



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS



EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E TRANSFORMADORA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE POLÍMEROS

ELABORAÇÃO:
CAROLINE GONÇALVES

ORIENTAÇÃO:
DARIO XAVIER PIRES
ADRIANA MARQUES DE OLIVEIRA

MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL



Sumário

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVOS	5
3. BASES TEÓRICAS	5
4. SEQUÊNCIA DIDÁTICA	7
5. ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	10
5.1. PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL	10
5.2. ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	11
5.3. APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	12
6. CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS	13
7. CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA	13
8. CONSIDERAÇÕES	13
REFERÊNCIAS.....	15
APÊNDICE A –ROTEIRO EXPERIMENTAL	17
APÊNDICE B – CARTA	19

1. INTRODUÇÃO

O presente produto é parte da Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e apresenta como premissa o desenvolvimento e a implementação de uma intervenção para o ensino do conteúdo de polímeros.

Essa intervenção didática foi organizada em uma sequência didática, sendo embasadas teoricamente e que visam contribuir para um processo de ensino crítico e relacionado ao cotidiano dos educandos.

Neste viés, este material visa trabalhar o conteúdo de polímeros de maneira científica, contextualizada e prática, levando para a sala de aula fatos e situações do cotidiano, tendo em vista o interesse, a participação e a interação dos estudantes, dando relevância aos seus conhecimentos para que os levem a participar ativamente do processo e construção de novos conhecimentos. O produto foi impulsionado com o objetivo de aprimorar o ensino de Química e aproximá-lo da Educação Ambiental (EA).

Na literatura são relatadas várias pesquisas sobre abordagens voltadas para EA no contexto do ensino de ciências. A EA vem sendo muito discutida em trabalhos da área da Química, ganhando cada vez mais espaço no decorrer dos anos (LIMA e SILVA, 1997; SANTOS e NETO, 2014; MATEUS, MACHADO E BRASILEIRO 2009; ALTMANN, ATZ e ROSA, 2018; CAVALCANTE, *et al.*, 2014).

A contribuição da química no desenvolvimento de novos produtos e na busca de soluções para a problemática ambiental tem sido muito relevante o que faz crescer os trabalhos relacionando às duas áreas.

Na busca para que os conceitos químicos sejam ensinados de maneira a contribuir para a formação de cidadãos críticos e preparados para o mundo científico-tecnológico, sugere-se a introdução de temas sociais, ou seja, questões que mereçam atenção, como os vários tipos de poluição, a produção exagerada de lixo, enfim, questões que possam ser relacionadas a esses conceitos e que possibilitem a abordagem dos aspectos sociais, políticos, econômicos e éticos envolvidos (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

A questão ambiental é tema de grande preocupação de ambientalistas, sociedades e governos, devido aos sérios problemas ambientais associados às atividades industriais, agrícolas e urbanas. Partindo dessa problemática são inúmeros os trabalhos que abordam a EA e os plásticos por intermédio da reciclagem. (WULLDA, OLIVEIRA, VICENTE, GUERRA E SILVA, 2017; SANTOS; SCHNETZLER, 2010; FADINI e FADINI, 2001; OLIVEIRA, GOMES e AFONSO, 2010; CANELA, RAPKIEWICZ e SANTOS, 2003).

A Educação Ambiental com embasamento teórico Freireano surge com o anseio de romper definitivamente a visão do senso comum de uma educação apenas conteudista, normativa, instrumental, acrítica, etapista e a-histórica. A importância da Educação Ambiental e a crise socioambiental são reconhecidas nos dias atuais, devido às relações dos problemas ambientais e o modo de produção capitalista. A EA pautada na perspectiva Freireana deve ser um instrumento de criticidade, para que os sujeitos possam reivindicar e buscar soluções para os problemas vivenciados por eles e pela sociedade onde estão inseridos.

As atividades experimentais constituem-se em uma importante ferramenta didática no ensino de ciências e, em particular, no ensino de química.

A experimentação problematizadora surge com o intuito de promover diálogos entre a teoria e o modo como os estudantes entendem as distintas formas de pensar sobre o mundo tendo a ciência como intermediária (OROFINO *et al.*, 2014). A problematização cria um estado pleno em que o educando pode elaborar e testar suas hipóteses, indagações e curiosidades, e ainda usar sua capacidade criadora para solucionar certas situações durante a experimentação (OROFINO *et al.*, 2014).

Atividades experimentais devem ser conduzidas nas aulas, de forma a colaborar para a construção de conhecimentos dos alunos. Não sendo apenas uma atividade que sirva para tratar de forma tradicional o conteúdo, se reduzindo apenas ao entendimento de que as mesmas servem para comprovar e ilustrar conceitos teóricos.

Dentro de uma perspectiva Freireana, na qual se embasa este material, deve-se levar em consideração a relação ser humano-mundo, não somente como uma constatação do cotidiano, mas como uma relação ambiental. Nesse contexto, Freire corrobora a finalidade da Educação Ambiental, enquanto formadora de uma Ética de Responsabilidade das pessoas entre si e no uso dos bens naturais renováveis e não renováveis, em prol da sustentabilidade no mundo.

Tendo em vista, as condições para a ocorrência de uma aprendizagem crítica e problematizadora, que consistem na abordagens de questões relacionadas ao seu cotidiano e na participação ativa do educando durante todo o processo de construção do conhecimento, buscamos nas etapas desta sequência didática atender a estes fatores, de modo que as situações de ensino abordadas possam auxiliar na execução de uma prática que versa na formação de um cidadão crítico e que participe de maneira ativa e consciente na comunidade a qual está inserido.

2. OBJETIVOS

Essa proposta visa um ensino problematizador que possibilite a aprendizagem crítica sobre o conteúdo dos polímeros com um viés da EA, com os seguintes objetivos:

- Proporcionar aos alunos conhecimentos com o qual sejam capazes de aplicar os conceitos químicos para situações relacionadas à educação ambiental por intermédio de reflexões acerca de situações cotidianas;
- Construir uma sequência didática para o ensino do conteúdo de polímeros na perspectiva da Educação Ambiental crítico-transformadora;
- Investigar a contribuição da experimentação problematizadora para a aprendizagem de conceitos relacionados aos polímeros e situações cotidianas.

3. BASES TEÓRICAS

A EA no ensino formal é estabelecida pela Lei 9.795/99 (Política Nacional da Educação Ambiental (PNEA)) (BRASIL, 1999) e deve ser desenvolvida nos currículos das instituições públicas e privadas vinculadas aos sistemas federais, estaduais e municipais de ensino. Deve ser desenvolvida como prática educativa integrada, em todos os níveis e modalidades educacionais. Especificamente no ensino básico, a EA não está incorporada como componente curricular, devendo ser abordada dentro de uma perspectiva multi, inter e transdisciplinar.

A Lei 9.795/99 qualifica a EA como:

“Educação Ambiental caracteriza-se pelos processos por meio dos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltados para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e à sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999).

Reigota destaca que “A educação, seja formal, não formal, familiar ou ambiental, só é completa quando a pessoa pode chegar nos principais momentos de sua vida a pensar por si próprio, agir conforme os seus princípios, viver segundo seus critérios” (REIGOTA, 1997, p. 13).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) norteiam as práticas educativas que visam o implemento da EA no ensino formal. Os PCN's determinam que a questão ambiental

deva ser trabalhada de forma contínua, sistemática, abrangente e integrada e não como áreas ou disciplinas adicionais como já destacado na lei 9.795/99.

A prática da EA no ensino formal vem enfrentando diversos desafios. Para melhor explicá-los, Carvalho (2005, p. 59) postula o seguinte questionamento: “Afinal, como ocupar um lugar na estrutura escolar desde essa espécie de não lugar que é a transversalidade?” Segundo o autor, ao se conceber a EA como tema transversal, ela pode tanto ganhar o significado de estar em todo lugar, como também não pertencer a nenhum dos lugares dentro da estrutura curricular.

Salienta-se o entendimento que a inserção da EA no contexto escolar por si só não resolverá todos os problemas ambientais, entretanto a mesma é vista como uma mediadora para possíveis soluções:

Claro que a educação ambiental por si só não resolverá os complexos problemas ambientais planetários. No entanto, ela pode influir decisivamente para isso, quando forma cidadãos e cidadãs conscientes dos seus direitos e deveres. Tendo consciência e conhecimento da problemática global e atuando na sua comunidade e vice-versa haverá uma mudança na vida cotidiana que, se não é de resultados imediatos, visíveis, também não será sem efeitos concretos. (REIGOTA, 2006, p.18).

A prática da EA no ensino formal tem um caminho longo e complexo para ser enfrentado, entretanto a escola tem um papel importantíssimo para o sucesso dessa caminhada.

Segundo Torres, Ferrari, Maestrelli (2014, p. 14), a EA crítica pode ser compreendida como uma filosofia da educação que busca reorientar as premissas do pensar e do agir humano, na perspectiva de transformação das situações concretas e limitantes de melhores condições de vida dos sujeitos, implicando em mudança cultural e social.

Para a implementação da EA crítica dentro do ambiente escolar, necessita-se de abordagens teórico-metodológicas que oportunizem a construção de concepções de mundo que defronte com as concepções que o sujeito é neutro, e de que a educação consiste em transferência, acúmulo e depósito de conhecimentos e informações.

Segundo Lorenzetti (2008), Freire é o autor mais referenciado pelos pesquisadores que constituem o coletivo de pensamento pautado no estilo de pensamento ambiental crítico transformador, no período entre 1992 e 2003.

O processo de conscientização, importante na teoria Freireana, muito tem agregado ao trabalho da EA, pois caracteriza uma busca dinâmica de conhecer criticamente a realidade para poder transformá-la. Em tal processo, o educando vai se percebendo como sujeito

transformador da realidade, participando ativamente de decisões e intervenções em defesa dos diversos espaços socioambientais do seu cotidiano.

Na perspectiva de EA que se propõe discutir, Oliveira (2007), conceitua de forma clara e objetiva o que se pretende aliado aos pressupostos Freireanos:

Estamos falando de uma Educação Ambiental que não seja conteudista, centrada na transmissão de informações sobre o meio ambiente; que não seja normativa, isto é, aquela que procura ditar regras de comportamentos a serem seguidos, sem rever os valores nem refletir sobre nossa ação no mundo. Assim, acreditamos numa Educação Ambiental que promova a reflexão na ação, entendida como práxis educativa, e que nos permita identificar problemas e conflitos relativos às nossas ações e à nossa própria presença no planeta, condicionada por nossa forma de pensar, nossos valores, nosso tempo histórico, nossa cultura etc. e que reflète igualmente nossas escolhas cotidianas como produtores e consumidores de bens e serviços (OLIVEIRA, 2007a, p. 105).

É necessário que haja uma reflexão sobre a importância do que está sendo ensinado e o porquê de tal ação, caso não ocorra às análises necessárias, será apenas mais uma lista de ideias abstratas daquilo que se ensina e aprende dentro de sala de aula e que em poucos minutos muitos esquecerão.

4. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O presente trabalho tem por objetivo propiciar aos alunos de Ensino Médio, uma sequência didática problematizadora articulando pressupostos Freireanos e Educação Ambiental com a realidade vivenciada pelos alunos na cidade de Campo Grande no estado do Mato Grosso do Sul.

A proposta metodológica foi embasada na investigação temática e nos três momentos pedagógicos. A investigação temática é proposta por Freire e depois transposta por Delizoicov *et al.* (2009) para o contexto da educação formal, organizada em cinco etapas: 1) Levantamento Preliminar: reconhecimento local da comunidade; 2) Codificação: análise e escolha de contradições sociais vivenciadas pelos envolvidos; 3) Descodificação: legitimação dessas situações e sintetização em Temas Geradores; 4) Redução Temática: seleção de conceitos científicos para compreender o tema e planejamento de ensino; 5) Desenvolvimento em sala de aula: implementação de atividades em sala de aula. (DELIZOICOV *et al.*, 2009 apud SOLINO e GEHLEN, 2013, pag. 2).

Optamos por trabalhar com a síntese desses Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov *et al.* (2009), entretanto ressaltamos que foram realizadas etapas da investigação temática para reconhecimento do local e dos participantes da pesquisa.

A problematização inicial visa a consideração do conhecimento que o aluno já apresenta sobre os questionamentos colocados, sendo que este conhecimento pode ter sido adquirido dentro ou fora do espaço escolar. Na Problematização Inicial são discutidas situações reais, que possam fazer parte do cotidiano dos estudantes. As situações se relacionam com o tema e com os conteúdos que serão trabalhados.

A partir destas situações reais é feita a problematização do conhecimento dos estudantes, que vão expondo seus conhecimentos com o acompanhamento do professor, que deve instigar a participação dos mesmos através de constantes indagações e incertezas. Busca-se durante esse momento que o educando sinta que são necessários novos conhecimentos, que ele não possui, para se obter respostas para a problematização.

Sobre como pode ocorrer a problematização, os autores comentam:

A problematização poderá ocorrer pelo menos em dois sentidos. De um lado, pode ser que o aluno já tenha noções sobre as questões colocadas, fruto da sua aprendizagem anterior, na escola ou fora dela. Suas noções poderão estar ou não de acordo com as teorias e as explicações das Ciências, caracterizando o que se tem chamado de "concepções alternativas" ou "conceitos intuitivos" dos alunos. A discussão problematizada pode permitir que essas concepções apareçam. De outro lado, a problematização poderá permitir que o aluno sinta necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém; ou seja, coloca-se para ele um problema para ser resolvido. Eis por que as questões e situações devem ser problematizadas. (DELIZOICOV, ANGOTTI, e PERNAMBUCO, 2009).

Na Organização do Conhecimento são trabalhados os conteúdos necessários para a solução dos problemas levantados na problematização inicial. Neste momento os conhecimentos necessários para a compreensão das situações iniciais são estudados de forma sistematizada.

Para isso, um conteúdo programado deve ser preparado de maneira sistematizada para que os alunos o aprendam de maneira que possa ocorrer uma contextualização, permitindo com que percebam que há outras explicações para as questões levantadas na problematização inicial.

Este segundo momento requer ações que reorganizem o conhecimento:

Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a orientação do professor. As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceitualização identificada como fundamental para uma compreensão

científica das situações problematizadas. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 201).

Durante esse momento, os educandos estudarão os conhecimentos selecionados pelo professor como necessários para a compreensão das situações e questionamentos elencados na problematização inicial.

Na Aplicação do Conhecimento utiliza-se os conceitos desenvolvidos na etapa anterior para analisar, interpretar e apresentar respostas para o problema discutido na problematização inicial. Durante essa etapa os educandos fazem uso dos conhecimentos que estão sendo construídos.

Desta forma Delizoicov (1982) ressalta que a aplicação do conhecimento ultrapassa esferas:

Na “Aplicação do Conhecimento” podemos também ampliar o quadro das informações adquiridas ou ainda abranger conteúdo distinto da situação original (abstráida do cotidiano do aluno), mas decorrente da própria aplicação do conhecimento. É particularmente importante considerar esta função da “Aplicação do Conhecimento”; é ela que, ampliando o conteúdo programático, extrapola-o para uma esfera que transcende o cotidiano do aluno. (DELIZOICOV, 1982, p.150).

Ao abordar o terceiro momento pedagógico Delizoicov e Angotti (1991), afirmam que:

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 e ANGOTTI, 1991, p. 31).

A utilização dos três momentos pedagógicos possibilita que os educandos construam conhecimentos necessários para exercer seus papéis como cidadãos de maneira crítica frente a problemas reais do seu cotidiano.

As atividades experimentais constituem-se em uma importante ferramenta didática no ensino de ciências e, em particular, no ensino de química.

Segundo Andrade (2009) a experimentação tem um papel fundamental para criar um ambiente favorável à aprendizagem constante e não deve ser utilizada apenas para comprovação de teorias.

Neste viés Delizoicov e Angotti (2009) argumentam a respeito:

Não é suficiente ‘usar o laboratório’ ou ‘fazer experiências’, podendo mesmo essa prática vir a reforçar o caráter autoritário e dogmático do ensino de ciências e, também, descaracterizar o empreendimento da ciência. Atividades experimentais planejadas e efetivadas somente para ‘provar’ aos alunos leis e teorias são pobres relativamente aos objetivos de formação e

apreensão de conhecimentos básicos em ciências. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 2009, p. 22).

De forma geral, as atividades experimentais quando problematizadas promove leitura, escrita e fala (FRANCISCO JR., FERREIRA e HARTWIG, 2008).

A experimentação problematizadora, também conhecida como investigativa é empregada anteriormente à discussão conceitual e visa obter informações que fomentem uma discussão, a reflexão, as ponderações e as explicações, de forma que o educando compreenda não só os conceitos, mas as diferentes formas de pensar e falar sobre o mundo por meio da ciência (FRANCISCO JR., FERREIRA E HARTWIG, 2008).

A experimentação problematizadora/investigativa, na perspectiva de Francisco Jr. (2008), deve despertar nos estudantes um pensamento crítico, reflexivo e ainda, torna-los sujeitos de sua aprendizagem através do modo como levantam hipóteses, discute com os outros colegas, refletem sobre uma observação (FRANCISCO JR., FERREIRA E HARTWIG, 2008).

5. ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

5.1. PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Esta etapa se iniciou por meio da apresentação do projeto de pesquisa aos educandos, buscando mostrar a importância da participação de cada um deles na execução deste projeto. Para essa etapa utilizou-se uma apresentação no Power Point com fotos onde atualmente os catadores do antigo lixão trabalham (na UTR) e fotos encontradas na mídia de como era o lixão de Campo Grande. As fotos não puderam ser atuais já que não é permitida a entrada no local onde atualmente funciona o aterro sanitário.

A partir da apresentação dos slides, foram apresentadas fotos dos locais supostamente conhecidos pelos educandos, seguido das discussões das questões, abaixo indicadas, que forneceram encaminhamentos para a atividade de experimentação que demonstrou a decomposição do Policloreto de Vinila (PVC).

Questões levantadas por meio das imagens apresentadas:

- Qual a importância dos plásticos no seu dia-a-dia?
- Você conhece e sabe como funciona o lixão da sua cidade?
- Para onde é destinado o lixo de sua residência?
- Como diminuir os problemas causados pelo uso dos plásticos?

- Você acredita que a queima destes materiais, seja uma alternativa para minimizar a quantidade de lixo presente no planeta?
- Quais problemas podem ser desencadeados pela queima desses materiais?

Posteriormente, trabalhamos com a atividade experimental (Apêndice A), que demonstrou a degradação térmica do PVC e a liberação do cloreto de hidrogênio (HCl). Para realização do experimento foram adaptados alguns materiais descritos no Quadro 1.

Quadro 1 - Materiais necessários para o experimento.

Materiais e Reagentes
Tubos de ensaio
Vela
Isqueiro
Rolha para tubo de ensaio
Suporte Universal
Raspas de Polietileno de Vinila (PVC)
Nitrato de Prata (AgNO_3)
Mangueira

O experimento teve duração de aproximadamente 30 minutos, onde a partir de um roteiro breve os educandos leram e executaram o procedimento de maneira atenta e cuidadosa.

Os questionamentos inicialmente apresentados proporcionaram embasamento para o início do experimento, que abordou os problemas causados pela queima dos materiais poliméricos, e os impactos ambientais que este fato, considerado comum, pode causar ao meio ambiente. Por meio desse experimento discutiu-se e problematizou-se: quais são os principais gases liberados na atmosfera e quais os malefícios que essas emissões causam ao meio ambiente.

Os educandos realizaram o experimento sobre o enfoque da Experimentação Problematicadora, sendo supervisionado pela pesquisadora. Neste enfoque o experimento é realizado anteriormente a qualquer discussão teórica a respeito do mesmo, privilegiando a valorização do diálogo, das trocas e do confronto de ideias entre os educandos.

5.2. ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Esta etapa foi desenvolvida em sala de aula abordando o conteúdo programático de polímeros: o conceito de polímeros e suas propriedades; as diferenças entre plásticos biodegradáveis e não biodegradáveis; as principais reações de polimerização (adição e condensação), e os seus impactos no ambiente.

Dando continuidade a esta abordagem, organizamos e realizamos uma conversa informal, entre os alunos e dois representantes da UTR. Esses representantes expuseram as

suas opiniões sobre os plásticos e os problemas ambientais causados pelos mesmos. Durante essa conversa os educandos tiveram a oportunidade para questioná-los a respeito de suas dúvidas quanto ao lixão e à atual UTR.

Esse momento dialógico trouxe à tona uma situação discutida sobre a perspectiva Freireana: relação entre opressor e oprimido. Os educandos se posicionaram de maneira crítica, questionando e argumentando, quanto à UTR. Os educandos realizaram questionamentos acerca dos trabalhadores que não tiveram a oportunidade de estarem na UTR, do atual salário, das condições de trabalho e das controversas que envolvem a transição do lixão para UTR.

5.3. APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

A meta pretendida com esse momento foi a de capacitar os alunos para o emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica em situações reais vivenciadas, e não somente encontrar soluções pelo emprego de cálculos matemáticos que relacionam grandezas ou resolver qualquer outro problema dos livros didáticos adotados.

Uma alternativa para atingir a meta acima descrita foi a elaboração de uma carta pelos educandos endereçada às autoridades responsáveis pela cidade de Campo Grande relatando os impactos dos plásticos, a problemática do lixão na sua comunidade e sugerindo alternativas.

A carta visou avaliar a aprendizagem do aluno em relação aos conceitos químicos trabalhados e se o educando consegue contextualizar e relacionar esses conceitos.

Para condução dessa escrita, a pesquisadora orientou que utilizassem aspectos do cotidiano e de situações vivenciadas quanto às questões sociais e ambientais relativas às condições do bairro Lageado, o antigo Lixão da Cidade e a UTR; ressaltando no seu ponto de vista o que pode influenciar a qualidade de vida de você e da sua família (Apêndice B).

No Quadro 2, apresentamos um quadro sintético do planejamento didático executado cujos resultados e conclusões estão sendo finalizados.

Quadro 2 – Síntese do planejamento didático.

Momentos pedagógicos	Período	Atividade	Objetivos
PRIMEIRO MOMENTO	Duas horas-aula	Apresentação do trabalho.	Apresentação do trabalho a ser desenvolvido, enfatizando a importância de cada participante durante a execução.
		Apresentação de imagens	Dar início a problematização inicial. Ter acesso à opinião dos educandos sobre o contexto onde estão inseridos.
		Experimentação	Abordar os problemas causados pela queima dos materiais poliméricos, e os impactos ambientais que este fato considerado comum pode trazer ao meio ambiente.
SEGUNDO MOMENTO	Quatro horas-aula	Conversa Informal	Averiguar o que os educandos haviam compreendido do conceito e conteúdo de polímeros inicialmente abordado pelo professor regente da turma.
		Aula expositiva dialogada	Discutir os conceitos químicos sobre polímeros abordando o conceito de polímeros e algumas de suas propriedades.
		Aula expositiva	Discutir as reações de polimerização e a diferença do plástico comum e o biodegradável.
		Conversa com representantes da UTR	Discutir questões de transição do lixo para UTR, funcionamento, e dúvidas gerais dos educandos.
TERCEIRO MOMENTO	Duas horas-aula	Orientações	Orientar os educandos como funcionaria a escrita da carta.
		Escrita da Carta	Permitir aos educandos o processo de aplicação do conhecimento

6. CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS

Alunos de terceiro ano do Ensino Médio.

7. CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

A sequência didática utiliza alguns espaços na escola, como a sala de aula com o apoio de um projetor portátil, também se usa o laboratório de Química para a realização do experimento, entretanto ressaltamos que o laboratório pode ser facilmente substituído por uma sala ampla e ventilada. Caracterizar a escola em termos sociais e ambientais.

8. CONSIDERAÇÕES

Neste produto são apresentados os momentos da sequência didática proposta para abordagem da problemática dos polímeros articulada a Educação Ambiental Crítica.

As atividades propostas em cada momento da sequência didática têm como respaldo teórico, pressupostos Freireanos, por esse motivo, inicialmente é realizado algumas etapas da Investigação Temática para conhecimento da realidade dos educandos.

No decorrer da proposta observamos a importância de prover um processo de diálogo visando a construção conceitos científicos, de forma que não fosse favorecido somente a realidade local e a vivência do estudante, nem tampouco somente os conhecimentos científicos.

As etapas promoveram o debate e o diálogo de questões controversas relacionadas a vivencia dos educandos possibilitando a comunicação em sala de aula, recursos que devem ser utilizados para promover a capacidade argumentativa e o posicionamento dos alunos em sala de aula e dentro da comunidade a qual estão inseridos, retirando-os da passividade para contribuir para a formação de cidadãos críticos no processo de ensino e aprendizagem.

Do ponto de vista do ensino de polímeros, as atividades contemplam a discussão do conceito mais amplos que são somente as reações de polimerização, partindo para os mais específicos que se referem aos impactos destes materiais e sua relação com a comunidade que depende do mesmo para sobreviver.

Portanto, ressaltamos que essa sequência é uma proposta para o ensino de polímeros, e por isso, o professor tem toda autonomia e liberdade para usa-la da forma que melhor se enquadrar em sua situação de trabalho pedagógico realidade local. O tempo sugerido para cada aula, somente é apresentado para facilitar o planejamento do professor, assim se considerarmos que cada grupo de alunos tem suas especificidades, o fator tempo é flexível e deve ser ajustado de acordo com cada realidade. Em tese, o professor pode realizar as adaptações que lhe convir, desde que a finalidade das intervenções seja de fato, ensino problematizador e formação crítica para os educandos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. A. N. Uma análise crítica do laboratório didático de Física: a experimentação como uma ferramenta para a cultura científica. Atas do VII **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2009.
- ALTMANN, Ingrid; ATZ, Nara R.; ROSA, Simone ML. Desenvolvimento e caracterização de filmes biodegradáveis obtidos a partir de amido de milho: uma proposta experimental de produção de biofilmes em sala de aula. **Qnesc**, n.1, v.40, p.53-58, 2018.
- BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 abril 1999. Disponível em: <www.mma.gov.br> Acesso em: 26 abr. 2018.
- CARVALHO, I. C. M. A invenção do sujeito ecológico: identidade e subjetividade na formação dos educadores ambientais. In: SATO, M., CARVALHO, I. C. M. (orgs). **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed; 2005. p. 51-63.
- CANELA, Maria Cristina, RAPKIEWICZ, Cleli Elena e SANTOS, Angélica Freitas. A visão dos professores sobre a questão ambiental no ensino médio do norte Fluminense. **Química Nova na Escola**, n. 18, p. 37-41. 2003.
- CAVALCANTE, K. S. B.; SILVA, F. C.; MACIEL, A. P.; LIMA JÚNIOR, J. A. S.; RIBEIRO, J. S. S.; SANTOS, P. J. C.; PINHEIRO, A. E. P. Educação Ambiental em histórias em quadrinhos: Recurso didático para o ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 4, p. 270-277, 2014.
- DELIZOICOV, D. **Concepção Problematizadora para o Ensino de Ciências na Educação Formal** - Dissertação de Mestrado, FE/USP - São Paulo, 1982.
- DELIZOICOV. D; ANGOTTI. J. A. **Metodologia do ensino de ciências**.1. ed, São Paulo: Cortez, 1991.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- FADINI, Paulo S; FADINI, Almerinda A.B. Lixo: desafios e compromissos. In **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. Edição especial, maio 2001.
- FRANCISCO JUNIOR, W. E.; Ferreira, L. H. ; HARTWIG, D. R. . Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos Para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola** , v. 30, p. 34-41, 2008.
- FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto. Uma abordagem problematizadora para o ensino de interações intermoleculares e conceitos afins. **Revista Química Nova na Escola**, nº 29, agosto, 2008.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. 16. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

- LIMA, M. E. C. C.; SILVA, N. S. Estudando os plásticos: tratamento de problemas autênticos no ensino de química. **Química Nova na Escola**, n. 5, 1997.
- LORENZETTI, L. **A pesquisa em educação ambiental no Brasil. Um estudo a partir das dissertações e teses**. 2008. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - CFM/CED/CCB/UFSC, Florianópolis, 2008.
- MATHEUS, A. L. M. L.; MACHADO, A. H.; BRASILEIRO, L. B. Articulação de Conceitos Químicos em Um Contexto Ambiental por Meio do Estudo do Ciclo de Vida de Produtos. **Qnesc**, n. 4, v. 31, p. 231-234, 2009.
- OLIVEIRA, H. T. **Educação ambiental – ser ou não ser uma disciplina: essa é a principal questão?!** In: Vamos cuidar do Brasil. Conceitos e práticas em Educação Ambiental na escola. Brasília, 2007a, p. 103 – 112.
- OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.
- OLIVEIRA, R. S.; GOMES, E. S.; AFONSO, J. C. O Lixo eletroeletrônico: Uma abordagem para o ensino fundamental e médio. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 4, p. 240-248, 2010.
- OROFINO, P. S.; *et al.* Experimentação problematizadora para o ensino de conceitos físicos. In: IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2014, Ponta Grossa/PR. **IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 2014.
- REIGOTA, M. **Meio Ambiente e representação social**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1997.
- REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2006. Coleção primeiros passos. 62p.
- SANTOS, K. dos; NETO, José Machado Moita; SOUSA, P. A. A. Química e educação ambiental: uma experiência no ensino superior. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 2, p. 119-125, 2014.
- SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P.; **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3ª ed. Ijuí: Unijuí, 2010. 144p.
- SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. A contextualização na Abordagem Temática Freireana e no Ensino de Ciências por Investigação. Atas do IX **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, Águas de Lindóia/SP, 2013.
- TORRES, J. R., FERRARI, N. & MAESTRELLI, S. R. P. Educação Ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freireana. In: LOUREIRO, C. F. B. & TORRES, J. R. (Org.). **Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire**. 1 ed, São Paulo: Cortez, p. 13 – 80, 2014.
- WUILLDA, A. C. J. S.; OLIVEIRA, C. A.; VICENTE, J. S.; GUERRA, A. C. O.; SILVA, J. F. M. Educação ambiental no Ensino de Química: Reciclagem de caixas Tetra Pak® na construção de uma tabela periódica interativa. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 3, p. 268-276, 2017.

APÊNDICE A –ROTEIRO EXPERIMENTAL

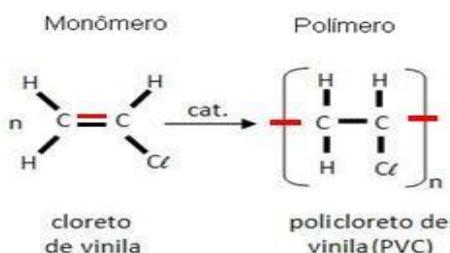


Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



ROTEIRO ATIVIDADE DE EXPERIMENTAÇÃO

O PVC é a sigla usada para identificar o polímero de adição policloreto de vinila. Ele é obtido pela reação de polimerização de cloretos de vinila. Assim como ocorre com os outros polímeros de adição, a ligação dupla entre os carbonos é rompida, permitindo então a formação de ligações simples entre as moléculas do cloreto de vinila.



O experimento tem como objetivo demonstrar a degradação térmica do PVC e os gases emitidos durante a sua queima. Para sua realização utilizaremos os seguintes materiais e reagentes:

Materiais e Reagentes
Tubos de ensaio
Vela
Isqueiro
Rolha para tubo de ensaio
Suporte Universal
Raspas de Polietileno de Vinila (PVC)
Nitrato de Prata (AgNO ₃)
Mangueira

Procedimentos:

- 1- Monte o suporte universal como indicado na imagem:



- 2- Coloque a garra no suporte universal:



- 3- Coloque aproximadamente 3 mL da solução aquosa de nitrato de prata (0,1 mol/L) em um tubo de ensaio;
- 4- Em outro tubo de ensaio coloque raspas do PVC;
- 5- No tubo de ensaio com as raspas de PVC, adapte, por meio de uma rolha de cortiça, um tubo de vidro e uma mangueira de látex tendo na outra extremidade uma pipeta de vidro.
- 6- Com o apoio da garra prenda o tubo com as raspas de PVC ao suporte universal;
- 7- Posicione a vela de modo que fique embaixo do tubo de ensaio preso ao suporte universal;
- 8- Mergulhe a pipeta do tubo de ensaio preso ao suporte universal dentro do tubo de ensaio com a solução aquosa de nitrato de prata;
- 9- Com o auxílio do isqueiro acenda a vela posicionada embaixo do tubo de ensaio com as raspas de PVC;
- 10- Observe atentamente o que acontece e discuta com os colegas.

APÊNDICE B – CARTA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS



Prezado (a) estudante,

Estamos propondo algumas reflexões que envolvem o seu conhecimento em relação à temática plásticos. A sua participação é fundamental para a pesquisa que estamos desenvolvendo, onde buscamos aprimorar o Ensino de Química. Por meio de suas reflexões e apontamentos, iremos elaborar uma estratégia didática visando promover uma aprendizagem contextualizada para o conteúdo de polímeros.

Assim, é necessário que você seja bastante sincero e faça de acordo com os seus conhecimentos e sua vivência. Não haverá nenhum tipo de prejuízo. Trata-se apenas de uma análise muito importante para esta pesquisa.

Escreva uma carta para as autoridades a respeito das condições do bairro Lageado, o antigo Lixão da Cidade e a UTR. Ressaltando seu ponto de vista e o que poderia ser melhorado.