

CONFECÇÃO DE MATERIAL EDUCATIVO A PARTIR DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS

Erica Edmajan de Abreu¹, Eva Emanuela Lopes Martins², Letícia Correia Soares³, Edilson Leite da Silva⁴.

RESUMO:

A crescente demanda por recurso eletrônico aumenta cada vez mais a produção desses equipamentos e conseqüentemente o volume de resíduos gerados a partir deles. Dessa forma a mesma sociedade que demanda a produção dos eletrônicos e a geração dos seus resíduos, tem o dever de contribuir para destinação correta dos resíduos eletrônicos no intuito de minimizar problemas ambientais e a saúde das pessoas e animais. Neste contexto, o Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande através do projeto de extensão 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) resíduo eletrônico, busca contribuir para redução do resíduo eletrônico na cidade de Cajazeira Paraíba. Neste projeto, aplica-se o princípio dos 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) em relação aos resíduos eletrônicos, onde: no Reduzir busca-se através de atividades educativos em instituições de ensino, apresentar os resultados do projeto mostrando que possível tanto os cidadãos quanto as instituições contribuirão neste processo tanto minimizando a compra quanto reutilizando e/ou fazendo o descarte correto; no Reutilizar ensino como reaproveitar os eletrônico na criação de outros produtos similares (por exemplo, montando o computador a partir de peças de outros que a princípio estariam inutilizados) ou para criação de outros produtos por meio do artesanato digital e/ou robótica educativa; no Reciclar o que não pode ser reutilizado no projeto é feita a separação e destinação correta para empresas que têm licença ambiental e tecnologia para fazer a reciclagem. Este relato tem como objetivo apresentar a experiência vivenciada por voluntárias do projeto na produção de recursos didáticos a partir de resíduos eletrônicos. A metodologia utilizada é aplicada quanto a natureza, descritiva

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática, do Centro de Formação de Professores, da Universidade Federal de Campina Grande - CFP/UFCG; Voluntária do Projeto de Extensão: 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) resíduo eletrônico. E-mail: ericaabreucz@gmail.com

² Graduanda do Curso de Licenciada em Química, do Centro de Formação de Professores, da Universidade Federal de Campina Grande - CFP/UFCG; Voluntária do Projeto de Extensão: 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) resíduo eletrônico. E-mail: evaemanuelalopesmartins@gmail.com

³ Graduanda do Curso de Licenciada em Química, do Centro de Formação de Professores, da Universidade Federal de Campina Grande - CFP/UFCG; Voluntária do Projeto de Extensão: 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) resíduo eletrônico. E-mail: lecorreiasoares@gmail.com

⁴ Professor do Centro de Formação de Professores, da Universidade Federal de Campina Grande - CFP/UFCG; Coordenador do Projeto de Extensão: 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) resíduo eletrônico. E-mail: souedilsonleite@gmail.com

quanto aos objetivos, com procedimentos metodológicos experimentais e estudo de caso, e abordagem quantitativa. Os principais resultados foram os recursos didáticos produzidos a partir dos resíduos eletrônicos que são apresentados neste relato.

Palavras-chave: Resíduos eletrônicos. Recursos didáticos. Projeto de extensão 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) com resíduo eletrônico

INTRODUÇÃO

A produção exagerada de eletrônicos é o que tem causado o aumento significativo dos resíduos, a sociedade capitalista e consumista que visa apenas o conforto e bem estar, acaba por deixar de lado eletrônicos como: *smartphones*, *tablets*, computadores, entre outros, ainda em funcionamento, para obter novos, o que prejudica o meio ambiente causando poluição e excesso de resíduos eletrônicos, um dos tipos mais poluentes, pois muitas vezes são descartados de forma incorreta.

O projeto de extensão 3Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) com resíduos eletrônicos é desenvolvido no Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus Cajazeiras* desde 2015 e tem como principal contribuir para redução dos resíduos eletrônicos na cidade de Cajazeiras e região. É um projeto multidisciplinar no qual já participaram e/ou participar alunos de diversos cursos do CFP/UFCG como Química, Física, Matemática, Geografia e Pedagogia.

As ações educativas do projeto são desenvolvidas em instituições de ensino através de palestras, mini cursos, oficinas, exposições em feira de ciência, aproximar os graduandos da realidade a qual passa a sociedade, conscientizando os mesmos por meio do aprendizado, para que haja um ponto de disseminação para as demais categorias, como alunos das escolas municipais, estaduais, assim como os de ensino privado e as demais pessoas da comunidade.

No projeto se dá a confecção de materiais didáticos a partir de resíduos eletrônicos, empregado o princípio dos 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) e os conceitos de robótica educativa e artesanato digital além de estudos relativos a extrações de metais pesados dos resíduos eletrônicos.

É importante salientar a confecção e uso desses objetos na educação, pois, os mesmos acrescentam positivamente no processo de ensino-aprendizagem, por estarem incluídos nas novas metodologias de ensino por serem dinâmicas, divertidas e diferenciadas (MIRANDA et al. 2016).

Todo esse processo é mostrado em instituições de ensino fundamental, médio e superior através de palestras, oficinas, mini cursos em eventos como congressos, simpósios e semanas acadêmicas realizadas no próprio campus do CFP/UFMG, mas também em outras instituições em diversas cidades/Estados.

Neste período, o material utilizado no projeto é advindo do próprio *campus*, ou obtido através da comunidade acadêmica do CFP/UFMG. Inicialmente é feita uma triagem para saber se existe algum eletrônico funcionando, e depois separação de quais podem ser utilizados na construção de materiais didáticos.

Dessa forma, o projeto trata direta ou indiretamente acerca da Educação ambiental que de acordo com a Lei Federal Nº 9.795, de 27 de Abril de 1999.

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL,1999, art. 1º).

É perceptível que a conservação do meio ambiente é dever de todos, porém, o que geralmente é visto são algumas pessoas que pouco se importam ou outras que não apresentam nenhum conhecimento sobre o tema, é por isso que temas como esses sejam trabalhados de forma mais eficaz nas escolas.

No artigo 11 da referida Lei, tem-se a definição do papel dos professores sobre a temática “A dimensão ambiental deve constar nos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas”. E no parágrafo único, acrescenta. “Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental”. (BRASIL,1999, art. 11).

Então, percebe-se o quão importante é gerar ações com enfoque na Educação Ambiental, ações que visem a diminuição dos impactos causados pelos seres humanos. É então com base nessas concepções que se dá o funcionamento do projeto 3Rs, também em consonância com o disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) através da Lei 12.305/2010, De acordo com PNRS em seu Art 1º, Inciso 1º, que todo cidadão de forma direta ou indireta deve colaborar para com o gerenciamento dos resíduos sólidos, inclusive os eletrônicos.

“Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à

gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos”. (BRASIL, 2010, Art 1º, Inciso 1º).

Diante do exposto, este relato tem como objetivo apresentar a experiência vivenciada por acadêmicas dos cursos de Licenciatura em Matemática em Química do CFP/UFCG e voluntárias do projeto de extensão 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) resíduos eletrônicos, na produção de recursos didáticos a partir de desses resíduos. e usando os conceitos de robótica educativa e artesanato digital.

METODOLOGIA

O projeto existe desde 2015 é destinado a todos os alunos do CFP/UFCG. A participação se dá por meio de seleção realizada anualmente para selecionar alunos bolsistas/voluntários. Este relato refere-se as atividades foram desenvolvidas durante a vigência do probex 2018, no período de maio a dezembro, sob supervisão do coordenador do projeto através de reuniões semanais para discutir o que foi construído durante a semana e traçar novas metas a serem realizadas durante a semana seguinte. Cada participante tinha dedicação de 12 horas semanais no projeto.

Quanto ao publico beneficiado, foram alunos do ensino fundamental, médio e superior, por meio de palestras, oficinas e mini cursos realizados como atividades educativos mostrando os resultados do projeto em escolas e universidade, através da participação em eventos realizados por estas instituições.

Nestas ocasiões são mostrados os resultados do projeto principalmente os objetos educativos produzidos usando os conceitos de robótica educativa e artesanato digital, mostrando formas de reutilizar os resíduos evitando que sejam descartados de forma incorreta e ainda produzindo material educativo.

Também são diretamente beneficiados os licenciando que participam do projeto, tendo em vista os conhecimentos e experiências adquiridos em relação aos temas trabalhados no projeto e que poderão ser aplicados quando estes tiverem atuando com professores. Neste relato, por exemplo, são mostrados exemplos de objetos produzidos por licenciandas dos cursos de Química e Matemática do CFP/UFCG que podem ser aplicados para auxiliar no ensino de conteúdos desses cursos.

Quanto aos procedimentos científicos adotados no projeto, está embasado em Prodanov e Freitas (2013) e está classificada como aplicada quanto a natureza, descritiva relação aos objetivos, com procedimentos metodológicos experimentais e de estudo de caso, e abordagem quantitativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método tradicional de ensino tem sofrido críticas de variadas formas, que em linhas gerais apresenta o ensino tradicional onde o professor é transmissor e aluno é apenas receptor de informações, por isso, nos últimos anos tem-se buscado formas de proporcionar um ensino mais eficiente e significativo, Segundo a BNCC (2017) este papel deve se inverte, e o aluno ser caracterizado como o protagonista, e deve ter um atenção maior, diferente do que é proposto pelos métodos tradicionais.

No livro pedagogia do oprimido de Freire (1978) ele caracteriza o método tradicional por seguir uma educação bancária, onde o professor é o narrador, e o aluno apenas ouvinte. Desta forma ao analisar essa definição, percebe-se uma função definida de professor aluno, o professor é aquele que fala e dita as regras, e o aluno mero ouvinte.

Existem variadas formas de ensino, sabe-se que a educação passa por muitos problemas, então, não importa o método e sim se ele está sendo eficaz. A própria palavra processo mostra que o ensino aprendizagem é um processo, deve ser utilizado de todas as possibilidades que existem para que ele seja suficiente, e que realmente os alunos aprendam e sejam os construtores dos seus próprios conhecimentos.

Segundo Krüger e Ensslin (2013) existem outras ferramentas que podem auxiliar nas formas de apresentar o conteúdo, o que não precisa ser necessariamente uma metodologia de ensino ou estar incluída em uma. É evidente a necessidade de mudanças, em todas as áreas da educação, principalmente nos processos de ensino-aprendizagem.

A robótica educativa, por exemplo, facilita a compreensão de conteúdos, além de facilitar o desenvolvimento de habilidades que muitas vezes não são estimuladas nos alunos, além de trazer estímulos, facilita o trabalho colaborativo e em grupo. É portanto sem dúvida um bom método de ensino.

No projeto confeccionaram-se vários objetos com essa finalidade de auxiliar no processo de ensino relacionado a diversos conceitos principalmente abordados em Matemática, Química e Física. Neste relato apresentam-se alguns desses objetos descrevendo os materiais utilizados (ressaltando os advindos dos resíduos eletrônicos) e apontando os conteúdos de Química e Matemática onde podem ser utilizados.

Ar condicionado (figura 01). Nome dado ao objeto que tem a utilização pedagógica como mostrar como transformar energia química em mecânica e desta para elétrica. A energia química é gerada a partir de uma bateria de 9V ou 12V, que se transforma em energia mecânica, conduzida por fios elétricos que geram um campo magnético para acionar o cooler. Este por sua vez gera calor transformando o gelo para o estado líquido

resfriando o ar a ser emitido para o ambiente. Material utilizado: Cooler, bateria de 9V ou 12V, cola quente, fios elétricos retirados de computadores, garrafa pet.

Figura 01 – Ar condicionado.



Fonte: Próprios autores (2018).

Figura 02 – Aspirador de pó.



Fonte: Próprios autores (2018).

O aspirador de pó (figura 02). Este objeto tem como utilização pedagógica mostrar a transformação elétrica em mecânica. Uma carregador de celular de 12V alimenta um motor que faz uma hélice girar para sugar as sujeiras. Material utilizado: carregador de celular, motor de 12V, hélice feita com vasilhame de desodorante, cola quente, garrafa pet, pedaços de conduíte.

Poliedro de Platão (figura 03). Pode ser utilizado como recurso pedagógico no ensino de sólidos geométricos como (hexaedro, octaedro, dodecaedro, icosaedro) com lados formados por polígonos. Material utilizado: tubos de canetas, fitas retirado de rolos de fita data.

Figura 03 – Poliedro de Platão.



Fonte: Próprios autores (2018).

Figura 04 - Balança



Fonte: Próprios autores (2018).

Balança (figura 04). Auxilia na compreensão do conceito de equação utilizando a noção de equilíbrio (igualdade de quantidades). Material utilizado: disquete, linha de náilon, prego, palito de churrasco, bolas de godê.

Estes outros exemplos de objetos educativos produzidos no projeto, mostra que é possível utilizar variadas formas de materiais para auxiliar no ensino, desta forma ao relatar as experiências vivenciadas no projeto percebe-se o significado de buscar por novos objetos que funcionem como auxílio e estimulem o aprendizado. Além de estimular o aprendizado, é satisfatório saber que esses objetos são construídos por resíduos que se não fossem resgatados poderiam ser descartados de forma inadequada no meio ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo o que foi exposto fica evidente a importância do projeto no ambiente educacional tanto para a questão da reutilização de resíduos eletrônicos, como para o crescimento da conscientização sobre a importância do descarte correto desses resíduos, a contribuído para a diminuição da quantidade de resíduos eletrônicos descartados incorretamente, bem como a confecção de novos objetos que pode ser utilizados por professores para auxiliar no ensino aprendizagem dos alunos ao possibilitar a dinamização do ambiente de aprendizagem, pois eles vão poder perceber como resíduos eletrônicos se transformaram em recursos didáticos.

O projeto de extensão 3R's procura reutilizar a maior quantidade de resíduos eletrônicos possíveis, preocupado com o meio ambiente, tendo em vista que estes materiais contêm componentes altamente tóxicos e que seu descarte de maneira inadequada pode prejudicar as pessoas. O projeto busca ajudar os graduandos em tomar as aulas mais dinâmicas, divertida e despertar a conscientização dos alunos em respeito do descarte correto desses resíduos, para que eles possam replicar este conhecimento quando tiverem atuando como professores.

Portanto, a conscientização do descarte correto de resíduo eletrônico é muito importante para ajudar ao meio ambiente e o planeta terra a ter de novo um ambiente saudável e limpo, aplicando o princípio dos 3R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) nos resíduos eletrônicos e a mesmo tempo possibilitar a confecção de recurso pedagógicos que poderão ser utilizados para auxiliar no processo de ensino aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Ensino Médio. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_ambaixa_site.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.795 de abril de 1999**. Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 07 fev. 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de agosto de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 13 fev. 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

KRÜGER, L. M.; ENSSLIN, S. R. **Método Tradicional e Método Construtivista de Ensino no Processo de Aprendizagem**: uma investigação com os acadêmicos da disciplina Contabilidade III do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina. **Organizações em contexto**, São Bernardo do Campo. Vol. 9 n. 18 jul. a dez. 2013. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/OC/article/viewFile/4306/pdf_82>. Acesso em 08 fev. 2019.

MIRANDA, J.C. et al. Jogos didáticos para o ensino de Astronomia no Ensino Fundamental. **Scientia Plena**, v. 12, p.1-11, 2016.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. – 2. ed. – Novo Hamburgo/RS: Feevale, 2013.