

O ensino de polímeros por meio da estratégia dos três momentos pedagógicos

Priscila Alves Ferreira¹, Ademir de Souza Pereira²

¹Mestra em Química pela Universidade Federal da Grande Dourados. Doutorando em Química pela UFMS.

²Mestre em Ensino de Química pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Doutorando pela Universidade Estadual Paulista UNESP. Professor da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD/Brasil).

The teaching of polymers through the three pedagogical moments

Informações do Artigo

Recebido: 27/03/2018

Aceito: 03/10/2018

Palavras chave:

Estratégias de ensino, Plásticos, Ensino de química.

E-mail: pryferreira1@hotmail.com

A B S T R A C T

Thematic teaching is strongly advocated by teaching theories, as the themes outweigh the traditional teaching maintained for years by schools. However, the use of themes in pedagogical practice is not observed. In this work, we offer a methodology for the teaching of the content of polymers employing the recycling of plastics. In order to develop this work, the proposal of the three pedagogical moments was used, since they are a dynamics built to teach the curricular contents through thematic. Based on this proposal, we developed an activity with the students of the third year of high school in a public school, on the outskirts of the city of Dourados - MS. The results show that the students were able to relate the polymers to everyday plastic packaging. The three pedagogical moments allowed the development and application of a programmatic content through the plastics theme.

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências por meio de temáticas é um assunto muito discutido nos cursos de licenciatura, pois esta perspectiva tende a quebrar o paradigma das aulas conteudistas em que o professor cumpre a ementa de forma expositiva e o discente tem que memorizar para ir bem na avaliação (COSTA & PINHEIRO, 2013). Nesse contexto, entendemos que o uso de temas nas aulas de Química é promissor, visto que essa área da ciência está constantemente presente na vida dos alunos. Portanto, relacionar o conteúdo disciplinar com os fenômenos do dia-a-dia é benéfico para a aprendizagem do aluno (MOREIRA, 2011).

Outro aspecto importante do ensino por meio de temáticas é a possibilidade de desmistificar a Química, pois nessa disciplina os estudantes apresentam dificuldade para compreender os conceitos científicos, que muitas vezes são abstratos.

O ensino por meio de temáticas surgiu com o educador Paulo Freire, que defendia o uso de temas geradores no ensino e condenava a educação bancária. Esta última se

caracterizava pelo “depósito de conhecimento na cabeça dos alunos”, de forma que somente o professor detinha o conhecimento. Em contrapartida, o que Paulo Freire preconizava era que a utilização de temas geradores, que são oriundos do cotidiano do educando e do docente, e que pode ser de uma situação universal, nacional ou local, mas deve ser familiar a todos. E por meio da discussão destes temas os alunos podem perceber que o senso comum não é satisfatório para explicar o tema em estudo (COSTA & PINHEIRO, 2013; SANTOS & MORTIMER, 2002), ou seja, é necessário a compreensão do conhecimento científico para poder entender os fenômenos químicos e físicos cotidiano.

É essencial que a articulação da teoria com a situação real seja discutida de modo que ambas sejam indissociáveis. Desse modo, a aprendizagem do conteúdo científico provocará um posicionamento da realidade, por parte do aluno. Os temas geradores no ensino superam os métodos da educação tradicional, pois trabalham opostamente a estas propostas (COSTA & PINHEIRO, 2013).

Nesse contexto, o conteúdo disciplinar referente aos polímeros compõe o último conteúdo programático do terceiro ano do ensino médio; e possui potencialidade didática de ser contextualizado por meio de temáticas e da experimentação no ensino de química. Uma metodologia que fundamenta o ensino por meio de temas são os três momentos pedagógicos (3 MP), criado na década de 80 por meio do projeto Formação de Professores de Ciências Naturais realizado na Guiné-Bissau, coordenado por Delizoicov e Angotti. Os 3 MP são definidos como: problematização inicial (PI), organização do conhecimento (OC) e aplicação do conhecimento (AC) (MUENCHEN, 2010).

No primeiro momento, PI, o professor explora um tema pertencente à realidade dos alunos para ensinar o conteúdo programático; o objetivo desta etapa é motivar o debate. No segundo momento, OC, o professor precisa ensinar sistematicamente os conceitos para os alunos compreenderem cientificamente o problema. Após o estudo dos conteúdos, volta-se à situação inicial, pois se espera que os alunos possuam os subsídios essenciais para explicar cientificamente o problema inicial, não se atendo ao senso comum. Este é o último momento pedagógico denominado como AC. Podem ser desenvolvidas diversas atividades para generalizar os conceitos já estudados, mas é essencial que o aluno seja capaz de expandir seu conhecimento para explicar outras situações reais que envolvam o conteúdo aprendido (MUENCHEN & DELIZOICOV, 2014).

Na literatura, encontram-se alguns trabalhos empregando o ensino de polímeros por meio dos 3 MP. Em cada trabalho, os autores obtiveram resultados que indicam que ocorreu aprendizagem do conteúdo e os alunos puderam relacionar os polímeros com os materiais do cotidiano.

Oliveira (2010) realizou um momento de discussão, por meio de vídeos, que envolveu a temática plásticos, em seguida, os alunos identificaram o tipo de polímero de uma determinada embalagem

Em seguida, no segundo momento pedagógico OC, foi trabalhado o conceito de polímeros e ocorreu uma atividade que os alunos construíram a molécula, com posterior discussão. Ainda na OC, foi feita a discussão sobre dois textos e foi realizado um experimento com materiais plásticos. Na última etapa AC, foi realizado um debate sobre os impactos que os plásticos possuem sobre a sociedade.

No artigo de Kato et al. (2012), um grupo de professores e acadêmicos de Química, trabalharam com o conteúdo dos polímeros. Foram preparadas aulas na perspectiva dos 3 MP e grupos de dois ou três participantes desenvolveram a atividade em sala de aula. O trabalho apresentava um apanhado geral dos resultados, destacando as seguintes atividades: simulação de estruturas de PVC com massa de modelar, desenvolvimento de um jogo didático e a identificação de polímeros pelo código de reciclagem.

Sulzbach et al (2015) trabalharam com os 3 MP na realização de duas oficinas, a primeira envolvendo o glúten e a segunda abordando os polímeros. Na segunda oficina temática, foi discutido a respeito da funcionalidade da cola de farinha (PI). Os alunos foram induzidos a pensar na associação entre a Química e a cola. Para explicar esta relação foi introduzido o conceito sobre os polímeros, explanando as diferenças entre alguns tipos de colas, este foi o segundo momento pedagógico OC. Já na AC, os alunos trabalharam em grupos e prepararam quatro tipos de colas testando a adesividade de cada uma.

München e Calixto (2016) relacionaram o uso de sacolas plásticas com os polímeros. A PI foi realizada por intermédio da discussão de um vídeo. Na segunda etapa, OC, o conceito sobre os polímeros foi trabalhado com atividades em grupo, exibição de vídeo e aula expositiva. O último momento pedagógico, AC, procedeu com um júri simulado, no qual os alunos usaram o conhecimento científico para opinar sobre a proibição das sacolas plásticas.

Uma possibilidade de abordagem temática que pode ser utilizada para o ensino dos polímeros é a reciclagem dos materiais plásticos. A reciclagem é um tema em potencial, pois o descarte inadequado das embalagens plásticas é considerado uns dos principais vilões de poluição do meio ambiente. Portanto, trabalhar este tema em sala de aula pode contribuir com o processo de sensibilização ambiental nas suas atitudes perante a sociedade.

Nesse sentido, esse artigo relata uma investigação que teve como objetivo realizar uma sequência de atividades com ênfase na atividade experimental, a qual, envolveu a identificação dos polímeros presente nas embalagens plásticas com alunos do terceiro ano do ensino médio.

APORTES METODOLÓGICOS

A atividade foi desenvolvida numa escola pública da cidade de Dourados – MS, com alunos do ensino médio. A sequência de ensino foi desenvolvida em três etapas, conforme os três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti e com posterior contribuição de Pernambuco.

- **Primeira Aula**

De acordo com o primeiro momento pedagógico, a *problematização inicial*, os alunos assistiram um vídeo de desenho animado e foram levantadas as questões:

- 1) Vocês sabem o que é a reciclagem?
- 2) Vocês podem citar algum material do cotidiano que pode ser reciclado? Existem materiais que não podem ser reciclados?
- 3) A reciclagem é realmente importante para o meio ambiente? Por quê?
- 4) Cite uma cidade brasileira que possui problemas, principalmente, relacionado com os plásticos jogados em lugares inadequados?
- 5) No vídeo os materiais foram transformados e ganharam outra utilidade, será que esta maneira de reciclar é totalmente eficiente? Os novos objetos, posteriormente, estarão desgastados e precisarão de outra forma de reciclar?
- 6) Os materiais plásticos, considerados os maiores vilões do meio ambiente, podem ser transformados e serem reutilizados. Como isto é possível?
- 7) Como diferentes materiais plásticos podem ser reciclados? Será que possuem alguma propriedade em comum na composição das suas moléculas?

Após a discussão das questões se iniciou o segundo momento pedagógico denominado como *organização do conhecimento*, que teve como objetivo abordar a relação dos polímeros com os plásticos, para isso foi ministrado o conceito de polímero, como estabelecido no livro didático. Os conceitos foram ensinados para os alunos para que os mesmos aprendessem a interpretar informações referente a reciclagem dos plásticos.

- **Segunda Aula**

Continuando com o segundo momento pedagógico, foi discutido com os alunos a reciclagem, com foco nos materiais plásticos. Foram trabalhados vários assuntos, com destaque para os símbolos dos polímeros nas embalagens e a exibição de um vídeo mostrando o processo de reciclagem dos plásticos em uma indústria.

- **Terceira Aula**

Foi realizado um experimento intitulado “Identificação dos Polímeros”, considerado o terceiro momento pedagógico (AC), no qual, os alunos utilizaram o conhecimento científico para identificar os polímeros presentes nas embalagens.

DISCUSSÃO

O tema gerador selecionado para ministrar as aulas foi a reciclagem dos plásticos. Este assunto foi selecionado a partir do contexto dos estudantes, para que fosse possível ensinar o conteúdo disciplinar sobre polímeros. Entretanto, se observa que no livro didático adotado pela escola não é enfatizada a importância da temática polímeros para abordar a discussão a respeito da reciclagem dos plásticos, logo, diante este cenário surgiu à necessidade de desenvolver uma atividade contextualizada, relacionando polímero e a reciclagem. O objetivo desta contextualização foi proporcionar um ambiente de aprendizagem favorável para que o aluno entendesse o conteúdo disciplinar, compreendendo que as situações do dia a dia são vinculadas as teorias científicas e vice-versa (COSTA & PINHEIRO, 2013).

Seguindo o primeiro momento pedagógico, problematização inicial, foi trabalhado um vídeo sobre “lixo” para familiarizar os alunos com os impactos socioambientais, conforme a Figura 1.



Figura 1: Exibição do vídeo. Fonte: os autores

Este material foi utilizado com o intuito de incentivar os alunos a refletirem sobre a reciclagem do lixo e também para auxiliar na fundamentação em seus argumentos. Após a exibição foi realizado um momento de discussão, proporcionado a partir de questionamentos que relacionaram o vídeo com os polímeros no cotidiano.

Os questionamentos foram organizados para abrir caminho para o novo conteúdo. Conforme o Quadro 1, as perguntas de 1 a 5 envolviam assuntos relacionados às situações

vivenciadas pelos alunos. Entretanto, a estrutura das questões tinha o objetivo de incentivar os alunos a refletirem sobre o conhecimento necessário para explicar um determinado fenômeno (OLIVEIRA, 2010). As perguntas que exigiam dos alunos o conhecimento específico eram a 6 e 7. As questões são mostradas no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Questões discutidas com os alunos durante a PI.

1. Vocês sabem o que é a reciclagem?
2. Vocês podem citar algum material do cotidiano que pode ser reciclado? Existem materiais que não podem ser reciclados?
3. A reciclagem é realmente importante ao meio ambiente? Por quê?
4. Cite uma cidade brasileira que possui problemas, principalmente, relacionado com os plásticos jogados em lugares inadequados?
5. No vídeo, os materiais foram transformados e ganharam outra utilidade, será que esta maneira de reciclar é totalmente eficiente? Os novos objetos, posteriormente, estarão desgastados e precisarão de outra forma de reciclar?
6. Os materiais plásticos, considerados os maiores vilões do meio ambiente, podem ser transformados e serem reutilizados. Como isto é possível?
7. Como diferentes materiais plásticos podem ser reciclados? Será que possuem alguma propriedade em comum na composição das suas moléculas?

Fonte: os autores

Neste momento os alunos se mostraram tímidos em discutir sobre cada questão, e inicialmente, apenas alguns opinaram em tom de voz baixo, sendo necessário incentivá-los com algumas dicas para eles responderem. No entanto, outros alunos apontaram seu posicionamento por meio de argumentos citando exemplos que conheciam. Nas últimas questões os alunos possuíam o conhecimento científico para explicar a relação dos polímeros com a reciclagem dos plásticos. O objetivo da PI era detectar estas lacunas no conhecimento dos alunos sobre a reciclagem, pois os discentes puderam sentir a necessidade de mais saberes para explicar cientificamente a situação (MUENCHEN, 2010).

Diante deste cenário iniciou-se o segundo momento pedagógico, organização do conhecimento, esta etapa é dirigida pelo orientador da atividade na sala de aula. Neste momento o conhecimento científico necessário para resolver o problema inicial foi estudado (MUENCHEN, 2010). A OC foi promovida a partir da abordagem do professor com o auxílio do projetor multimídia e do quadro negro, então, para ensinar o conteúdo sobre os polímeros foram apresentados vários materiais poliméricos e não somente os plásticos.

Foram realizadas algumas atividades com os alunos no decorrer da aula. Na primeira atividade os educandos identificaram os monômeros que formam os polímeros. Na terceira, os discentes precisaram explicar a necessidade do subscrito n na estrutura dos polímeros. E

na última, os alunos nomearam os grupos funcionais encontrados na estrutura dos polímeros.

Os alunos foram estimulados a pensarem sobre a polêmica questão da proibição das sacolas plásticas em alguns mercados da região, após várias discussões e argumentação, foi concluído que a melhor solução é reduzir o consumo de vários tipos de embalagens. Nesta aula, uma aluna compartilhou com os demais que possuía um *puf* de garrafa PET em casa. Foi exibido um vídeo que ilustrava todas as etapas do processo de reciclagem dos materiais plásticos em uma indústria. Neste momento, os alunos ficaram concentrados e atenciosos denotando a sua curiosidade sobre o assunto. A Figura 2 apresenta alguns momentos do segundo momento pedagógico.



Figura 2: Realização do segundo momento pedagógico. Fonte: os autores.

Na AC, o conhecimento científico já foi estudado sob a orientação do professor. Mas os alunos precisam aplicar este conhecimento para resolver a situação inicial que foi proposta, conforme a sequência da dinâmica (MUENCHEM, 2010).

Para desenvolver este terceiro momento pedagógico foi realizado um experimento intitulado Identificação dos Polímeros, no qual os alunos realizaram atividades de identificação dos polímeros por meio da densidade do material.

Os grupos receberam seis amostras de embalagens (garrafa de refrigerante, pote de manteiga, copinho para doce, frasco de creme, forro branco e frasco de água sanitária). Seguindo o roteiro do experimento, os alunos anotaram a densidade em qual cada amostra

flutuava. No término do experimento, os grupos identificaram os polímeros constituintes das embalagens por meio dos resultados apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Resultado do experimento desenvolvido com os alunos.

Amostras	Soluções (g/cm ³)						Polímeros
	Etanol 0,911	Etanol 0,9408	Etanol 0,9549	CaCl ₂ 1,0505	CaCl ₂ 1,3059	CaCl ₂ 1,3982	
Garrafa de refrigerante					X		PET
Pote de manteiga	X						PP
Copinho para doce				X			PS
Frasco de creme			X				PEAD
Forro branco						X	PVC
Frasco de água sanitária			X				PEAD

Fonte: os autores.

Na aplicação do conhecimento, os alunos puderam relacionar os plásticos com o conteúdo disciplinar de polímeros e compreender o processo de reciclagem (MUENCHEN, 2010).

No final da aula os alunos entregaram a folha de anotações do grupo. Abaixo, o Quadro 3 mostra a conclusão que cada grupo do período matutino (1 - 3) e do período noturno (4 - 6) obtiveram com a atividade experimental. Associaram que as moléculas poliméricas compõem as embalagens plásticas testadas experimentalmente. No caso da garrafa de refrigerante (PET) e do forro branco (PVC), os alunos puderam assimilar que o nome comercial destes resultam do polímero que o constitui.

Quadro 3: Conclusão dos grupos 1 ao 6 sobre a atividade experimental.

Grupos:	Conclusão:
1	<i>“Podemos concluir que identificamos os polímeros pela sua densidade.”</i>
2	<i>“As amostras que flutuaram, foi porque sua densidade era próxima da densidade do polímero.”</i>
3	<i>“Foi identificado as densidades das soluções próximas dos polímeros.”</i>
4	<i>“Identificamos que existe a possibilidade de concluirmos a densidade de um polímero.”</i>
5	<i>“A densidade que o polímero flutuou é bem próxima a do material do polímero do experimento.”</i>
6	<i>“Conclusão, através da densidade é possível detectar o tipo de polímero que constitui o plástico.”</i>

Fonte: os autores.

De acordo com o Quadro 3, os grupos 3 e 4 possuíram maior dificuldade para expressar uma conclusão sobre o experimento. Durante a atividade, estes foram auxiliados mais do que os outros grupos, mas a dificuldade persistiu.

O Quadro 3 também mostra que os grupos 1, 2, 5 e 6 utilizaram o conhecimento científico para escrever a conclusão do experimento. Esta atitude demonstra que houve aprendizagem do conteúdo curricular e que os mesmos relacionaram os polímeros com os materiais plásticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intervenção didática buscou implementar uma sequência didática sobre o tema polímeros na perspectiva dos 3 MP, com alunos do terceiro ano do ensino médio. Este relato de experiência originou-se do cenário de que os polímeros compõem o último conteúdo curricular do terceiro ano do ensino médio e geralmente a falta de tempo prejudica o ensino desse conteúdo ao final do ano letivo. E, conseqüentemente, os polímeros passam despercebidos no cotidiano dos alunos.

A sequência didática inspirada nos 3 MP, forneceu vários pontos favoráveis para o processo de ensino e aprendizagem, pois possibilitou os educandos sentirem a carência de conhecimentos científicos para explicar a temática abordada. Outrossim, os educandos necessitaram de pensar sobre uma questão social e tomar decisão a respeito. Pode-se inferir

que a temática sobre a reciclagem dos plásticos se revelou potencial para a compreensão dos conceitos de polímeros.

Referências

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: fundamentos, métodos e técnicas. Portugal: Porto Editora, 1994. Disponível em: http://www.todosnos.unicamp.br:8080/lab/acervo/capitulos/BOGDAN%20R_%20BIKLEN.S.%20Investigacao%20Qualitativa%20em%20Educacao.rtf/view. Acesso em: 04 de fev. de 2017.

COSTA, J. de M.; PINHEIRO, N. A. M.; O Ensino por meio de temas-geradores: A educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**, Região Sul, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013.

FRANCHETTI, S. M. M.; MARCONATO, J. C. A Importância das propriedades físicas dos polímeros na reciclagem. **Química Nova na Escola**, n. 18, p. 42-45, nov, 2003.

FREITAS, W. P. S. de; MÜNCHEN, S.; CALIXTO, V. S. Conscientização social e preservação ambiental: desenvolvimento de valores em aulas de química a partir do tema plásticos. **Redequim**, v. 2, n. 2, p. 56-69, out, 2016.

KATO, M. C. *et al.* Experiências de professores de química vivenciadas no contexto de um grupo de estudos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 16; ENCONTRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA, 10, 2012, Salvador. **Anais Formação de Professores de Química**, Salvador: ENEQ; EDUQUI, 2012. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7683/5454>. Acesso em: 04 de fev. 2017.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos**: um estudo sobre as práticas docentes na região de Santa Maria/RS. 2010. 273 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/93822/280146.pdf?sequence=1>. Acesso em: 04 de fevereiro de 2017.

_____; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, set, 2014.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v.1, p. 25-46, 2011.

OLIVEIRA, A. M. **O ensino do tema polímeros na perspectiva da educação dialógica com enfoque cts: reflexões e ações.** 2010. 188f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010. Disponível em http://www.ppec.ufms.br/Dissertacoes/Dissertacao_Adriana_Marques_Oliveira.pdf. Acesso em: 04 de fevereiro de 2017.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, dez, 2002.

SULZBACH, A. C.; BRAIBANTE, M. E. F; STORGATTO, G. A. A bioquímica do glúten através de oficinas temáticas. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 3, p. 767-776, set./dez., 2015.

RESUMO

O ensino por meio de temáticas é muito defendido pelas teorias de ensino, pois os temas superam o ensino tradicional mantido há anos pelas escolas. No entanto, não se observa o emprego de temáticas na prática pedagógica. Neste trabalho oferecemos uma metodologia para o ensino do conteúdo de polímeros empregando a reciclagem dos plásticos. Para desenvolver este trabalho foi utilizada a proposta dos três momentos pedagógicos, visto que são uma dinâmica construída para ensinar os conteúdos curriculares por meio de temáticas. Norteados por esta proposta, desenvolvemos uma atividade com os alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Dourados - MS. Os resultados revelam que os alunos puderam relacionar os polímeros com as embalagens plásticas do cotidiano. Os três momentos pedagógicos possibilitaram o desenvolvimento e a aplicação de um conteúdo programático por meio da temática dos plásticos.

RESUMEN

La enseñanza a través temática es muy defendido por teorías de la educación, porque los temas son mayores que la enseñanza tradicional mantuvo durante años por las escuelas. Sin embargo, no se observa el uso de temas en la práctica pedagógica. En este trabajo, se propone una metodología para el contenido de polímero de la enseñanza que emplea el reciclado de plásticos. Para desarrollar este trabajo, se utilizó la propuesta de los tres momentos pedagógicos, ya que son una dinámica construida para enseñar el contenido de los programas a través temática. Guiados por esta propuesta, hemos desarrollado una actividad con los estudiantes del tercer año de secundaria en una escuela pública en las afueras de la ciudad de Dourados - MS. Los resultados muestran que los estudiantes podrían estar relacionados con polímeros envases de plástico todos los días. Tres momentos pedagógicos permitieron el desarrollo e implementación de un plan de estudios a través del tema de plástico.