

ENSINO DE QUÍMICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ESTUDO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS

Adriana Tavares dos Santos¹

Priscila Tamiasso-Martinhon²

Angela Sanches Rocha³

Silvia Maria Leite Agostinho⁴

Célia Sousa⁵

Educação Ambiental

RESUMO (250 palavras)

O consumo desenfreado e a necessidade do homem moderno em adquirir novas tecnologias faz com que a produção de lixo eletrônico aumente sobremaneira. Os mesmos nem sempre são desprovidos de substâncias tóxicas e poluentes. Neste sentido, o consumo responsável torna-se essencial. Além disso, a necessidade de se implementar um ensino-aprendizagem cada vez mais ativo e participativo vem mudando a prática pedagógica do professor em sala de aula. O presente trabalho tem por objetivo geral apresentar um relato de experiência discente-docente, realizado com alunos do 1º ano do ensino médio, com idades entre 15 e 16 anos, e que consistiu em uma aula de química abordando o conteúdo da tabela periódica, relacionando os elementos químicos com a composição química dos resíduos eletrônicos e seus impactos ambientais. Os alunos levaram figuras que continham os aparelhos eletrônicos e seus descartes inadequados. Também se discutiu sobre a parte da contaminação do solo, após os comentários sobre as figuras e a aula foi finalizada com um jogo lúdico que envolveu o conteúdo da tabela periódica. Este trabalho apresenta um viés de diminuição de danos ambientais por meio da conscientização do corpo discente sobre o descarte de produtos eletrônicos e os impactos ambientais acarretados, o que tornou o aprendizado mais atraente e disseminou informações para toda a turma a respeito desse assunto de extrema importância.

Palavras-chave: *E-lixo*; Impactos Ambientais; Tabela Periódica; Jogo Lúdico.

INTRODUÇÃO

O meio ambiente é considerado propriedade de todos, para uso particular ou coletivo. Por isso a sociedade tem que se conscientizar sobre as questões ambientais, participando do controle do poder público sobre a sua preservação. O Ministério da Educação (MEC), admite que a Educação Ambiental deve ser interdisciplinar, apresentar temas transversais e incluir todas as disciplinas. No Brasil o sistema tradicional de ensino faz com que seja obrigatório o

¹Mestranda do PROFQui, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Prof. da Rede Privada de Ensino – Jacarepaguá, drivares@yahoo.com.br.

²Profa. Dra. da UFRJ, IQ, DFQ – Ilha do Fundão, pris-martinhon@hotmail.com.

³Profa. Dra. da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), IQ, DFQ – Campus Maracanã, angela.sanches.rocha@gmail.com.

⁴Profa. Dra. da Universidade de São Paulo, IQ, DFQ – São Paulo/ SP, smlagost@iq.usp.br.

⁵Profa. Dra. da UFRJ, IQ, DFQ – Ilha do Fundão, sousa@iq.ufrj.br.

cumprimento do programa curricular pré-estabelecido, dificultando a inserção de novas atividades discentes. Com isso alguns profissionais da educação se encontram desatualizados, não realizando uma capacitação continuada, pois estão “presos” ao sistema e encontram dificuldades para investir em sua formação (DOS SANTOS *et al.*, 2017).

A participação discente no processo de aprendizagem é fundamental em práticas de ensino ativo, com vistas a uma educação para a cidadania. Neste caso, é importante criar ações que envolvam os alunos em questões da atualidade. Com o crescente avanço da tecnologia, o uso de equipamentos eletrônicos, em cifras mundiais, vem crescendo de maneira descontrolada, e com isso esses aparelhos são trocados muitas vezes desnecessariamente (DOS SANTOS, 2017). O lixo eletrônico, popularmente conhecido como *e-lixo*, pode acarretar sérios riscos à saúde pública, caso não seja descartado corretamente. De fato, tem aumentado a quantidade de materiais sólidos e tóxicos em lixões e aterros sanitários. Discussões que abordem a composição química desses equipamentos se fazem cada vez mais necessárias na perspectiva de um ensino de química voltado para uma educação ambiental.

A legislação ambiental brasileira é conhecida como a mais completa, mundialmente falando. A Constituição Federal de 1988 possui um capítulo referente ao meio ambiente. O artigo 225 se refere a: “Todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-los e preservá-los para as presentes e futuras gerações”. A Política Nacional do Meio Ambiente no Brasil, é apresentada pela Lei nº 6.983/81, possuindo como objetivo “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar no país condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”. Este trabalho apresenta uma abordagem que relaciona o ensino de química com a composição do lixo eletrônico, de modo que o consumismo do mundo globalizado é interligado à educação ambiental, com um viés de redução de danos, por meio da conscientização do corpo discente sobre o descarte de produtos eletrônicos e os impactos ambientais acarretados.

METODOLOGIA

A metodologia e o método utilizado nesse trabalho foram qualitativos, o primeiro em uma perspectiva epistemológica, o segundo quanto ao método de análise. Poderíamos

justificar a escolha da metodologia pela “determinação do que não é” uma pesquisa qualitativa (GLAZIER; POWELL, 1992 *apud* STUDDT, 2013, p. 36), contudo preferimos invocar a pesquisadora Maria Cezira (2009 *apud* NOGUEIRA-MARTINS; BRITO, 2009, p.145-148), que em suas falas, além de discutir a diferença entre método e metodologia, pontua a dependência hierárquica entre essas temáticas. Amalgamamos tal visão às falas de Bachelard (1985 *apud* DOS SANTOS, 2017) e Morin (2005 *apud* DOS SANTOS, 2017) sobre complexidade, atributo aparentemente inerente às pesquisas qualitativas que buscam uma relação entre o contexto histórico, político, social, econômico e cultural.

O público alvo consistiu em alunos do 1º ano do ensino médio, com idade entre 15 e 16 anos, de uma instituição privada, localizada no bairro de Jacarepaguá, Rio de Janeiro. A turma, composta por 32 alunos, foi dividida em sete grupos, cada grupo ficou responsável por uma temática: celulares, computadores, televisores, impressoras, micro-ondas, impactos no solo e na água, e impactos na saúde. A sequência didática consistiu de aulas de química em que se estabeleceram as relações entre os componentes de equipamentos eletrônicos e as propriedades das substâncias, a partir dos elementos da tabela periódica. Todos os participantes discutiram os aspectos e impactos ambientais, tais como as possíveis contaminações do solo e da água, que podem causar danos à saúde dos seres vivos. Essa etapa foi mediada por ilustrações que os próprios grupos levaram para a sala de aula. Essas atividades foram seguidas de um jogo de dominó adaptado ao tema da aula, para que os alunos fixassem a distribuição dos elementos químicos na tabela periódica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As metodologias mais recentes de aprendizagem preconizam que o ensino não deve ser limitado apenas à quantidade de conteúdo que um dado sujeito – ou coletivo - deve aprender. Nessa perspectiva, as concepções e vivências individuais prévias são muito importantes, uma vez que a proposta perpassa a compreensão da realidade, mas simultaneamente ousa sair do senso comum, estimulando a buscar por saberes de uma maneira colaborativa, sem negar as diferenças e particularidades de cada indivíduo, tomando um posicionamento aprendente, por vezes discente-docente, por vezes docente-discente.

Nessa perspectiva aprendente, as rodas de conversa podem contribuir com a prática das aulas expositivas. Na roda de conversa os temas levantados foram: composição química do celular e televisores, impactos ambientais, descarte incorreto das embalagens, cartuchos

das impressoras e pontos de coletas. Foi possível contextualizar o ensino de tabela periódica com a educação ambiental, relacionando com um conteúdo encontrado nos livros didáticos, ou seja, conceitos científicos com o tema transversal meio ambiente. A Tabela 1 relaciona alguns metais presentes em vários equipamentos eletrônicos ou em alguns de seus componentes, com os respectivos danos que podem causar à saúde.

Tabela 1 - Metais presentes nos aparelhos eletrônicos e seus efeitos no homem

Elementos	Equipamentos em que estão presentes	Possíveis danos causados à saúde
Mercúrio	Computadores, monitores, TVs...	Danos ao cérebro, fígado, entre outros.
Cádmio	Computadores, monitores de tubo, baterias de laptops...	Envenenamentos, problemas nos ossos, rins, pulmões...
Arsênio	Celulares, entre outros.	Pode causar câncer de pulmão, doenças de pele, prejudicar o sistema nervoso...
Berílio	Computadores, celulares...	Causa câncer no pulmão.
Chumbo	Computador, celular, televisão...	Danos ao sistema nervoso e sanguíneo.
Bário	Lâmpadas fluorescentes.	Edema cerebral, fraqueza muscular, danos ao coração, fígado e baço.
Zinco	Baterias de celulares, laptops...	Provoca vômitos, diarreias, problemas pulmonares...
Manganês	Computadores, celulares...	Anemia, dores abdominais, vômitos, tremores nas mãos...

Fonte: Adaptado de revista de ciências exatas e tecnologia, vol. III, nº 3, ano 2008.

A Figura 1 ilustra as rodas de conversa, as ilustrações que nortearam os debates, bem como as atividades que envolveram o jogo de dominó.



Figura 1 – (a) Rodas de conversa sobre a composição química de eletroeletrônicos, e sua relação com o meio ambiente. (b) Ilustração dos equipamentos eletroeletrônicos. (c) Atividade envolvendo o jogo de dominó adaptado ao ensino de química.

Essa prática pedagógica apresentou uma grande importância no processo de ensino e aprendizagem, já que os alunos demonstram ter uma grande dificuldade em aprender o conteúdo a respeito de tabela periódica. Muitos se questionavam se deveriam decorá-la. Após a dinâmica que envolveu o jogo de dominó, foi possível desconstruir a ideia que a maioria dos alunos criaram sobre a dificuldade em se familiarizar com a utilização da tabela periódica.

Além disso, a dinâmica despertou a curiosidade a respeito do assunto relacionado aos impactos ambientais, integrando-o ao ensino de química.

CONCLUSÕES

Uma forma de conscientizar mais os discentes é a inserção de assuntos como educação ambiental nas aulas, de maneira interdisciplinar e transdisciplinar. Os aparelhos eletrônicos podem ser empregados como tema gerador no ensino integrado de química e educação ambiental. O emprego de jogos lúdicos, no caso o dominó, serviu para estabelecer uma relação entre os elementos da tabela periódica e as propriedades das substâncias presentes nesses materiais.

REFERÊNCIAS

DOS SANTOS, A. T. **Educação Ambiental: uma ferramenta socioambiental para promover o descarte consciente de resíduos eletrônicos**. Rio de Janeiro, 2017. Monografia (Curso de Especialização em Ensino de Química) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

DOS SANTOS, A. T.; DE SOUZA, J. M. T.; ROCHA, A. S.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SOUSA, C. Resíduos eletrônicos: uma abordagem pedagógica para educação ambiental na escola. In: Congresso Nacional de Meio Ambiente e Simpósio de Águas Termais, Minerais e Naturais de Poços de Calda. **Anais...** Poços de Calda, 2017.

NOGUEIRA-MARTINS, M. C. F.; BRITO, V. C. A. Psicodrama e pesquisa. **Revista Brasileira de Psicodrama**, v. 17, n. 2, p. 143-155, 2009.

STUDT, M. **Educação e Meio Ambiente: formação da consciência ecológica e cidadania mediante educação ambiental crítica e a mostra Lutzenberger em escolas de Santa Catarina**. 2013. 238f. (Dissertação de Mestrado: Ciências Ambientais), Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma. 2013.