

## POLÍMEROS COMO TEMA GERADOR: relato de experiência docente

Joyce Braga Camargo<sup>1</sup>

Priscila Tamiasso-Martinhon<sup>2</sup>

Fernanda Arruda Nogueira Gomes da Silva<sup>3</sup>

Angela Sanches Rocha<sup>4</sup>

Célia Sousa<sup>5</sup>

### Educação Ambiental

#### Resumo

Quando se aborda a Educação Ambiental Crítica (EAC) avaliando a realidade em que o discente está inserido, os impactos causados pela ação do homem passam a ser problematizados e compreendidos pelos alunos como uma responsabilidade de todos. Nessa perspectiva foi elaborada e aplicada uma Sequência Didática (SD), mediada pelo tema gerador polímeros, que contemplou transversalmente os preceitos da EAC em turmas do Ensino Básico. O desenho metodológico dialogou com a aprendizagem colaborativa, valorizando o trabalho em equipe, conforme destaca Vygotsky. A SD enfatizou a importância da reciclagem de materiais poliméricos com vistas a preservação ambiental. A SD propiciou um amplo diálogo a respeito de questões socioambientais envolvendo a temática proposta. As turmas mostraram-se participativas e tiveram bom desempenho nas avaliações realizadas. Observou-se que estimular a autonomia discente durante o processo de aprendizagem, possibilitou que os sujeitos envolvidos fizessem um paralelo entre o conhecimento escolar e o conhecimento científico, bem como questionassem seus valores socioambientais.

Palavras-chave: Educação Ambiental Crítica; Ensino de Química; Resíduos; Reciclagem.

## INTRODUÇÃO

O acúmulo de material plástico nos oceanos tem chamado a atenção em todo mundo (BORRELLE et al., 2017). Antes mesmo no início da pandemia ocasionada pela COVID-

<sup>1</sup>Discente do Curso de Especialização em Ensino de Química (CEEQuim), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Cidade Universitária, Instituto de Química (IQ), joycecamargo.ufrj@gmail.com.

<sup>2</sup>Dra. em Ciências, Profa. da UFRJ (CEEQuim/PEQUI/PROFQui) – Cidade Universitária, IQ, Departamento de Físico-Química (DFQ), pris-martinhon@hotmail.com.

<sup>3</sup>Dra. em Ciências, Profa. da UFRJ – Cidade Universitária, IQ, Departamento de Química Inorgânica (DQI), fer.anogueira@gmail.com.

<sup>4</sup>Dra. em Ciências, Profa. da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) – IQ, DFQ, angela.sanches.rocha@gmail.com.

<sup>5</sup>Dra. em Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Profa. da UFRJ – Cidade Universitária, IQ, DFQ, sousa@iq.ufrj.br.

19, o gerenciamento de resíduos plásticos era considerada uma importante questão ambiental, devido a poluição de ecossistemas terrestres e marinhos. Outro fator preocupante é a dependência dos recursos fósseis, visto que a quantidade de petróleo utilizada na produção de plásticos pode aumentar o consumo total desse insumo de 4 para 20% em 2050, caso não haja mudanças no uso desta matéria-prima fóssil (CAMARGO, 2020).

Os conceitos de polímeros, biopolímeros, biodegradabilidade e reciclagem podem ser trabalhados em aulas de ciências e de química, possibilitando uma abordagem transversal da Educação Ambiental. Isto porque o tema Meio Ambiente permite desenvolver os conceitos químicos, evidenciando as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (SANTOS; SCHNETZLER, 2000). Neste contexto, é importante a aplicação da Educação Ambiental Crítica (EAC) como possibilidade para abordar questões ambientais atuais, seguindo a Base Nacional Comum Curricular (OLIVEIRA; NEIMAN, 2020).

Os biopolímeros são obtidos a partir de matérias-primas renováveis, como a cana-de-açúcar, e despertam interesse por diversos fatores socioambientais, incluindo os menores impactos ambientais causados em sua produção, comparado aos polímeros oriundos do petróleo. A degradação de polímeros biodegradáveis ocorre pela ação de micro-organismos de ocorrência natural, como bactérias, fungos e algas, podendo ocorrer em semanas ou meses sob condições favoráveis (CAMARGO, 2020). Contudo, justificar o descarte incorreto de um material pelo fato dele ser biodegradável significa transferir o hábito de consumo desenfreado de polímeros sintéticos de origem fóssil para os biopolímeros biodegradáveis, gerando um acúmulo de resíduo sólido orgânico na natureza.

Nesta pesquisa foi elaborada e aplicada uma Sequência Didática (SD), com o Tema Gerador (TG) polímeros, em aulas de ciências e de química, como forma de mediar a EAC. Para tanto, trabalhou-se com a teoria de sociointeracionista (VYGOTSKY, 1998), na qual o desenvolvimento humano ocorre através do compartilhamento de vivências nos processos de interação e de mediação.

## METODOLOGIA

A elaboração da SD foi mediada pelo TG polímeros, com as devidas adaptações necessárias para a aplicação tanto em turmas do 3º ano do Ensino Médio (EM), quanto do

9º ano do Ensino Fundamental II (EF II). O desenho metodológico se baseou na aprendizagem colaborativa direcionada por experiências coletivas vivenciadas em 2019. Para tal foi montado previamente um kit contendo: (a) roteiro experimental (com as tabelas necessárias para a interpretação dos fenômenos que serão observados); (b) amostras de polímeros; (c) materiais e reagentes necessários para os testes de densidade e; (d) questionário avaliativo para cada integrante do grupo. Cada turma foi dividida em grupos, de no máximo cinco alunos, e cada grupo recebeu um kit.

Participaram desse estudo 36 alunos, 11 alunos do 9º ano do EF II e 25 alunos do 3º ano do EM de duas instituições de ensino, uma pública e outra particular, ambas localizadas no estado do Rio de Janeiro. Foram formados 8 grupos no total, envolvendo 24 amostras, de 8 tipos de polímeros da classe termoplástico. Durante a atividade experimental, os alunos avaliaram o comportamento dos polímeros por imersão em líquidos do cotidiano empregados como padrões de densidade, e observaram se as amostras dos diferentes polímeros flutuavam ou afundavam. Os alunos fizeram uso de tabelas contendo a densidade absoluta dos padrões usados, anotaram os resultados observados e responderam em grupo as perguntas contidas no material didático confeccionado e oferecido aos alunos pela docente. Após a finalização da etapa experimental, foi promovida uma ampla discussão entre os grupos acerca dos resultados obtidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação da aprendizagem cooperativa, facilitou o processo de ensino-aprendizagem, valorizando o trabalho em equipe, resgatando os valores sociais e os princípios da solidariedade, que poderão ser usados durante toda a vida do estudante como cidadão. Trabalhar a composição dos polímeros, decodificando as siglas comumente presentes nas embalagens dos diversos produtos domésticos, resgatou conceitos discutidos nas aulas anteriores do 3º ano do EM. Foram trabalhados vários aspectos teóricos sobre o TG e desconstruídos conceitos como o de que bioplástico é sinônimo de biodegradável. Essa etapa foi fundamental para a conscientização da importância das boas práticas de reciclagem no ambiente escolar e doméstico.

A SD apresentou versatilidade e foi trabalhada também no 9º ano do EF II, com o

intuito de contextualizar a EAC, ao se empregar conceito já conhecido por esses alunos: a densidade, para identificar os polímeros para a reciclagem. Os alunos participantes conseguiram realizar a identificação das amostras de polímeros, a partir do emprego do kit experimental elaborado para esse estudo. A atividade foi realizada em grupo e sob mediação docente. As amostras analisadas durante as aulas experimentais, bem como os alunos realizando o experimento podem ser observados na Figura 1.

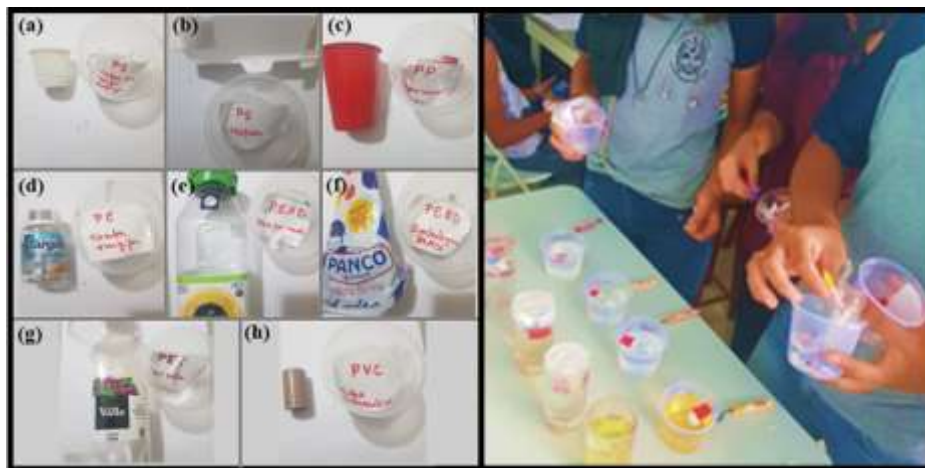


Figura 1 – À esquerda amostras de polímeros e suas embalagens de origem: (a) poliestireno - PS; (b) PS expandido; (c) polipropileno - PP; (d) polietileno - PE; (e) polietileno de alta densidade - PEAD; (f) polietileno de baixa densidade - PEBD; (g) poli(tereftalato de etileno) - PET; (h) cloreto de poli( vinila) - PVC. À direita alunos realizando o experimento.

As turmas foram participativas, os alunos gostaram da atividade, apresentaram senso crítico tanto nas questões abertas presentes nos questionários avaliativos, quanto na discussão que encerrou a atividade. Os grupos foram avaliados quanto à habilidade em realizar a atividade experimental como uma equipe, estimulando a participação de todos os integrantes. Foi observado se os alunos interpretaram corretamente o comportamento das amostras durante o teste de densidade, atentando-se ao tempo necessário para observar o fenômeno de decantação ou flutuação do material polimérico de estudo no líquido de referência, a partir de suas anotações.

Cerca de 92 % dos alunos do 3º ano do EM identificaram seu conjunto de amostras, mas só 72% conseguiu usar corretamente as tabelas de densidade dos líquidos padrões e dos polímeros. Os alunos do EF II mostraram maior dependência do professor, mas 86% acertaram os polímeros, apesar de terem tido dificuldade em analisar a tabela fornecida.

A abordagem da atividade pedagógica com o TG polímeros foi importante para

desenvolver a EAC. Verificou-se que os alunos conseguiram aplicar significado em seu aprendizado. A avaliação individual foi teórica e após o experimento observou-se um ganho significativo de aprendizado dos novos conceitos atrelados ao TG discutido durante a aplicação da SD.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A SD pautada tanto na problematização da EAC e nas atividades experimentais propiciou uma atmosfera de liberdade, permitindo que a turma interagisse e compartilhasse conhecimentos prévios, questionamentos e dúvidas sobre o TG polímeros. A escolha pelo método de aprendizagem cooperativa para a aula experimental, permitiu que os alunos fortalecessem o espírito de equipe, o que possibilitou a socialização das turmas durante as atividades. Propor aos alunos que eles mesmos executassem os experimentos sob mediação docente conferiu a eles autonomia, estimulando o papel dos alunos como autores na construção do seu conhecimento científico escolar. Uma vez que para a realização da SD proposta foram utilizados materiais de baixo custo e fácil obtenção, bem como não foi necessário especificamente de um laboratório de química para as atividades serem desenvolvidas, a mesma pode ser aplicada em qualquer escola, possibilitando a popularização da química.

## REFERÊNCIAS

BORRELLE, S. B.; ROCHMAN, C. M.; LIBOIRON, M.; BOND, A. L.; LUSHER, BRADSHAW, H.; PROVENCHER, J. F. Why we need an international agreement on marine plastic pollution. **Proceedings of the National Academy of Sciences - PNAS**, v. 114, n. 38, 2017.

CAMARGO, Joyce Braga. **Polímeros como Tema Gerador**: uma proposta didática para a educação ambiental crítica. Orientadoras: Priscila Tamiasso-Martinhon; Fernanda Arruda Nogueira Gomes da Silva. 2020, 129 f., Rio de Janeiro. Monografia (Curso de Especialização em Ensino de Química, CEEQuim) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

OLIVEIRA, L.; NEIMAN, Z. Educação Ambiental no Âmbito Escolar: análise do processo de elaboração e aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Revista Brasileira de Educação Ambiental – Revbea**, v. 15, n. 3, p. 36-52, 2020.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. 2ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.