



Oficina Temática no Ensino de Química: Uma Proposta Didática com o tema “Polímeros e Sustentabilidade” para alunos do Ensino Médio

Ana Paula Soares Zanatta^{1*} (IC), Daniele Trajano Raupp¹ (PQ), Nathália Marcolin Simon¹ (PQ). [*asoareszanatta@gmail.com](mailto:asoareszanatta@gmail.com).

¹Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS.

Palavras-Chave: Polímero, Contextualização.

Área Temática: Alfabetização Científica, Educação Ambiental e Estudos CTS-CTSA.

RESUMO: Este trabalho objetiva apresentar uma proposta de oficina temática elaborada durante a disciplina Projetos de Educação Química: Recursos Didáticos, oferecida a estudantes de licenciatura em química na UFRGS. A proposta didática visa auxiliar os estudantes a identificar e distinguir os diferentes tipos de materiais poliméricos utilizados no cotidiano, debater o consumo consciente e analisar o ciclo de vida desses materiais e as possibilidades de reciclagem e reuso. A proposta visa não só a aprendizagem e ressignificação de conceitos científicos como também proporcionar o debate sobre os aspectos tecnológicos, sociais e ambientais. Para tanto, trabalharemos o tema de polímeros e sustentabilidade, evidenciando as fontes de obtenção dos mesmos, produção industrial, análise do ciclo de vida e aspectos referentes à reciclagem, impactos ambientais e responsabilidade social.

INTRODUÇÃO

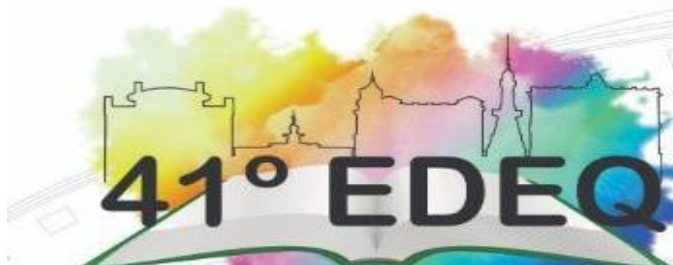
O desenvolvimento desta proposta didática tem como objetivo auxiliar os estudantes a identificar e distinguir os diferentes tipos de materiais poliméricos utilizados no cotidiano, debater o consumo consciente e analisar o ciclo de vida desses materiais e as possibilidades de reciclagem e reuso. Para entender a importância do estudo dos materiais poliméricos basta olhar ao nosso redor e ver a quantidade de objetos feitos de polímeros que nós utilizamos no nosso dia a dia: tecidos, medicamentos, embalagens, meios de transporte, comunicações, armazenamento de informações, etc (PAOLI, 2001; WAN; GALEMBECK; GALEMBECK, 2001). Entretanto, a convivência com polímeros começou muito antes do que podemos imaginar uma vez que as proteínas, o DNA e os polissacarídeos em nosso organismo são polímeros naturais (WAN; GALEMBECK; GALEMBECK, 2001).

O desenvolvimento sintético de polímeros teve início em princípios do século 20, e de lá para cá com as pesquisas destinadas a criação e melhoria desses materiais, nos dias atuais já se fala inclusive sobre “polímeros inteligentes”, que nada mais são do que materiais que respondem a um determinado estímulo de forma reprodutível e específica e possuem aplicações em diversas áreas importantes para o desenvolvimento tecnológico da sociedade como dispositivos eletrocromáticos, eletromecânicos e fotoeletroquímicos (FAEZ *et al.*, 2000; PAOLI, 2001). Ainda, o Prêmio Nobel de Química de 2000 foi concedido aos descobridores dos polímeros

Realização

Apoio





condutores, o físico Alan J. Heeger e os químicos Alan G. MacDiarmid e Hideki Shirakawa, demonstrando a atualidade e importância do tema (ROCHA-FILHO, 2000). O Prêmio Nobel é uma condecoração concedida a pessoas que realizaram pesquisas, descobertas ou contribuições notáveis para a humanidade, em seus campos de pesquisa, no ano imediatamente anterior ou no curso de suas atividades. Todos os anos essa láurea é entregue para cientistas das áreas de literatura, medicina, física, química, economia e ativismo pela paz.

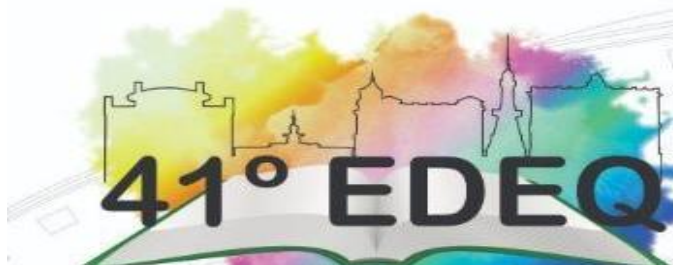
A ligação entre ciência e saberes populares é efetiva no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem, e a contextualização e o cotidiano vêm sendo muito utilizados como estratégias didáticas, como é possível observar através dos inúmeros trabalhos publicados em periódicos da área do ensino de química (LEAL; MOITA NETO, 2013). Embora muitas vezes os termos sejam usados como sinônimos, o termo cotidiano vem sendo utilizado desde o início da década de 80, enquanto que o termo contextualização só começou a aparecer no final da década de 90. O cotidiano é visto por muitos professores como uma abordagem fácil de ser posta em prática que visa relacionar situações do dia a dia com conhecimentos científicos, com enfoque principal na aprendizagem de conceitos (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013). Já a contextualização é apresentada como recurso que busca dar novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013). De acordo com o que está exposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs): “Contextualizar a química não é promover uma ligação artificial entre o conhecimento e o cotidiano do aluno. Não é citar exemplos como ilustração ao final de algum conteúdo, mas contextualizar é propor situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las”.

A produção de atividades de ensino embasadas em referenciais teóricos como a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) auxiliam não somente na contextualização, mas também na tomada de decisão para ação social responsável dos jovens como cidadãos ativos na sociedade em que convivem. O movimento ciência, tecnologia e sociedade (CTS) surgiu no final dos anos de 1960 através de uma percepção de que o desenvolvimento científico e tecnológico não estava crescendo paralelamente ao bem-estar da sociedade. Aliado a isso, o agravamento dos problemas ambientais pós-guerra fez surgir uma consciência crítica a respeito da ciência, da tecnologia e suas consequências. Assim, o movimento CTS surgiu em contraposição ao pressuposto cientificista, que “valorizava a ciência por si mesmo, depositando uma crença cega em seus resultados positivos” (CARVALHO DE SIQUEIRA, 2021).

Recentemente, a dimensão ambiental ganhou mais importância e destaque na pauta das discussões CTS, e a partir desse novo enfoque, partes dos pesquisadores do campo adicionaram a letra A (de ambiente) na sigla CTS. Segundo Fernandes, Pires e Delgado-Iglesias (2018), a grande finalidade da educação em ciências numa perspectiva CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) é dar a

Realização

Apoio



ciência uma visão integrada, relacionando-a com a tecnologia e evidenciando os impactos que estas têm na sociedade e no ambiente, bem como a influência que a sociedade/ambiente tem no desenvolvimento da ciência e da tecnologia.

Segundo Marcondes (2008), a oficina temática se apresenta como uma proposta metodológica para o ensino de química que procura tratar os conhecimentos de forma inter-relacionada e contextualizada e envolver os alunos em um processo ativo de construção de seu próprio conhecimento e de reflexão que possa contribuir para tomadas de decisões. Seus alicerces portanto são a contextualização do conhecimento e a experimentação. Possui como principais características pedagógicas: Utilização da vivência dos alunos e dos fatos do dia-a-dia para organizar o conhecimento e promover aprendizagens; Abordagem de conteúdos da Química a partir de temas relevantes que permitam a contextualização do conhecimento; Estabelecimento de ligações entre a Química e outros campos de conhecimento necessário para se lidar com o tema em estudo e Participação ativa do estudante na elaboração de seu conhecimento.

Em um mundo rodeado por tecnologias e com acesso constante à informação, é cada vez mais comum a distração e a falta de concentração em aprendizagens e atividades do dia a dia. Esse cenário se intensifica quando abordamos uma sala de aula repleta de alunos, um professor e um quadro em branco. Devido a isso, a diversificação de recursos didáticos utilizados em sala de aula, tem se tornado cada vez mais importante. Em contrapartida a distração que as tecnologias como celulares e tablets podem representar, trazendo informações do mundo externo a sala de aula, podemos pensar na utilização dessas tecnologias atrelada aos conteúdos abordados em sala. Os celulares podem ser utilizados como ferramenta de busca de informações sobre determinados temas para debate, aplicativos de interação imediata para a aplicação de questionários, criação de quadrinhos e histórias, apresentações, gerar gráficos e infográficos, realidade aumentada e simulações (BENTO; CELCHIOR, 2017).

Ainda nesse contexto, as visitas técnicas complementam as aprendizagens, tornando possível a visualização dos conceitos e práticas estudadas em sala de aula e trazendo uma visão do funcionamento das indústrias e demais estabelecimentos aos estudantes, podendo até auxiliar na escolha de uma futura profissão (MONEZI; ALMEIDA FILHO, 2005).

Em relação às atividades experimentais no ensino de ciências, segundo Oliveira (2010), elas podem contribuir: Para motivar e despertar a atenção dos alunos, desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo, desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão, estimular a criatividade, aprimorar a capacidade de observação e registro de informações, aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos, aprender conceitos científicos, detectar e corrigir erros conceituais dos alunos, compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma

Realização

Apoio



investigação, compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade e aprimorar habilidades manipulativas.

Os principais tipos de abordagens da experimentação são atividades demonstrativas, verificativas e investigativas. Essas abordagens se diferenciam principalmente no papel do professor e dos alunos. Nas atividades de demonstração o professor executa o experimento e fornece as explicações para os fenômenos, enquanto os estudantes observam e às vezes sugerem explicações. Nas atividades de verificação o professor fiscaliza a atividade para diagnosticar e corrigir erros, enquanto os alunos executam os experimentos e tentam explicar os fenômenos observados. Já na atividade de investigação o professor orienta as atividades, incentivando e questionando as decisões dos alunos enquanto os estudantes pesquisam, planejam e executam as atividades, discutindo as explicações para os fenômenos.

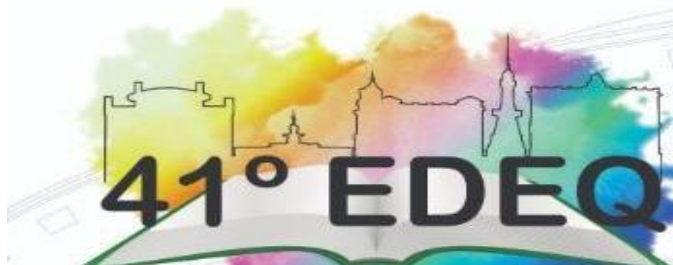
PROPOSTA E ESTRUTURA DA OFICINA TEMÁTICA

Essa proposta de oficina temática foi elaborada individualmente como atividade avaliativa da disciplina Projetos de Educação Química: Recursos Didáticos do curso de licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A atividade tinha como propósito, desenvolver um projeto, voltado ao ensino de química, com foco no uso de diferentes recursos didáticos e baseado na abordagem de uma temática de livre escolha, mas que estivesse relacionada com os conceitos científicos abordados no Ensino Médio. Como a atividade visava apenas o desenvolvimento de um projeto, a oficina temática ainda não foi aplicada até o presente momento.

A estruturação da oficina temática deu-se através dos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Na problematização inicial, problematiza-se o conhecimento que os alunos vão expor através da apresentação de situações reais que os alunos conhecem e que estão envolvidas nos temas. A finalidade deste momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno fazendo com que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém. No segundo momento, a organização do conhecimento se dá através do estudo sistemático dos conhecimentos selecionados, sob a orientação do professor, e diversos tipos de atividades podem ser empregadas nesse momento. Já a aplicação do conhecimento, visa abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, buscando a generalização da conceituação que foi abordada no momento anterior. O propósito desse momento é de capacitar os alunos a ir empregando os conhecimentos para a resolução de situações reais utilizando o potencial explicativo e conscientizador ao invés de simplesmente encontrar soluções utilizando algoritmos e fórmulas de forma mecânica. Os momentos pedagógicos podem ser utilizados tanto em diversos outros projetos de ensino, quanto na atividade diária da sala de aula (DELIZÓICOV, 2001).

Realização

Apoio



O público alvo da oficina temática são os estudantes do 3º ano do ensino médio do ensino regular, podendo ser aplicada tanto na rede pública como na privada. A carga horária necessária para o desenvolvimento da oficina são 10 aulas de 50 minutos. Sendo a carga horária semanal da disciplina de química de 1h40 min (2 aulas), serão necessárias 5 semanas para finalizar a oficina temática. Assim, propõe-se os três momentos pedagógicos da oficina da seguinte forma:

1. Primeiro Momento Pedagógico - Problematização Inicial: planejada para uma aula de 1 período de 50 minutos, inicialmente será realizado um *brainwriting* utilizando a questão norteadora “Como seria viver em um mundo totalmente sem plásticos?” como desafio/problema. Após a atividade inicial, cada estudante receberá uma folha com um questionário com questões como:

- O que você entende por plásticos?
- Qual a importância dos plásticos no seu dia a dia? Cite exemplos de onde você faz o uso de plásticos.
- Você acha que os materiais plásticos podem causar danos ao meio ambiente?
- Você utiliza os plásticos de forma consciente?
- Você já ouviu a palavra polímero? O que é um polímero?
- Qual a diferença entre um polímero de fonte fóssil e um polímero de fonte renovável?

Esse questionário será aplicado com o propósito de avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre polímeros, plásticos e a relação com o meio ambiente. O professor poderá utilizá-los como guia para a organização e estratégias de abordagem das próximas aulas e atividades. Posteriormente, o professor pode discutir com os estudantes (caso os mesmos se mostrem interessados) acerca das perguntas apresentadas no questionário, a questão norteadora proposta ou demais ideias que possam surgir sobre o tema, para finalizar a problematização inicial e o primeiro momento pedagógico.

2. Segundo Momento Pedagógico - Organização do Conhecimento: planejada para uma série de 7 aulas. Na primeira aula da organização do conhecimento o objetivo é esclarecer a origem dos plásticos de fontes fósseis e renováveis. Para tanto, será mostrado aos estudantes uma apresentação de slides feita com o PowerPoint, demonstrando as possíveis fontes de matéria prima e a sua extração - fontes fósseis e renováveis e os impactos ambientais inerentes ao processo. Para finalizar essa aula será apresentado aos estudantes o documentário desenvolvido pela National Geographic “O Caos: O mundo sem petróleo”, (figura 1). Esse documentário possui uma forte relação com a questão norteadora desta oficina temática, e após a presente aula, os estudantes já deverão saber que uma das fontes de obtenção da matéria prima para produção dos plásticos deriva do petróleo.

Realização

Apoio



Figura 1: Imagem do vídeo documentário “O Caos - O mundo sem petróleo”

Nesse conjunto de 2 aulas ainda pertencentes a organização do conhecimento, será apresentado aos estudantes a definição de polímeros e plásticos, os processos de obtenção e transformação de materiais poliméricos. Os assuntos abordados podem ser organizados em uma apresentação de PowerPoint ou podem ser passados aos estudantes no quadro utilizando giz ou caneta. Em seguida, será apresentado aos estudantes o episódio sobre plásticos da série História: Direto ao Assunto, produzido e veiculado pela plataforma Netflix (figura 2), a fim de que os estudantes conheçam mais sobre o desenvolvimento dos plásticos ao longo da história. Para finalizar esse conjunto de aulas, será aplicado um questionário (quiz) utilizando o aplicativo de interação imediata Kahoot. É proposto ainda uma visita a indústria, se possível for, como recurso para possibilitar aos estudantes a visualização pessoalmente de alguns dos processos que foram estudados em sala de aula.



Figura 2: Imagens da série e do episódio “História: Direto ao Assunto - Plásticos”

Para esse conjunto de 2 aulas, é proposta a aplicação de uma situação-problema (SP) com os seguintes objetivos: diferenciar e classificar os polímeros, identificar as diferentes propriedades dos diferentes polímeros (estruturas) e debater a utilização de plásticos de uso único e materiais de alta engenharia. Para tanto, a SP será apresentada aos estudantes seguido as explicações do conteúdo necessárias para que os estudantes sejam capazes de resolver a situação-problema.

No primeiro momento desse conjunto de 2 aulas, será exibido o documentário da Netflix “Desserviço ao consumidor - A farsa da reciclagem” (figura 3), para que se inicie uma discussão sobre a reciclagem, se todos os materiais plásticos que utilizamos realmente são reciclados, como funciona o processo de reciclagem e quais são as possíveis alternativas. Será apresentado aos estudantes os símbolos de identificação dos diferentes plásticos que são de extrema importância para a reciclagem desses materiais. Por último, serão apresentadas as alternativas finais de destino dos materiais plásticos (compostagem, incineração, aterro e lixão) e será apresentado aos estudantes os diferentes tipos de reciclagens (energética, mecânica e química).



Figura 3: Imagens da série documental e do episódio “Desserviço ao consumidor - A farsa da reciclagem”

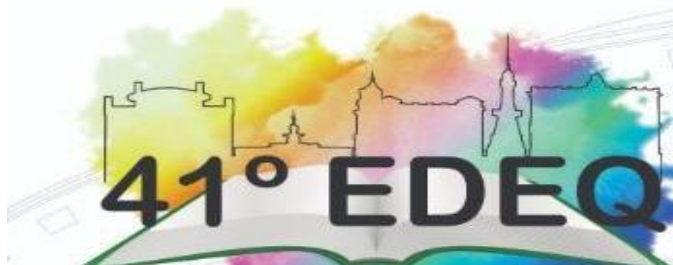
3. Terceiro Momento Pedagógico - Aplicação do Conhecimento: previsto para 2 aulas. No primeiro experimento investigativo, será proposto aos alunos coletar todos os plásticos descartáveis que utilizarem durante uma semana, como copo plástico, sacola, canudos, etc., e levá-los para a escola na semana seguinte. Sendo assim, após essa semana, esses materiais seriam pesados todos juntos, de forma a calcular o consumo de plástico semanal da turma, conseqüentemente o consumo mensal e por fim seria calculado o consumo anual de plásticos utilizado pela turma. Logo, a turma iria discutir se faz o uso consciente de plásticos e quais seriam as alternativas para reduzir o consumo de materiais plásticos.

No segundo experimento, um pedaço de canudo convencional, de polipropileno, e um canudo reciclável, de papel, seriam colocados em um recipiente com terra e em outro recipiente com água e permaneceram lá por uma semana, para observar o processo de biodegradação. Para fins comparativos, seriam tiradas fotos e a massa dos canudos seriam medidas antes e após o tempo que permaneceram na terra e na água. Os alunos serão instigados a discutir o motivo que faz com que um canudo degrade mais que o outro.

A terceira experimentação será realizada para comprovar a importância dos polímeros em diversos materiais. A turma irá receber uma fibra de kevlar, utilizada para a confecção de coletes a prova de balas, e um pedaço de metal. Então serão convidados a comparar a massa dos diferentes materiais bem como irão tentar

Realização

Apoio



destruir o material. Após, será explicado e discutido como a massa e a resistência mecânica são de extrema importância no desempenho em diferentes aplicações, justificando muitas vezes o uso de materiais de fontes fósseis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O compartilhamento desta proposta de oficina temática com a comunidade acadêmica procura auxiliar os professores de Química do Ensino Médio que queiram abordar o tema, mas não disponham de tempo para pesquisar um conjunto de recursos e atividades tão diversificados como os propostos no presente trabalho.

Com o emprego dos três momentos pedagógicos conforme a abordagem de Delizoicov, pretende-se analisar as respostas dos estudantes em relação ao questionário aplicado na problematização inicial, a fim de que seja possível levar em consideração os conhecimentos prévios para que a complexificação dos conhecimentos cotidianos com os conhecimentos científicos/químicos apresentados seja eficiente trazendo a re-significação dos mesmos no contexto escolar.

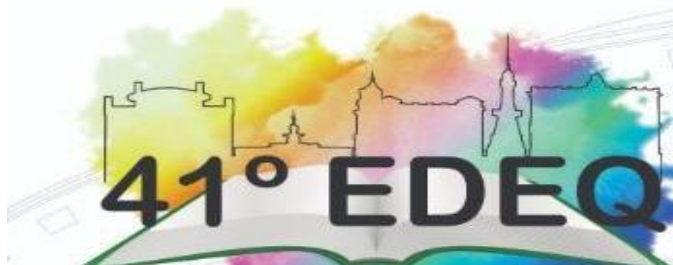
Espera-se que com o desenvolvimento dessa oficina temática os estudantes se tornem conscientes de sua relação com os polímeros, que são tão presentes no dia a dia e com os saberes envolvidos em sua utilização. A aplicação de recursos didáticos variados como a visita a indústria, documentários, quiz, situação-problema e as experimentações visam captar o interesse dos estudantes de Ensino Médio, em uma temática que é tão próxima do nosso cotidiano, mas ainda distante do contexto escolar.

REFERÊNCIAS

- BENTO, Luciana; CELCHIOR, Gerlaine. Mídia e educação: o uso das tecnologias em sala de aula. **Revista de pesquisa interdisciplinar**, v. 1, n. Esp, 2017.
- DE SIQUEIRA, Gisele Carvalho et al. CTS e CTSA: em busca de uma diferenciação. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 17, n. 48, p. 16-34, 2021.
- DELIZOICOV, Demétrio. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org) **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. da UFSC, p. 125-150, 2001.
- FAEZ, Roselena et al. Polímeros condutores. **Química Nova na Escola**, [s. l.], v. 11, p. 13-18, 2000.
- FERNANDES, Isabel Marília Borges; PIRES, Delmina Maria; DELGADO-IGLESIAS, Jaime. Perspetiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 24, p. 875-890, 2018.
- LEAL, Régis Casimiro; MOITA NETO, José Machado. Amido: Entre a Ciência e a Cultura. **Química Nova na Escola**, [s. l.], v. 35, n. 2, p. 75-78, 2013.

Realização

Apoio



41º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Celebrar a vida

14 e 15 de outubro de 2022

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em extensão**, Uberlândia, v. 7, n. 1, p. 67-77, 2008

MONEZI, Carlos A.; ALMEIDA FILHO, C. O. C. A visita técnica como recurso metodológico aplicado ao curso de engenharia. 2005. In: **Trabalho apresentado no XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (Cobenge), Campina Grande**. 2017.

OLIVEIRA, JRS de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.

PAOLI, Marco-a De. Plásticos inteligentes. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, [s. l.], p. 9–12, 2001.

ROCHA-FILHO, Romeu C. Nobel 2000 - Polímeros condutores: descoberta e aplicações. **Química Nova na Escola**, [s. l.], v. 12, p. 11–14, 2000.

WAN, Emerson; GALEMBECK, Eduardo; GALEMBECK, Fernando. Polímeros Sintéticos. **Química Nova na Escola**, [s. l.], v. Edição Esp, p. 5–8, 2001.

WARTHA, Edson José; SILVA, Erivanildo Silva; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, [s. l.], v. 35, n. 2, p. 84–91, 2013.

Realização

Apoio