

Educação Ambiental e o Ensino de Química: contextualização e construção de modelos

Environmental Education and Chemistry Teaching: contextualization and construction of models

Rosana Lima Gerpe

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química (PEQui), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

rosanagerpe@gmail.com

orcid.org/0000-0001-5758-3225

Francisco José Figueiredo Coelho

Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC – RJ)

ensinodeciencias.ead@gmail.com

orcid.org/0000-0003-1522-2995

Angela Sanches Rocha

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

angela.sanches.rocha@gmail.com

orcid.org/0000-0002-3575-4844

Priscila Tamiasso-Martinhon

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química (PEQui), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

pris.martinhon@hotmail.com

orcid.org/0000-0001-6141-3755

Celia Sousa

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

sousa@iq.ufrj.br

orcid.org/0000-0001-8988-3724

Resumo. A atividade realizada é um relato de experiência com abordagem na contextualização e construção de modelos de moléculas, possibilitando aos alunos estabelecerem relações entre conceitos químicos e o contexto ambiental. Utilizou-se um tema estruturador, a chuva ácida, devido à relação direta entre a emissão de gases lançados na atmosfera e os conceitos de ligação química. O conteúdo foi relacionado ao cotidiano e aos problemas ambientais, promovendo a



conscientização quanto aos efeitos que o homem provoca no planeta. O público-alvo foi alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola particular do Rio de Janeiro. Por meio das rodas de conversas realizadas, foi possível perceber que a abordagem favoreceu novos olhares e um pensamento mais crítico, estimulando a formação cidadã dos sujeitos envolvidos.

Palavras-chave: Ensino de química, Educação ambiental, Modelos de moléculas.

***Abstract.** The activity performed is an experience report with an approach to contextualizing and building models of molecules, enabling students to establish relationships between chemical concepts and the environmental context. A structural theme was used, acid rain, due to the direct relationship between the emission of gases released into the atmosphere and the concepts of chemical bonding. The content was related to daily life and environmental problems, promoting awareness of the effects that man has on the planet. The target audience was high school students from a private school in Rio de Janeiro. Through the conversations carried out, it was possible to perceive that the approach favored new perspectives and a more critical thinking, stimulating the citizen formation of the subjects involved.*

***Keywords:** Chemistry teaching. Environmental education. Models of molecules.*

Recebido: 01/10/2017 Aceito: 27/10/2017 Publicado: 05/11/2017

1. Introdução

A disciplina de Química envolve diversos assuntos cuja abordagem pode ser relacionada com questões ambientais. Nesse contexto, a Educação Ambiental (EA) toma lugar e contribui para um ensino que valoriza a formação crítica e a autonomia dos estudantes.

Para que os conceitos químicos desenvolvidos em sala de aula contribuam para tal formação crítica, recomenda-se o diálogo com os distintos eixos transversais e com as questões mais amplas vivenciadas pelos alunos. O Meio ambiente é apenas um desses caminhos para a transversalidade e contextualização. Nessa linha, questões como a intensa produção de lixo, o descarte inadequado de materiais e a emissão excessiva de gases estufa, dentre outros, podem oferecer situações de aprendizagem importantes que dialoguem com aspectos sociais, políticos, econômicos e éticos envolvidos (SANTOS; SCHNETZLER, 2010). Neste contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) tem uma proposta curricular que inclui, dentre os temas transversais, a educação ambiental (EA), sendo que a química tem fundamental importância na compreensão dos problemas ambientais na comunidade local e no ambiente escolar.

A Educação Ambiental foi garantida no ano de 1995 (BRASIL, 1995), por meio da Lei nº 9.793 – Lei da Educação Ambiental – a definindo como um “Processo em que se busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o

acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais” (Art. 1º) e a reconhece como um “componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo” (Art. 2º).

Os estudantes, apresentam dificuldades no aprendizado dos conceitos da Química, principalmente, na educação básica. A forma como têm sido trabalhados os conteúdos programáticos, faz com que os conceitos se tornem de difícil entendimento e, desta forma, os estudantes, se tornam desinteressados e desmotivados a estudar. Para amenizar as dificuldades no ensino de Química, é possível promover uma relação entre teoria e prática, para a construção de um conhecimento científico indispensável na formação intelectual dos estudantes. Segundo os PCN (BRASIL, 2007, p. 108), “Merecem especial atenção no ensino de Química as atividades experimentais.” Compreendemos que a experimentação é muito importante e o emprego de metodologias acessíveis pode acolher os estudantes das ciências e, principalmente, proporcionar uma maior eficiência do processo ensino-aprendizagem. É possível realizar experimentos de contribuição didática com materiais de baixo custo, além da construção de modelos que possam representar os fenômenos que ocorrem em escala molecular, trazendo ideias abstratas para o material (WARFA et al., 2014).

Torres, Moraes e Delizoicov (2008) destacam a necessidade de abordagens teórico-metodológicas que potencializem a estruturação de currículos que contemplem o estudo das relações entre os elementos físico-químico-biológicos e humanos que compõem o mundo em que vivemos.

Em consideração a abordagem da temática, a contextualização para abordar a problematização no ensino na EA é uma ferramenta que tem grande importância, como ressalta Moraes e Mancuso (2004), sendo um aspecto contemporâneo nas pesquisas educacionais, destacando a importância da utilização de exemplos do cotidiano dos estudantes e a experimentação com materiais alternativos.

Para o desenvolvimento de ações que busquem uma discussão sobre a EA nas escolas, é conveniente que professor, apresente suporte ao estudante para que o mesmo venha a desenvolver um pensamento crítico e consciente frente aos problemas sociais. Para Avena e Fukushima (2008, p. 2), essa EA constitui “... uma forma abrangente de educação, que se propõe atingir todos os cidadãos através de um processo pedagógico participativo permanente que procura incutir no educando uma consciência crítica sobre a problemática ambiental.”

Nesta busca da consciência crítica, Paulo Freire expressa o movimento de emergência da consciência das condições criadas pela sociedade opressora. Enquanto a consciência ingênua é simplista, superficial, preconceituosa e sem argumentos, a consciência crítica não se satisfaz com aparências, reconhece que a realidade é mutável, está sempre disposta a revisões, repele preconceitos, é democrática, indagadora, investigadora e dialógica (FREIRE, 1984).

Ao incorporar o tema ambiental, o processo da educação conscientizadora tem como objetivo a transformação das relações entre os sujeitos e desses com o ambiente, estabelecidas pela história das relações sociais. A EA como mediadora dessas relações se estabelece sobre a ideia de conscientização, que implica transformar a relação dos sujeitos com o ambiente, compreendendo-o social e histórico.

Ao tomar os temas ambientais como temas geradores de processos educativos ambientais duas preocupações devem estar presentes: os temas têm que ter significado concreto para os envolvidos e devem ter conteúdo problematizador. Isso significa dizer que os temas ambientais devem ser ponto de partida para a discussão mais ampla da crise que estamos a enfrentar, crise que dá sentido à busca de uma sociedade sustentável.

Partindo da ótica de Freire (1987), criticamos o caminho pedagógico em que o ensino é visto meramente como um “desaguar” de conteúdos. Na perspectiva do autor, isso não parece promover uma formação crítica, sobretudo quando há ausência de atividades que estimulam a reflexão sobre suas implicações sociais e ambientais. Desta forma, conjugando esse entendimento para o ensino de Química, acreditamos que as questões trabalhadas em sala de aula podem oferecer aos estudantes momentos de diálogo que reconheçam os problemas atuais ambientais atuais, tanto em nível global quanto na realidade cotidiana de cada aluno.

Tendo em vista tais pressupostos, o objetivo deste artigo é de descrever um relato de experiência realizada no âmbito de uma abordagem contextualizada no ensino de Química com estudantes do ensino médio. Partindo de materiais de baixo custo, o cenário de contextualização se efetivou a partir da construção de modelos geométricos tridimensionais de moléculas envolvidas nas reações químicas que ocorrem durante a chuva ácida.

2. Metodologia

Dentre os temas geradores da EA, que podem ser utilizados no ensino de Química, usamos a chuva ácida, relacionada à poluição atmosférica. As atividades foram realizadas em uma turma da 1ª série do ensino médio, envolvendo um total de 42 alunos. Esta turma era constituída por estudantes com faixa etária entre 14 – 16 anos, de uma escola privada do município do Rio de Janeiro.

As Atividades experimentais e contextualizadas foram executadas em 3 etapas:

1. Planejamento

Etapa realizada pela professora (autora principal), nela foi selecionada a aula prática a ser realizada na turma. Baseando-se na possibilidade de associação entre os conteúdos teóricos ministrados e os temas estruturadores do ensino de Química definidos nos PCN Ensino Médio (BRASIL, 2007), na perspectiva de abordar temas voltados ao meio ambiente, quais sejam, “Química e Atmosfera”.

Os alunos fizeram uma pesquisa prévia no laboratório de informática a respeito da poluição atmosférica, a formação da chuva ácida, listando suas principais

causas, consequências e os principais óxidos associados a este fenômeno. A professora apresentou uma reportagem da revista superinteressante: O que é chuva ácida? Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-que-e-chuva-acida/>, com as principais causas indicadas pelos alunos como sendo responsáveis pelo agravamento do fenômeno nos dias de hoje.

Realizou-se uma roda de conversa com os alunos sobre conceitos químicos envolvidos. A professora interveio, esclarecendo dúvidas sobre: conceitos de ligação química, raio atômico, polarização, eletronegatividade, rotação, vibração das moléculas e óxidos.

2. Construindo moléculas geométricas tridimensionais

Os estudantes foram divididos em 7 grupos de 6 alunos e montaram as moléculas tridimensionais das estruturas das moléculas dos principais gases constituintes da atmosfera e da chuva ácida, utilizando materiais alternativos.

A confecção das moléculas ocorreu utilizando tinta de tecido (branca, vermelha, verde, amarela e azul), massa de biscuit para produzir bolinhas de vários tamanhos e diâmetros, as quais representaram os átomos de diferentes elementos químicos e hastes flexíveis, que representariam as ligações simples, dupla ou tripla presentes nas moléculas.

Após a confecção das moléculas, os grupos de trabalho realizaram uma exposição, explicando a participação dos gases na atmosfera, a chuva ácida, suas causas e consequências para os seres vivos.

A atividade prática de confecção das moléculas permitiu abordar os conteúdos da química sobre a ligação química nos óxidos, conteúdos de polaridade, eletronegatividade, ligação intermolecular, rotação das moléculas e vibrações moleculares.

A atividade descrita e os conceitos sobre EA se deram a partir da discussão de vários problemas ambientais causados por esses gases, como por exemplo: poluição do ar, efeito estufa, chuva ácida e aquecimento global.

3. Discussão com os alunos sobre o potencial e limitações da construção das moléculas nas aulas

Esta etapa se configura como uma avaliação das atividades anteriores por meio de uma roda de conversa. Assim, buscou-se instaurar um debate entre os estudantes a fim de conhecer suas impressões acerca da segunda etapa - construção das moléculas tridimensionais. Para iniciar estas questões partimos de questões norteadoras para estimular reflexões aos estudantes.

A professora levantou as seguintes questões:

- a) Quantas ligações você está percebendo?

- b) O que você percebe quando afasta as bolinhas nesse modelo? Faz mais força? Menos força?
- c) Quando você rotaciona (gira) as bolinhas para sentidos contrários, o que você percebe? É mais fácil? Mais difícil? Que tipo de ligação existe entre esses átomos? O que você pode dizer sobre a força dessa ligação? Qual a característica principal e então a diferença entre as ligações iônica e covalente? O material o ajudou a entender melhor sobre o assunto?
- d) O que você conclui sobre essas ligações quanto à força de ligação e aos movimentos dos átomos?

Foi discutido sobre a energia envolvida na formação de cada ligação, a diferença de comprimento existente entre elas e o porquê dessa diferença, pode-se abordar o conceito de eletronegatividade e rotatividade das ligações. Fez-se com o auxílio do material produzido, explicação dos tipos de ligação química simultaneamente aos alunos.

3. Resultados e Discussão

A pesquisa realizada pelos alunos fez com que eles tivessem um papel ativo na construção de seu conhecimento. O professor atuou como mediador, auxiliando os alunos por meio de questionamentos, de maneira a conduzi-los à aprendizagem do conteúdo de forma significativa o que deve ser permitido pelo material construído para despertar a curiosidade e a investigação sobre o assunto.

A necessidade de abstração associada a outras dificuldades inerentes ao ensino de tópicos como Ligações Químicas tem ocasionado diversas discussões e propostas que buscam minimizar a complexidade do ensino dos conceitos envolvidos. Nessa perspectiva, diversas estratégias de ensino acessíveis ao professor e, em muitos casos, possíveis de serem aplicadas na sala de aula, têm sido recomendadas com o propósito de favorecer a compreensão mais adequada do assunto, uma dessas propostas são os modelos moleculares.

Para exemplificar isso utilizando o tato, os discentes descreveram em suas falas que o elástico da molécula com ligação covalente era mais frágil do que o da ligação iônica, sendo mais fácil de romper a molécula com ligação covalente do que a molécula com ligação iônica, o comprimento de ligação da molécula iônica se apresentava menor quando comparado ao comprimento da ligação da molécula covalente.

Neste viés, como observado nas discussões realizadas em sala de aula, os alunos chegaram à conclusão de que a energia necessária para que se quebre uma ligação covalente é muito menor do que a energia necessária para quebrar uma ligação iônica.

O material produzido trabalha principalmente com a diferenciação das moléculas iônicas e covalentes, simulando ligações formadas com dois átomos do mesmo elemento e também entre átomos de diferentes moléculas (o modelo também diferencia os tamanhos de cada elemento da ligação), além da diferença entre a força da ligação iônica e a da ligação covalente, assim como seus comprimentos de ligação.

Em se tratando com EA, os alunos passaram a refletir e compreender como seus simples atos do cotidiano afetam o meio ambiente. Ressaltaram como é importante que cada um faça sua parte, para que o individual se modifique no coletivo, e assim pequenas atitudes tomem grandes magnitudes.

Já na parte conceitual, quando perguntados sobre as moléculas construídas usando os modelos e que medidas devemos tomar para reduzir a emissão desses grandes vilões da poluição, os alunos tiveram bom êxito na interpretação da questão, fazendo referência sobre as moléculas de poluentes estudados, suas consequências e causas para a saúde, vegetação, animais e o solo arrancando seus nutrientes e minerais, além de levar metais pesados para os rios e lagos.

Neste contexto, vale ressaltar que, além do alto nível de poluição, observado pelos alunos, eles também questionaram a falta de uma legislação ambiental.

Através das anotações e observações, averiguou-se que os alunos estavam motivados e participativos. Acrescenta-se que os materiais utilizados para a confecção das moléculas foram trazidos pelos próprios alunos.

4. Considerações Finais

Verificou-se que os alunos conseguiram perceber que a química é uma ciência 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.

Neste contexto, os professores e os alunos precisam estar inseridos não somente na disciplina química, mas também discutir os conceitos da EA de forma interdisciplinaridade, promovendo uma teoria pedagógica crítica, emancipadora, problematizadora e questionadora.

Com tal constatação a educação ambiental é vista sob o prisma mais realista e se entende porque o impacto esperado com a sua socialização no currículo do ensino fundamental é impotente diante da velocidade da deterioração global da natureza, que a simples assimilação de um conteúdo crítico, não é satisfatório para minimizar tal degradação quando não se investiga, concomitantemente, criando as condições de resolver com desígnios daqueles que vão trabalhar tais conteúdos.

Observamos que ao construírem as moléculas em grupos, se fez necessário questionar os alunos sobre a experiência do trabalho em equipe, e os próprios analisaram como proveitosa a experiência do trabalho coletivo, que é muito importante para a vida em sociedade.

Referências

AVENA. D. T.; FUKUSHIMA. D. **Educação ambiental para crianças: relato de experiência**. Paraná, 2008.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Resolução CNE/CEB n. 2, 2012.

DELIZOICOV, D. La educación en Ciencias y La perspectiva de Paulo Freire. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia.** v. 1, n. 2. p. 37-62, 2008.

FREIRE, A. M. A. **Pedagogia do oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro: Paz na Terra, 1987.

_____. **A importância do ato de ler.** São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1985.

MORAES, R.; MANCUSO, R. **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores.** Ijuí: UNIJUÍ. 2004.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2010. <http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2015/01/cetesb-confirma-que-chuva-acidaatingiu-cubatao-apos-vazamento.html>. Acessado em 23 de junho de 2017.

TORRES, J. R.; MORAES, E. C.; DELIZOICOV, D. Articulações entre a investigação temática e a abordagem relacional: uma concepção crítica das relações sociedade-natureza no currículo de ciências. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia.** v.1, n. 3, p. 55-77, 2008.

WARFA, A. R. M.; ROHRIG, G. H.; SCHNEIDER, J. L.; NYACHWAYAD, J. Collaborative discourse and the modeling of solution chemistry with magnetic 3D physical models – impact and characterization. **Chemistry Education Research and Practice**, vol. 4, n. 15, p. 835-848, 2014.