



**II CONEDU**  
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA EM QUÍMICA UTILIZANDO MODELOS MOLECULARES FEITOS COM GARRAFAS PET**

Ana Paula Teixeira de Oliveira; Bruno Absalão da Costa; Wallis Cavalcante do Nascimento;  
Daiane Tunico Paulo de Souza; Karen Cacilda Weber

*Departamento de Química/Centro de Ciências Exatas e da Natureza/Universidade Federal da Paraíba  
karen@quimica.ufpb.br*

### **Introdução**

A importância da educação ambiental é amplamente ressaltada pelos documentos que orientam a construção dos currículos escolares brasileiros (BRASIL, 2006; 1997). Nestas orientações, assim como em outras iniciativas governamentais, a exemplo do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), preconiza-se que a educação ambiental seja tratada como tema transversal, de modo que as abordagens dos conteúdos estejam articuladas de forma contínua e permanente a uma prática educativa que construa valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente (BRASIL, 2005).

Com relação ao ensino de química, há algum tempo a discussão da temática ambiental vem sendo recomendada pela literatura como uma importante contribuição para essa finalidade (SANTOS & MORTIMER, 2000; SANTOS & SCHNETZLER, 2003), inclusive na perspectiva das relações CTSA - Ciência-Tecnologia-Sociedade e Ambiente - (MARCONDES et al., 2009). No entanto, pesquisas apontam que a educação ambiental ainda não é uma área consolidada com estilos de pensamento compartilhados (LORENZETTI & DELIZOICOV, 2009), havendo a necessidade de uma maior objetividade quanto à definição dos conteúdos a serem ensinados, especialmente no tocante aos princípios e procedimentos associados à química ambiental e à química verde (DREWS, 2011; VIEIRA-SOUZA, MOREIRA & COSTA, 2011).

Ainda neste âmbito, nota-se a carência de ações que favoreçam a discussão de questões ambientais nos cursos de formação inicial e continuada de professores (FRANCISCO & QUEIROZ, 2007), que vêm sendo abordadas de forma ilustrativa apenas, com pouca articulação entre a química e a problemática ambiental (LEITE & RODRIGUES, 2011; LEAL & MARQUES, 2008), de modo que a educação ambiental não vem desempenhando seu papel contextual como integradora do conhecimento científico a problemas contemporâneos significativos (MARQUES et al., 2013).



# II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Nesse contexto, o presente trabalho apresenta o relato de uma pesquisa em andamento que tem como objetivo central avaliar as possibilidades de inserção da educação ambiental em aulas de química, de forma a integrar conhecimentos químicos à preocupação com a educação para a sustentabilidade e a preservação ambiental, numa perspectiva de educação ambiental crítica (LAYRARGUES, 2004).

## Metodologia

Como uma etapa preliminar de nossa pesquisa, que teve o objetivo específico de avaliar uma estratégia didática de educação ambiental em aulas de química, realizamos uma oficina pedagógica sobre modelagem molecular utilizando garrafas de poli(tereftalato de etileno) – PET. Esta oficina foi elaborada considerando o contexto socioeconômico do público alvo, com a finalidade de utilizar um recurso didático de baixo custo e atrativo para os alunos, além de promover uma mudança de comportamento do educando acerca dos principais problemas ambientais gerados pelo descarte indevido de resíduos e a emissão descontrolada de poluentes no meio ambiente. A oficina, com duração de quatro horas, foi aplicada a uma turma de terceiro ano do Ensino Médio, na Semana do Meio Ambiente da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Padre Hildon Bandeira, localizada em João Pessoa-PB, que é uma das escolas atendidas pelo subprojeto Pibid/Química da Universidade Federal da Paraíba.

Inicialmente, foi apresentado um seminário que abordava o desenvolvimento sustentável e os variados tipos de poluição ambiental, dando ênfase aos principais poluentes atmosféricos (metano, dióxido de carbono e óxido nítrico) e sua estrutura molecular. Falou-se ainda sobre a estrutura molecular do PET e sobre a importância da reciclagem das garrafas PET.

Logo após esta introdução teórica, foram apresentados os vídeos da série “*Animals Save the Planet*” (ANIMAL PLANET, 2008), como uma estratégia para sensibilizar os alunos sobre alguns problemas que enfrentamos devido ao mau uso dos recursos naturais e da ação prejudicial do homem sobre o meio ambiente. Após a demonstração dos vídeos, promovemos um debate acerca das problemáticas apresentadas, tais como: a poluição e o desperdício das águas, o consumo exagerado de energia elétrica, a emissão de gases poluentes e a reciclagem do lixo.

No segundo momento foi realizada a confecção das seguintes moléculas: metano, dióxido de carbono, óxido nítrico, água e do próprio PET, utilizando as garrafas plásticas. Para a produção dessas moléculas, foi necessária a coleta de várias garrafas de água mineral, como também de refrigerante doadas pelos proprietários das lanchonetes da UFPB e pelos próprios alunos da escola, além da utilização de conduítes de diferentes espessuras, sendo que o conduíte com a espessura maior representando a ligação química simples e o outro com uma espessura menor representando as ligações duplas, ambos cortados em tamanhos iguais. Houve uma preparação prévia dos materiais, onde as garrafas foram cortadas, sendo aproveitada apenas sua parte superior, em seguida



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

foram pintadas com tinta de tecido de acordo com a cor representante de cada elemento químico, aguardando a secagem do material durante um dia para a aplicação da oficina pedagógica. A parte inferior das garrafas foram reaproveitadas para uso no laboratório de ciências da escola, como também para a produção de vasos artesanais. No dia da oficina a turma foi dividida em pequenos grupos, onde cada grupo ficou responsável por uma parcela de cada molécula. As garrafas foram encaixadas umas nas outras e presas com colchetes formando átomos e ligados entre si pelos conduítes.

Ao término da confecção das moléculas foi aplicado um questionário individual a todos os alunos participantes, cujas respostas foram avaliadas por meio da metodologia de análise de conteúdo (BARDIN, 2011), visando avaliar as impressões dos estudantes sobre a metodologia empregada e, ainda, observar os conhecimentos adquiridos pelos educandos durante a oficina, tanto do ponto de vista dos conceitos químicos trabalhados como sobre o contexto ambiental utilizado para abordar estes conceitos.

### Resultados e Discussão

Participaram da oficina 11 alunos com faixa etária variando entre 17 e 19 anos. De acordo com as respostas às questões discursivas, verificou-se a preferência de todos por uma aula mais interativa e participativa, onde se pode conciliar teoria e prática, como também relacionar o conteúdo com o cotidiano, em oposição à metodologia tradicional. Isto foi observado nas opiniões expressas nos questionários, tais como “*A metodologia aplicada desperta a curiosidade e mais compreensão em um todo*” (Aluno 1); “*(...) me identifiquei mais com esse método*” (Aluno 2); “*A metodologia que foi aplicada me estimulou mais*” (Aluno 3).

Com relação a questão do uso das garrafas PET como material lúdico e de conscientização ambiental, os alunos destacaram a utilização desse material como uma importante estratégia para o ensino de química. Cerca de 50% compreendeu adequadamente a importância da reutilização de material para a preservação do meio ambiente, como constatado em algumas respostas: “*(...) porque preservou o meio ambiente e ainda aprendemos*” (Aluno 4); “*(...) com aqueles materiais que poderiam ir para o lixo podemos criar muitas coisas legais*” (Aluno 5).

Como as moléculas foram construídas em pequenos grupos se tornou necessário questionar os alunos sobre a experiência do trabalho em equipe. Analisando os dados coletados, verificou-se que todos os alunos acharam proveitosa a experiência do trabalho em equipe.

Já na parte conceitual, quando perguntados sobre as moléculas construídas com as garrafas PET e que medidas devemos tomar para reduzir a emissão desses grandes vilões da poluição, os alunos tiveram pouco êxito na interpretação da questão, fazendo referência novamente à matéria-prima das garrafas PET e sua reciclagem, e não sobre as moléculas de poluentes estudados.



# II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

## Conclusões

No geral, pudemos constatar que os alunos conseguiram perceber que a química é uma ciência essencial não só para a compreensão dos fenômenos que ocorrem no dia a dia, como também está presente nas questões socioambientais relevantes para todo o planeta. Por meio da aplicação desta oficina, pudemos observar uma intensa participação e envolvimento dos alunos, como já era esperado por se tratar de uma atividade lúdica. No entanto, avaliamos que os conceitos científicos devem ser explorados em maiores detalhes, de modo a salientar as relações entre a química e o meio ambiente. Nas próximas etapas desta pesquisa, pretendemos inserir esta estratégia didática em aulas regulares de química na escola, assim como outras estratégias semelhantes que envolvam o meio ambiente como tema transversal.

## Referências Bibliográficas

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação e Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA. 3ª ed. Brasília: MMA, 2005.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Brasília, 2006.

DREWS, F. Abordagem de temáticas ambientais no ensino de química: um olhar sobre textos destinados ao professor da escola básica. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos que estabelecem relações entre o ensino de química e a educação ambiental: um olhar a partir das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007.

LAYRARGUES, P. P. Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

LEAL, A.L.; MARQUES, C.A. O conhecimento químico e a questão ambiental na formação docente. *Química Nova na Escola*, n. 29, p. 30-33, 2008.

LEITE, R. F.; RODRIGUES, M. A. Educação ambiental: reflexões sobre a prática de um grupo de professores de química. *Ciência e Educação*, v. 17, p. 145-161, 2011.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Estilos de pensamento em educação ambiental: uma análise a partir das dissertações e teses. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.

MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P.; SUART, R. C.; SILVA, E. L.; SOUZA, F. L.; AKAHOSHI, L. H.; SANTOS JR., J. B. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009.

MARQUES, C. A.; SILVA, R. M. G.; GONÇALVES, F. P.; FERNANDES, C. S.; SANGIOGO, F. A.; REGIANE, A. M. A abordagem das questões ambientais: contribuições de formadores de professores de componentes curriculares da área de Ensino de Química. *Química Nova*, v. 36, p. 600-606, 2013.

ANIMAL PLANET. Animal save the planet. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6m7fR3LIntM>. Acesso em: 22 fev. 2015.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Educação em química: compromisso com a cidadania. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

VIEIRA-SOUZA, B.; MOREIRA, L.F.; COSTA, R.R.. Contribuições à Investigação da Temática Ambiental no Ensino de Química a partir da Revista *Química Nova na Escola*. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011.