃO E SAÚDE: Um Desafio.** Nucleus, v.8, n.1, abr 2011.

SILVA, N. C.; ALMEIDA, A. C. B.; BRITO, A. C. F. **Dificuldade em aprender Química: uma questão a ser abordada no processo de ensino.** CBQ – CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA. n. 265. 2011.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. **Experimental Sem Medo de Errar**. Ensino de Química em Foco. SANTOS, W. L. P. D. e MALDANER, O. A. Injuí: Injuí: 231-261 p. 2011.

SOUSA, R. da S. M.; GAIA, D. de S. e RANGEL, L. dos S. **Geração de energia através do lixo**. Revista de divulgação do Projeto Universidade Petrobras e IF Fluminense, v. 1, p. 377-381, 2010.