

CRIAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS: UMA METODOLOGIA DIFERENCIADA PARA ESTUDO DE POLÍMEROS

Raimundo Francisco de Carvalho¹, Regiane Lopes dos Santos², Ana Cláudia Ferreira Rosa², Gerso Pereira Alexandre²

¹Discente do Curso de Licenciatura em Química - IFTO. e-mail: <carvalhoraimundof@gmail.com>

²Docente do Curso de Licenciatura em Química - IFTO. e-mail: <regianels@ifto.edu.br>

²Docente do Curso de Licenciatura em Química - IFTO. e-mail: <anaclaudia@ifto.edu.br>

²Docente do Curso de Licenciatura em Química - IFTO. e-mail: <gerso.alexandre@ifto.edu.br>

Resumo: O licenciando em Química, para atuar no mercado de trabalho, deve estar preparado para as diversas atividades do ambiente escolar. Atualmente, busca-se que os professores produzam contextos mais interessantes para os jovens em sala de aula. Os materiais didáticos podem ser meios importantes para a ocorrência da aula propriamente dita e é interessante que os professores em formação tenham contato durante o tempo de estudos com a produção de materiais próprios. O objetivo deste trabalho é relatar o processo de desenvolvimento de um material didático (MD), no formato de apostila, para o uso no ensino de química, desenvolvido por estudante do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *campus* Paraíso do Tocantins, como proposta da disciplina Tecnologia de Polímeros.

Palavras-chave: Apostila, Ensino de Química, Material didático

1 INTRODUÇÃO

O processo de ensino aprendizagem faz uso de diversos materiais de apoio didático como livros digitais, aplicativos, sites, apostilas digitais ou físicas, entre outros. Em especial, o livro e apostila costumam ser os principais recursos utilizados, pelos professores, no seu trabalho diário de preparação de aulas; e, para os alunos, é uma das fontes de pesquisa e estudo (SANTOS *et al.* 2007, p. 112). A utilização das apostilas por alunos e professores se deve ao seu caráter objetivo. Enquanto o livro didático se preocupa em criar um contexto e motivação, as apostilas se preocupam com a objetividade. O trabalho de criar apostilas não se resume apenas a criar materiais objetivos. Devem ser levados em conta alguns fatores importantes para a criação desses materiais. Para isso é importante conhecer as etapas do processo:

- a) determinar os objetivos do processo de ensino aprendizagem por meio do material didático. Nos objetivos iniciais é importante ter em mente qual o público alvo e como este público pode ser auxiliado no processo de ensino aprendizagem;
- b) pesquisar e filtrar os materiais instrucionais já existentes para ter uma base do que é comum e o que forma os materiais já existem foram trabalhados. Desta forma, uma nova proposta de material pode ser melhorada em comparação ao que já foi realizado por outros autores;
- c) avaliar o aluno de modo a criar um perfil do conhecimento já existente. Para que o material em questão não seja maçante descrevendo detalhes desnecessários ao aluno tornando o conteúdo pouco relevante;
- d) Produzir material adequado a as necessidades do aluno. O

professor precisa estar constantemente analisando as dificuldades e necessidades dos alunos para que possa contribuir mais e melhor fornecendo exatamente com o que o aluno necessita;

e) identificar como será o acesso ao conteúdo didático. E como este conteúdo irá se desdobrar de modo coerente;

f) ao fornecer o novo material didático, é interessante acompanhar o progresso dos alunos e a partir desta premissa renovar e atualizar o conteúdo;

g) outro ponto importante é a avaliação do processo de aprendizagem. Para verificar se o material está cumprindo com os objetivos para os quais foram criados. A partir disso podem ser gerados relatórios para termos uma visão quantitativa do conhecimento. (LUCENA, *et al.* 1999 *apud* MOTA, 2015).

Nota-se como vantagem da utilização de apostilas a sua democratização. O aluno poderá ter acesso a este material onde e quando quiser, sem depender de outros meios para seu acesso (TAROUCO; FABRE; TAMUSIUNAS, 2013).

As análises dos materiais didáticos revelaram que o livro didático possui uma apresentação e tratamento de conteúdos diferenciados, tal como problemas que exigem raciocínio e exemplos de situações cotidianas; as apostilas são estruturadas privilegiando a mecanização e a memorização, fatores presentes nos exames vestibulares, utilizando de quadros de destaque e exercícios de aplicação de fórmulas matemáticas, além de exercícios retirados dos exames. (FONSECA; VILELA, 2013, p. 3).

Para o efeito positivo do material didático é importante ter os objetivos bem traçados a serem alcançados, pois o MD depende de quem e para quem se elabora. A apostila pode não atingir os objetivos de aprendizagem, caso estes não sejam claros e o docente não esteja comprometido com oferecer um ensino de qualidade (MOTA, 2015).

2 OBJETIVOS

Apresentar uma metodologia de ensino diferenciada de uma disciplina da área técnica do curso de licenciatura; Relatar o processo de produção de material didático, por um dos estudantes da disciplina, para o ensino de química em nível médio;

3 JUSTIFICATIVA

A disciplina Tecnologia de Polímeros é ofertada no 7º (sétimo) período do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Tocantins, *campus* Paraíso, e geralmente é ofertada de modo tradicional, visando à imersão dos estudantes na temática. Levando em conta a importância do protagonismo do estudante em seu processo formativo pretendeu-se, ao ministrar esta disciplina, que os estudantes pudessem produzir seus próprios materiais de apoio didático no futuro profissional, além de um roteiro experimental inovador sobre polímeros. As atividades propostas também são importantes para a formação dos discentes como pesquisadores. Vislumbra-se, ao proporcionar momentos de produção de materiais por estudantes na licenciatura, a possibilidade de se preparar para situações futuras do mundo do trabalho, bem como apresentar-lhes outros campos de atuação em educação, como a produção de livros didáticos que pode ser um caminho profissional para além da sala de aula. Foi frisada a importância de se ter em mente o público alvo para criação de material didáti-

co, a fim de otimizar seu uso. Pretende-se, ao se trabalhar com este tipo de atividade, a formação de um licenciado mais autônomo e independente para agir no futuro.

4 METODOLOGIA DE TRABALHO

A disciplina de Tecnologia de Polímeros foi apresentada, desde o início, com o objetivo da criação de material didático como a proposta final de trabalho. Este material poderia ser digital, audiovisual, apostilas, entre outros. Primeiramente foram apresentados os conteúdos da disciplina para um maior entendimento sobre as características e propriedades dos materiais poliméricos. Em um segundo momento foi proposto que os discentes fizessem uma síntese de algum material polimérico utilizando técnicas conhecidas, mas com algum grau de ineditismo. Em seguida, os discentes expuseram suas propostas apresentando suas referências de artigos e receberam mais orientações para o andamento da pesquisa. Em seguida foi proposto um seminário de estudos sobre os materiais já identificados. Cada tema, previamente pensado, com o material de interesse do discente. Foram feitas adaptações de roteiros de aula prática de síntese de polímeros a partir de materiais já existentes na literatura. As práticas foram feitas e socializadas com a turma. O produto final da disciplina, para este caso, foi uma apostila sobre o assunto Polímeros, tendo como público alvo alunos do ensino médio, e utilizando como referências materiais de outros livros didáticos, modelos de apostilas, vídeo aulas, periódicos *online*, entre outros. Ao final da disciplina os alunos socializaram suas produções.-

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A confecção da apostila foi feita a partir de pesquisas em livros, revistas, artigos entre outros materiais de apoio. A preocupação principal, para a confecção, era fazer um material atrativo, criativo, simples e completo na medida do possível. Apresenta-se por meio de imagens o material produzido pelo autor em questão na disciplina. Buscou-se preparar uma apostila que atendesse ao público do ensino médio de forma a tornar o estudo agradável e pouco maçante. Constatamos que é importante que a apostila seja organizada de tal forma que o aluno tenha acesso a uma grande quantidade de informações de maneira organizada e substancial, para que o material possa atingir os objetivos educacionais (MOTA, 2015). Acredita-se que a utilização das cores, das imagens e da estrutura da apostila podem contribuir para isso. De início foi exemplificada a questão dos polímeros no nosso cotidiano. No quadro “Um pouco de história” são apresentados o processo histórico de descoberta, extração e utilização como material polimérico (Figura 1). Ainda nesta mesma página são apresentadas figuras de aplicação dos polímeros no nosso cotidiano.

Figura 1 - Contexto e história.

POLÍMEROS

Os POLÍMEROS são uma parte fundamental do mundo moderno, usado em tudo, de copos de café a automóveis e roupas. Na medicina, sua importância está crescendo para propósitos tão diversos, quanto a fabricação de marca-passos cardíacos, válvulas cardíacas artificiais e suturadas biodegradáveis.

Um pouco de história

O homem sempre utilizou polímeros naturais (seda, lã, celulose...) no entanto o interesse químico pelos polímeros data do início do século 19. Nesta altura foram feitas tentativas para modificar quimicamente polímeros naturais para lhes dar outros usos e propriedades. O primeiro polímero não natural foi o nitrato de celulose, fabricado em 1862, pela nitração do polímero natural celulose. O celuloide, que era nitrato de celulose misturado com cânfora para o tornar mais maleável, foi usado para substituir o marfim das bolas de bilhar e teclas de piano, depois foi usado para produzir películas de cinema. No entanto é altamente inflamável e teve que ser substituído.

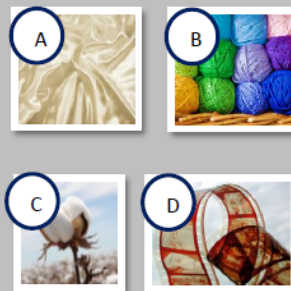


Figura A: tecido de seda. Figura B: rolos de lã. Figura C: algodão, constituído em sua maior parte de celulose. Figura D: filme a base de celuloide.

Fonte: AUTOR, 2017.

O conteúdo segue com a apresentação da definição de polímeros e sua divisão em polímeros naturais e sintéticos (Figura 2).

Figura 2 – Definição e Divisão dos Polímeros

Deixe de história e me responde logo: O QUE É UM POLÍMERO?

A origem da palavra vem do grego: *Poli = muitos* e *Meros = partes*.

Polímero é uma molécula grande constituída por meio da ligação de muitas unidades muito menores que se repetem, ou monômeros. Esses Polímeros podem ser naturais ou sintéticos, de adição ou condensação.

POLÍMEROS NATURAIS		POLÍMEROS SINTÉTICOS	
Celulose:		Polietileno:	
Amido:		Náilon:	

Fonte: AUTOR, 2017.

Na 2ª (segunda) e 3ª (terceira) página da apostila (Figura 3) são apresentados os tipos de polímeros e um exemplo de reação de obtenção deste polímero. Nestas mesmas páginas são inseridas imagens que contém o tipo de material em questão para efeito de significação na aprendizagem.


Figura 3 – Tipos de polímeros

TIPOS DE POLÍMEROS: adição e condensação

POLÍMEROS DE ADIÇÃO

São formados pela reação de adição de um número muito grande de monômeros iguais, originando uma única molécula. Essa adição é feita é feita pelo rompimento de uma das ligações dupla, com posterior formação de ligação simples entre as moléculas. A reação de adição geralmente ocorre sob pressão, na presença de catalizador e aquecimento.

POLIETILENO

<p><i>Reação de obtenção Polietileno</i></p> <div style="text-align: center;"> <table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <p>monômero</p> $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ n \text{C} = \text{C} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \text{etileno} \end{array}$ </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> $\xrightarrow[\text{catalisador}]{\text{P.T}}$ </td> <td style="text-align: center;"> <p>polímero</p> $\left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ -\text{C} - \text{C}- \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]_n$ <p>polietileno</p> </td> </tr> </table> </div>	<p>monômero</p> $ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ n \text{C} = \text{C} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \text{etileno} \end{array} $	$\xrightarrow[\text{catalisador}]{\text{P.T}}$	<p>polímero</p> $ \left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ -\text{C} - \text{C}- \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]_n $ <p>polietileno</p>	<p><i>Propriedades</i></p> <p>Alta resistência a umidade, baixo custo, boa flexibilidade, baixa resistência mecânica.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>monômero</p> $ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ n \text{C} = \text{C} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \text{etileno} \end{array} $	$\xrightarrow[\text{catalisador}]{\text{P.T}}$	<p>polímero</p> $ \left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ -\text{C} - \text{C}- \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]_n $ <p>polietileno</p>		


Fonte: AUTOR, 2017

Na página seguinte no título “Que tal criarmos um polímero? Vamos à prática!” (Figura 4) é proposta uma prática simples e de fácil execução como forma de dinamizar a aula e tornar o ambiente mais dinâmico.

Figura 4 – Proposta de atividade prática

Que tal criarmos um polímero? Vamos à prática!

<div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 2px; text-align: center; font-weight: bold;">INGREDIENTES:</div> <ol style="list-style-type: none"> 1. Água boricada 2. Cola branca ou cola de isopor (a cola de isopor a deixará mais transparente e menos grudenta) 3. Bicarbonato de sódio 4. Corante alimentício 	<div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 2px; text-align: center; font-weight: bold;">MODO DE PREPARO</div> <p>Em um copo coloque a água boricada e vá acrescentando o bicarbonato de sódio e mexendo. Você deve acrescentar bicarbonato até as bolinhas sumirem da água por completo;</p> <p>Em uma tigela adicione a cola, algumas gotinhas do corante e vá acrescentando aos poucos a mistura de água boricada com bicarbonato;</p> <p>Mexa bastante, note que a mistura já se parece com a amoeba, mas quanto mais mexer mas sua geleca vai ficar elástica.</p>
---	--



Fonte: AUTOR, 2017

No título “Polímeros e meio ambiente” são apresentados alguns dados importantes sobre o

tempo de decomposição desses materiais. São apresentadas ainda propostas de minimização desses poluentes no ambiente (Figura 5).

Figura 5 – Polímeros e meio ambiente

POLÍMEROS E MEIO AMBIENTE




Durante muitos anos as embalagens plásticas estão sendo despejadas em aterros sanitários, mas o fato de não serem biodegradáveis faz com que se acumulem no ambiente conservando por muitos anos suas propriedades físicas, já que possuem elevada resistência.

São necessários de 100 a 150 anos (aproximadamente) para que os polímeros sejam degradados no ambiente. Por isso a poluição causada pelos polímeros se tornou uma preocupação em escala mundial, além de poluir rios e lagos, polui também o solo de um modo geral.

Os grandes vilões deste século são os materiais poliméricos como as garrafas PET de refrigerantes, que acarretam problemas ambientais pelas características de serem descartáveis. A poluição pelos polímeros poderia ser minimizada com a reciclagem dos plásticos ou o emprego de polímeros biodegradáveis.

PARA FIXAÇÃO

Fonte: AUTOR, 2017.

Para o título “Para fixação” (Figura 6) foram propostas duas questões de exames vestibulares passados a fim de recordar, por meio de exercícios, o exposto no texto sobre o tema polímeros:

Figura 6 – Para fixação

PARA FIXAÇÃO

biodegradáveis.

1. (UFU-MG) Polímeros são macromoléculas orgânicas construídas a partir de muitas unidades pequenas que se repetem, chamadas monômeros. Indique a alternativa que apresenta somente polímeros naturais.

- Celulose, plástico, poliestireno.
- Amido, proteína, celulose.
- Amido, náilon, polietileno.
- Plástico, PVC, teflon

2. (U. PASSO FUNDO - RS) Os plásticos constituem uma classe de materiais que confere conforto ao homem. Sob o ponto de vista químico, os plásticos e suas unidades constituintes são, respectivamente:

- hidrocarbonetos; peptídios;
- macromoléculas; ácidos graxos;
- polímeros; monômeros;
- polímeros; proteínas;

1 – B; 2-C;

Fonte: AUTOR, 2017.

Num último título “Dicas de estudo” (Figura 7) são apresentados alguns sites para complementação dos estudos sobre o conteúdo abordado na apostila como forma de aprofundamento e de um estudo mais adaptado aos vestibulares.

Figura 7 – Dicas de estudo

DICAS DE ESTUDO

<http://tudodeconcursosvestibulares.blogspot.com.br/2013/12/polimeros-resumo.html>

<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/polimeros-poluicao.htm>

<http://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-polimeros.htm>

<https://www.youtube.com/watch?v=laEgQgbKDe8>

<https://www.youtube.com/watch?v=IKZmQAJFnT0>

<https://www.youtube.com/watch?v=KBHSjuEGRxA>

https://www.youtube.com/watch?v=Lt_UMgNgpXM

Fonte: AUTOR, 2017.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta atividade proporcionou aos estudantes um olhar mais crítico no que diz respeito aos materiais de apoio pedagógico. Recomenda-se que o livro didático não seja usado em sala de aula como única opção de consulta e estudo. É preciso criar metodologias que tornem o processo mais estimulante e interessante aos alunos. As apostilas podem funcionar como um material complementar de estudos, sob a perspectiva do produtor do material, podem contribuir para que os futuros docentes sejam capazes de elaborar seus próprios materiais, trazendo mais autonomia para o fazer docente.

REFERÊNCIAS

FONSECA, Aline Germano. VILELA, Denise Silva. O vestibular e a organização do ensino médio: estudo comparativo entre livros didáticos e apostilas. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**. 11. Curitiba, 2013, 16 p.

LUCENA, C. J. P. FUKC, H. MILIDIU, R. LAUFER, C. BLOIS, M. CHOREN, R. TORRES, V. FERRAZ, F. ROBICHEZ, G. DAFLON, L. AulaNet: Ajudando Professores a Fazerem seu Dever de Casa. In: MOTA, Cristiane Beviláqua. O uso eficiente de apostilas no ensino público e privado. **Revista Eletrônica Científica da FAESB Ano 2**, v1., n.1, abr. de 2015.

MOTA, Cristiane Beviláqua. O uso eficiente de apostilas no ensino público e privado. **Revista Eletrônica Científica da FAESB Ano 2**, v1., n.1, abr. de 2015.

OLIVEIRA, Andressa Maria Vieira de. ALVES, Edilene Diniz. SILVA, Hermerson Diego Andrade da. BASTOS, Rafaelle Nogueira de Souza. CAVALCANTE, Clarice Cartaxo. SILVA, Ricardo Rodrigues da. SILVA, Fernando Roberto Ferreira. Produção de material didático para o ensino de biologia: uma estratégia desenvolvida pelo PIBID/BIOLOGIA/FECLI. **Revista da SBEnBio**, nº 7, out. de 2014

SANTOS, Juliana Cristina dos. ALVES, Luiz Francisco Angeli. CORRÊA, João Jorge. SILVA, Everton Ricardi Lozano. Análise Comparativa do Conteúdo Filo Mollusca em Livro Didático e Apostilas do Ensino Médio de Cascavel, Paraná. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 311-322,



2007.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas. TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. Reusabilidade de objetos educacionais. Novas tecnologias da Educação, **Faculdade de Educação UFRGS**. v. 1, nº 1, 11 p. Fevereiro, 2003.

UFLA – Universidade Federal de Lavras. **Produção de Material didático voltado ao ensino de física e a inclusão no ensino de física**. Disponível em < http://www.prg.ufla.br/site/wp-content/uploads/2013/06/Projeto_Helena.pdf > Acesso em 27 de ago. de 2017.