

Versão Online

ISBN 978-85-8015-053-7

Cadernos PDE

VOLUME II

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS
DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
Produção Didático-Pedagógica

2009

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE DO CENTRO OESTE DO PARANÁ
DIRETORIA DE POLÍTICAS E PROGRAMAS EDUCACIONAIS
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL

PLÁSTICO: UM TEMA GERADOR PARA O ENSINO DE POLÍMEROS

MATERIAL DIDÁTICO PEDAGÓGICO PDE 2009

Jaqueline Pavelegini de Medeiros
pavelegini@seed.pr.gov.br
Col. Est. Prof^a Hercília França do Nascimento
Mangueirinha - PR

Ficha para catálogo de Produção Didático-Pedagógica Professor PDE/2009	
Título	Plástico: um tema gerador para o ensino de polímeros
Autor	Jaqueline Pavelegini de Medeiros
Escola de Atuação	Col. Est. Prof ^a . Hercília França do Nascimento
Município da escola	Mangueirinha
Núcleo Regional de Educação	Pato Branco
Orientador	Elisa Aguayo da Rosa
Instituição de Ensino Superior	UNICENTRO
Área do Conhecimento	Química
Produção Didático-Pedagógica	Unidade Didática
Relação Interdisciplinar	Sociologia
Público Alvo	Professores
Localização	Rua Governador Garcez, 674. Mangueirinha Pr
Apresentação	A adoção de metodologias diferenciadas é essencial para promover um melhor processo ensino-aprendizagem, principalmente quando se busca uma formação qualificada de profissionais na área do ensino. Incluindo o fato de que o cotidiano de docentes e alunos é bastante dinâmico, é de fundamental relevância a também dinamização das aulas, principalmente na área de Química que compreende inúmeros temas estimulantes de reflexão e de conscientização da vida diária. Assim, esta Unidade Didática tem como objetivo propor uma abordagem diferenciada para o estudo de polímeros, especificamente o plástico, através da resolução de situação-problema, partindo de um tema gerador e fazendo uso dos recursos tecnológicos disponíveis na escola, visando facilitar o aprendizado desse tema nas escolas de Ensino Médio.
Palavras-chave (3 a 5)	Resolução de problemas, polímeros, plásticos.

APRESENTAÇÃO

A percepção de que é preciso despertar o interesse do aluno do ensino médio e trazer o conteúdo da sala de aula para o seu dia-a-dia, evidencia a necessidade de utilização de recursos metodológicos diferenciados pelos professores.

Esta unidade didática é destinada aos professores e pretende-se explorar uma alternativa metodológica de abordagem na química sintética, utilizando um tema gerador, a resolução de situação-problema e o uso de mídias interativas. É uma estratégia de ensino sobre polímeros, especificamente “plásticos”, devido à importância tecnológica e social do tema. Como exemplo de que este tópico pode levar a reflexão de muitos conceitos em sala de aula, cita-se Cangemi e colaboradores (2005) que discutem: “*O que é plástico? Quais são os tipos de plásticos? Qual sua importância? O que é incineração? Reciclagem? O que é um plástico biodegradável?*”. A partir deste e outros exemplos, o tema “plástico” torna-se um recorte extremamente útil a ser abordado no ensino dos polímeros.

O material foi proposto para ser acessível aos docentes das escolas públicas paranaenses, transformar a ação do professor e caracterizar um ensino de química mais integrado com a formação de cidadãos. Esta unidade será acompanhada e avaliada durante seu processo de implementação.

Elisa Aguayo da Rosa

AOS PROFESSORES

A adoção de metodologias diferenciadas é essencial para promover um melhor processo ensino-aprendizagem, principalmente quando se busca uma formação qualificada de profissionais na área do ensino. Incluindo o fato de que o cotidiano de docentes e alunos é bastante dinâmico, é de fundamental relevância a também dinamização das aulas, principalmente na área de Química que compreende inúmeros temas estimulantes de reflexão e de conscientização da vida diária.

Nesta ótica, o ensinar é um ato de imensa responsabilidade onde o professor deve dispor de diversas variáveis que o auxiliem neste processo. Conhecer essas variáveis da melhor forma possível contribui para que se obtenha melhores resultados.

A fim de contribuir com este panorama e auxiliar os professores do Ensino Médio em suas aulas, é proposta nesta unidade didática uma nova abordagem para o ensino de química. Uma vez que um dos conteúdos estruturantes apresentados nas Diretrizes Curriculares de Química para a Educação Básica, refere-se à Química Sintética, foi feita a opção pelo ensino da química dos polímeros como tema gerador a ser aplicado neste material.

O estudo dos polímeros surge como um meio estratégico de ação e intervenção, visto que, geralmente, este tema é pouco abordado nas aulas de Química do Ensino Médio. Há relatos de que o conteúdo citado acima é pouco trabalhado ou explorado, pela falta de textos e experimentos adequados às necessidades das escolas. Na maioria das vezes, a apresentação do conteúdo se limita à definição e às classificações dos polímeros. Como resultado, isto pode influenciar a aprendizagem dos alunos, de maneira que eles não consigam associar o conceito com seu cotidiano. E, ironicamente, os polímeros são encontrados em muitos materiais, tais como: sacolas plásticas, canetas esferográficas, copos descartáveis, construção civil e até mesmo no próprio organismo humano.

Ao final deste trabalho, espera-se que esta estratégia estimule os professores para o uso de novas ferramentas de ensino. Analogamente, espera-se que o material seja profícuo para a melhoria do processo ensino-aprendizagem de polímeros e, assim, modifique o cotidiano e a linguagem dos seus alunos nas aulas de química.

Jaqueline Pavelegini De Medeiros

OBJETIVO

Esta Unidade Didática tem como objetivo propor uma abordagem diferenciada para o estudo de polímeros; especificamente o plástico, através de um tema gerador, da resolução de uma situação-problema e fazendo uso dos recursos tecnológicos disponíveis na escola; visando facilitar o aprendizado desse tema nas escolas de Ensino Médio.

I. ENSINO E APRENDIZAGEM BASEADO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A aprendizagem baseada na resolução de problemas, ABRP teve sua origem nos currículos de Ciências da Saúde nos Estados Unidos e Canadá nos anos setenta “como consequência da insatisfação sentida com o ensino tradicional da medicina, provocada pela explosão da informação e das novas tecnologias e pelas crescentes e permanentemente diferentes exigências colocadas pelas práticas futuras (Boud & Feletti, 1997)”.

Ao contrário do que acontece no ensino tradicional, onde os conceitos são introduzidos em primeiro lugar e depois seguidos de um problema de aplicação, na ABRP os alunos começam por ser confrontados com um problema, aberto e qualitativo, o qual constitui o ponto de partida para a aprendizagem (Duch, 1996).

O conhecimento é adquirido através da atividade desenvolvida pelo aluno com vista à compreensão dos princípios subjacentes ao problema e à resolução do mesmo (Engel, 1997).

A maioria dos pesquisadores nesta área vê a resolução de problemas como “um processo pelo qual o aprendiz descobre uma combinação de regras anteriormente aprendidas que ele pode aplicar para atingir uma solução para uma situação problemática nova” (Gagné, 1965).

Assim, a ABRP não nega a importância de aprender conteúdo, mas não reconhece a utilidade futura do conteúdo memorizado, adquirido em contextos abstractos, e antes coloca a ênfase na capacidade de adquirir conhecimento conceptual, à medida que ele é necessário, e de tirar o máximo partido desse conhecimento numa dada situação (Margetson, 1997).

Implementar um ensino orientado para a ABRP coloca desafios muito grandes aos intervenientes e especialmente aos professores (Margetson, 1997), pois se trata de uma estratégia de ensino inovadora que altera papéis já condicionados de aluno e professor. Para o aluno, cria uma situação de aprendizagem de forma integrada, cooperativa e contextualizada. Para o professor gera a oportunidade de refletir sobre sua proposta de trabalho em sala e questionar se a atividade que está sendo proposta ao aluno contribui para um aprendizado efetivo.

A resolução de um problema é na verdade um desafio e um pouco de descobrimento, uma vez que não existe um método rígido do qual o aluno possa sempre seguir para encontrar a solução de uma situação-problema (Polya, 1986).

Esse mesmo autor afirma que existem “passos de pensamento” que podem auxiliar o aluno neste processo, que são os seguintes: compreender o problema, estabelecer um plano de resolução e um de execução e por fim um retrospecto.

Fazendo uma reescrita do autor citado, pode-se dizer que:

- **Compreender o problema:** é a primeira etapa de resolução em que se interpreta o que é apresentado como situação-problema, retira-se o(s) dado(s) que se considera relevante(s), verifica-se o que está sendo perguntando e o que precisa ser resolvido em termos de conhecimentos sobre o assunto;
- **Estabelecer um plano de resolução:** a segunda etapa exige que o aluno faça mentalmente ou por escrito a conexão teoria-prática-problema: que é a relação entre os conhecimentos apreendidos anteriormente e ensinados pelo professor com os conhecimentos obtidos nas suas vivências diárias.

Nesta fase o aluno poderá fazer vários planos ou estratégias e trocar idéias com os demais;

- **Estabelecer um plano de execução:** na terceira etapa o aluno deve executar o plano elaborado anteriormente, com a finalidade de tentar obter a solução da situação-problema. Aqui se torna importante o uso de material concreto e disponibilizado pelo professor;
- **Retrospecto:** por fim na última etapa, o aluno verificará se a solução que encontrou é realmente a que foi solicitada pelo enunciado e pela pergunta da situação-problema. Aqui o professor deve contribuir, no sentido de analisar se a solução que cada aluno encontrou, é satisfatória ou não, se houve integração entre o problema e o conhecimento a ele associado, se existem outras maneiras de se chegar a mesma solução; se a resposta gerou novos problemas a serem solucionados, e se não atendeu ao que era proposto, verificar onde está o erro e ajudá-lo nesse processo construtivo na busca da solução correta.

No entanto, como se trata de uma estratégia de ensino centrada no aluno e na aprendizagem, esta requer grandes alterações no papel do professor, nas suas atividades e na forma de implementação das mesmas, na organização do espaço e dos recursos disponíveis e constitui um grande desafio para aquele que tenta implantar este tipo de ensino.

Leite & Afonso (2001) propuseram um modelo de ensino orientado para a ABRP que se organiza em quatro fases, em que cada uma tem um objetivo e uma duração diferentes. Essas fases são designadas por seleção do contexto, formulação dos problemas, resolução dos problemas e síntese e avaliação do processo.

Na primeira fase, o professor identifica os conteúdos que pretende abordar, seleciona, elabora um contexto problemático que possa fazer surgir questões, “problemas”, que conduzirão à aprendizagem desses mesmos conteúdos. O contexto poderá ter vários formatos (Woods, 2000; Lambros, 2004), designadamente material impresso e videogramas. Deverá ser adequado ao nível

dos alunos, ser motivador e suscitar-lhes interesse, quer enquanto estudantes, quer como cidadãos (Savery & Duffy, 2001).

Numa segunda fase, o professor apresenta aos alunos o contexto problemático e estes deverão formular questões, tais como: *O que já sei sobre? O que não sei, não compreendo, nunca ouvi falar? O que gostaria de saber, aprofundar sobre este assunto?* Após, os alunos deverão discutir com o professor as questões formuladas, de modo a analisarem a sua relevância e interdependência, bem como a cronologia de resolução a adaptar.

A terceira fase pode ter uma duração variável, onde o professor é o orientador do trabalho dos alunos. Estes devem trabalhar para encontrarem soluções (ou não) para os problemas enunciados. Nesta etapa, os alunos necessitam fontes variadas de pesquisa e de informação, sendo necessário que o professor possibilite aos mesmos que a informação mínima lhes esteja acessível, incentivando-os a localizar e selecionar a informação considerada fundamental. Os alunos tentam, assim, responder a questões anteriormente geradas.

A implementação de estratégias de resolução é repetida até que se esgotem todos os problemas formulados e considerados relevantes para serem tratados (Woods, 2000).

Na última fase, professor e alunos refletem sobre a validade (ou não) das soluções encontradas para os problemas, efetuam uma síntese final dos conhecimentos (conceitos, procedimentos, atitudes) obtidos e/ou desenvolvidos e avaliam todo o processo de resolução, tanto quanto em termos de eficácia da aprendizagem, como também em termos de contribuição para o desenvolvimento dos alunos enquanto cidadãos de pleno direito. Por fim, procuram responder a questões, tais como: *O que é que eu aprendi de novo? e O que ficou por esclarecer?*

II. ROTEIRO OU FORMA DE APLICAÇÃO

A resolução de problemas pode ser abordada pelo professor para ensinar diversos conteúdos de química, no caso em questão, a idéia é utilizar o recurso para o ensino de polímeros.

Na seqüência os passos que podem ser dados para conduzir a discussão dos alunos:

AULA 1

Momento 1 (Situação-Problema e Exposição de Idéias): O professor do Ensino Médio irá introduzir sua aula com uma questão geradora de discussão aos alunos, como por exemplo:

“Em Mangueirinha-PR, um grande barracão, abandonado há dez anos atrás, necessita ser limpo para futura locação. Quando o barracão foi aberto para limpeza foi encontrada uma quantidade exorbitante de diversos tipos de materiais plásticos. Como resolver esta situação?”.

O intuito desta proposta de situação é fomentar uma discussão em todos os seus aspectos (químico; social; ambiental; tecnológico, etc.) e conhecer as idéias dos alunos. Neste momento o professor não deverá fornecer respostas prontas e, caso algumas questões ou dúvidas não venham à tona neste primeiro momento, que estas venham a ser realizadas ou sanadas nos próximos momentos. Também procurará não dar definições ou conceitos neste momento, como o de polímeros; isto porque é preciso aguardar para observar se algum aluno explicitará este termo no decorrer das discussões. Esta é uma tentativa de deixar o aluno construir os conceitos e não só ser informado sobre eles. Algumas questões que podem surgir durante a discussão, são, por exemplo:

-Como retirar/aproveitar este material do local de modo a não apenas transferi-lo para outro local?

-Como os plásticos interferem no movimento e desenvolvimento da sociedade?

-Por que este material não foi “degradado” após tanto tempo abandonado?

-Que “tipos” de materiais plásticos seriam estes?

-O que são materiais plásticos? Onde o encontramos no nosso dia-a-dia?

-É possível transformar este material em novos materiais?

-Todo plástico é igual?

-Todo plástico flutua em água?

-Como se obtém plásticos?

-Plástico: é um composto orgânico?

-Quais as medidas que podemos adotar para reduzir o consumo de plásticos?

Momento 2 (Investigação): neste momento o professor irá solicitar que os alunos busquem na internet textos, experimentos, notícias, entre outros, que estejam relacionados à questão geradora. O professor irá mediar esta pesquisa, auxiliando os alunos no uso correto desta ferramenta e na busca de sites apropriados (educacionais) e associados efetivamente com a questão, como por exemplo, os seguintes sites:

www.diaadiaeducacao.pr.gov.br

<http://www.gorni.eng.br/clubeplastico.html>

<http://br.groups.yahoo.com/group/Clube-do-Plastico/>

http://www.malhatlantica.pt/fisica-quimica/8_ano/index8.htm

<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>

http://pontotriplo.org/category/materiais_e_polimeros

http://www.gorni.eng.br/intern_plast.html

<http://www.abpol.com.br/>

Os alunos deverão ler o material adquirido para a próxima aula.

AULA 2

Momento 3 (Questionamento e Discussão): apresentar aos alunos um vídeo sobre polímeros, como por exemplo, o vídeo sobre, disponível pela Revista Química Nova no DVD “Programas de TV Química Nova Escola”, ou um dos que se encontram disponíveis no portal www.diaadia.pr.gov.br/tvpendrive, na sessão tv multimídia. Após apresentação, o professor deverá fazer com que os alunos julguem o assunto, que tirem suas dúvidas e exponham suas idéias sobre o tema fazendo uso também do material adquirido e lido na aula anterior.

É neste momento que o professor poderá introduzir os conceitos químicos (polímero), utilizando também as mídias interativas, como a TV Pendrive, ou slides com simulações, entre outros. Os tópicos que devem ser abordados durante o decorrer da aula são: polímeros; exemplos de polímeros; siglas associadas aos polímeros e suas aplicações; plásticos; termoplásticos; plásticos termorrígidos; polimerização; interações intermoleculares; constituição, estrutura e propriedades dos plásticos mais comuns; processo de fabricação dos plásticos; impactos ambientais; separação de plásticos por densidade; reciclagem; biodegradação, etc.

A situação-problema, a princípio, deverá ser solucionada ao final da aula.

AULA 3

Momento 4 (Reflexão e Ampliação do Conhecimento; Avaliação): os alunos formarão grupos, e serão avaliados mediante material a ser construído por eles próprios sobre o assunto polímeros, porém sempre tendo o professor para orientar sobre a linguagem adequada a ser utilizada, bem como se os conceitos estão corretos e contextualizados. O professor deverá permitir que o material seja elaborado em tempo hábil, assim, este momento se estenderá pelo tempo que o professor considerar necessário. Assim, criativamente, cada grupo poderá optar por, por exemplo:

- Elaborar um texto para uma “coluna de jornal” sobre o tema;
- Elaborar seu próprio vídeo sobre polímeros;
- Realizar entrevista com a comunidade escolar sobre os plásticos e editar;
- Construir slides ou mural;
- Apresentar experimentos envolvendo o tema polímeros;
- Apresentar um teatro sobre o tema; etc.

O intuito deste momento é que o professor incentive os alunos a refletirem e aplicarem o conhecimento sobre polímeros, da maneira mais interdisciplinar possível, de forma a sociabilizar este conhecimento e ainda fazer o registro do aprendizado. A apresentação deste material pelos alunos pode ser realizada em uma aula, ou ainda, em feira de ciências, ou durante o “recreio”, enfim, como for mais adequado ao professor. É considerado essencial promover a realização de uma atividade experimental, sendo que ficará ao critério do professor, a atividade a ser utilizada, podendo procurar pela mesma junto com os alunos em sites que já foram utilizados para as pesquisas anteriores e tentar reproduzir a prática, se possível no laboratório da escola, pois é uma ferramenta de manipulação, de investigação, motivadora, que desperta interesse e auxilia na compreensão e evolução dos conceitos.

REFERÊNCIAS

BOUD, D. & FELETTI, G. (Eds). *The challenge of problem-based-learning*, Londres, 1997.

CANTO, E.L. do. *Plásticos: bem supérfluo ou mal necessário?* São Paulo: Editora Moderna, 1995.

CHASSOT, A.I. *A educação no ensino de química*. Ijuí: Editora da Unijuí, 1990.

CANGEMI, J. M.; DOS SANTOS, A. M.; NETO, S. C. Biodegradação: uma alternativa para minimizar os impactos decorrentes dos resíduos plásticos. *Química Nova na Escola*, 22: 17-21; 2005.

DONATO, M. *O mundo do plástico*. São Paulo: Goyana S.A., 1972.

DUCH, B. Problem-based learning in Physics. *Journal of College Science Teaching*, Março, 326-329; 1996.

ENGEL, C. Not just a method but a way of learning. In Boud, D. & Feletti, G. (Eds). *The challenge of problem-based-learning*, Londres: Kogan Page, 28-35; 1997.

FIORAVANTI, C. e AUGUSTO, A. A nova era dos plásticos. *Globo Ciência*, p. 57-61, dez 1994.

GAGNÉ, R.M. *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston. 1965.

GARRETT, R.M. (1987). *Issues in science education: problem solving, creativity and* NOVAK, J.D. (1977). *A theory of education*. Ithaca: Cornell University Press.

HODSON, D. Hacia un Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), 299-313; 1994.

<http://www.diaadia.pr.gov.br/tvpendrive/modules/debaser/videos.php> acesso em junho de 2010.

<http://qnesc.sbg.org.br/spec/qnesc/videos.php> acesso em julho de 2010.

LAMBROS, A.: Problem-Based Learning in middle and high school classrooms. Thousand Oaks: Corwin Press, 2004.

LEITE, L. & AFONSO, A.: Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. Características, organização e supervisão. Em Boletín das Ciencias, 2001, vol.48, pp 253-260.

LIMA, M. E. C. C. & Silva, N. S. Estudando os Plásticos, *Química Nova na Escola*, 5, 6-10; 1997.

MARGETSON, D. Why problem-based learning is a challenge?. In Boud, D. & Feletti, G. (Eds). *The challenge of problem-based-learning*, Londres: Kogan Page, 36-44; 1997

POLYA, George. A arte de resolver problemas. Primeira reimpressão. Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciências, 1986. 179 p.

SAVERY, J. & DUFFY, T.: Problem Based Learning: An instructional model and its constructivist framework. Bloomington: Indiana University, Center of Research on Learning and Technology, 2001.

WOODS, D. (2ªEd): Problem-based learning: How to gain the most from PBL. Hamilton: McMaster University, The Bookstore, 2000.