

Eixo Temático ET-09-010 - Educação Ambiental

## **AÇÕES EDUCATIVAS DO PROGRAMA DE EXTENSÃO 3Rs COM RESÍDUOS SÓLIDOS ELETRÔNICOS NO CFP**

Edilson Leite da Silva<sup>1</sup>, Francisca da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Informática CIn/UFPE, Mestrando em Sistemas Agroindustriais - CCTA/UFCG e Professor UACEN/CFP/UFCG; <sup>2</sup>Graduanda em Química UACEN/CFP/UFCG.

### **RESUMO**

Devido intensa produção e inovação de equipamentos tecnológicos os aparelhos tornam-se ultrapassados com certa rapidez surgindo assim problemas cada vez mais comuns como o resíduo eletrônico e lixo eletrônico. A população movida pelo consumismo muitas vezes compram aparelhos desnecessários tornando um produto em perfeito estado de uso em obsoleto, conseqüentemente gerando cada vez mais resíduos e aumentando assim a quantidade de resíduo sólido no mundo. Dentre os resíduos sólidos estão os eletrônicos que possui componentes prejudiciais ao meio ambiente, necessitando de um cuidado especial para a sua destinação final. Neste resíduo são encontrados vários materiais poluentes onde podem contaminar os solos por metais pesados provenientes desse material. Este trabalho objetiva demonstrar algumas ações educativas já realizadas pelo PROGRAMA DE EXTENSÃO 3Rs (REDUZIR, REICLAR, REUTILIZAR) COM RESÍDUO ELETRÔNICO NO CFP e também propõe que novos projetos sejam elaborados buscando assim amenizar a atual situação do resíduo eletrônico. Quanto aos procedimentos metodológicos este trabalho classifica-se como pesquisa bibliográfica, aplicada, estudo de caso e quantitativa. Como resultado destacou-se as ações do programa promovidas em escolas e universidades, além dos vários materiais produzidos pelos integrantes do programa e os computadores recuperados.

**Palavras-chave:** Ações Educativas; Resíduo Eletrônico; Meio Ambiente.

### **INTRODUÇÃO**

A problemática dos resíduos sólidos eletrônicos é um tema emergente que têm despertado a atenção global devido aos impactos ambientais causados pelo descarte incorreto. Além do crescimento acelerado das novas tecnologias causando a obsolescência de equipamentos ainda em bom estado de uso, tornando-se necessário a inserção de uma educação ambiental para a população em geral.

A educação ambiental está inserida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) como um dos temas transversais estudada em diversos componentes curriculares de todos os níveis de ensino desde o infantil até o superior, provocando um progresso em hábitos e atitudes de conservação ambiental.

O Ministério do Meio Ambiente brasileiro define Educação Ambiental como (<http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental>):

São 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.

Dentre alguns conceitos para educação ambiental podemos concluir-lo como sendo um processo de ensino recíproco contínuo, buscando estimular no educando um discernimento perscrutador sobre a problemática ambiental.

ANDRIGHETTO (2010) aponta a Educação Ambiental como sendo um mecanismo didático para o desenvolvimento sustentável, pois foi em instituições de ensino que oficializou como educação sendo temas de diversos programas além de ser discutida e estando exposta em várias disciplinas. Tendo então como um dos objetivos da educação ambiental atingir toda a sociedade em geral, buscando assim que todas as pessoas tenham noção dos problemas ambientais atuais e procurem uma solução para reduzir a poluição global do meio ambiente.

Sabemos que os eletroeletrônicos incluem uma infinidade de elementos tóxicos utilizados na produção e fabricação destes que trazem risco à saúde humana e ambiental. Com intuito de amenizar tal dilema, algumas instituições de ensino já desenvolvem iniciativas buscando atenuar a problemática referente ao resíduo eletrônico, estas iniciativas ainda não consistem em solução definitiva, porém já apresentam alguns benefícios sobre impactos causados ao meio ambiente.

SILVA (2015) aponta como umas das medidas que devemos tomar para amenizar a atual situação por meio da conscientização das pessoas relacionadas aos problemas ambientais, seja ela pelo controle no consumo desses equipamentos, ou pelo descarte correto ao final da sua vida útil.

O resíduo eletrônico é todo aquele material produzido pela atividade humana que são descartados por sua obsolescência ou por outro problema qualquer, porém ainda pode ser reaproveitado para outros fins, já o lixo eletrônico é tido como aquele material que realmente não pode mais ser reaproveitado de forma alguma. Nesses equipamentos eletroeletrônicos são encontrados muitos elementos tóxicos e prejudiciais. Sendo eles depositados em áreas impróprias ou despejados arbitrariamente ao solo sem qualquer tratamento, podendo afetar diretamente o equilíbrio ambiental, com a possibilidade de contaminação no lençol freático e sistema hídrico, no solo e vegetação, além de caracterizar um problema de saúde pública.

Essa totalidade de problemas causados pelo resíduo eletrônico é tratada com base na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos onde a mesma retrata aspectos pertinentes a responsabilidade compartilhada, o conceito de logística reversa e formas para tratar o resíduo no Brasil. Essa lei trata sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, e relaciona as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os eletroeletrônicos.

SILVA (2015) menciona, no geral, que os resíduos em grandes quantidades e velocidade de produção, contribuem consideravelmente para sérios danos ambientais, gerados pela sociedade moderna, além da deficiência na infraestrutura retratado em cidades de pequeno porte, no que se refere à coleta de lixo seletiva e a falta de informação por parte da comunidade em relação ao descarte inadequado de resíduos, inclusive o eletrônico.

Dentre os diversos tipos de resíduos sólidos inerentes a uma sociedade consumidora, a produção e o descarte de lixo eletrônico junto a resíduos sólidos comuns dentro da cidade são preocupantes, pois em sua composição existem elementos inorgânicos nocivos ao meio ambiente, como os metais pesados: Prata Ouro, Chumbo,

Níquel, Manganês, Mercúrio e entre outros. São exemplos desse tipo de resíduo encontrados nos computadores, impressoras, celulares e smartphones, tablets, televisores entre tantos outros equipamentos eletroeletrônicos.

LINHARES (2012) aponta a gestão ambiental como um método para diminuir os impactos que estes possam provocar ao meio ambiente, devido este ser fonte de matéria-prima para outras tecnologias, proporcionando economia para as organizações.

Desse modo o programa de extensão 3Rs visa conscientizar de forma educativa promovendo ações em universidades, e em escolas públicas e particulares dentre outras instituições, referente aos resultados obtidos pelo próprio programa de extensão a fim de sensibilizar a população em geral e para que possam servir de inspiração para criação de outras ações semelhantes, sugerindo assim uma proposta para criações de projetos como este em outras instituições de ensino aplicando o princípio dos 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar).

## **OBJETIVOS**

Esse trabalho tem como objetivo principal demonstrar algumas ações educativas já realizadas pelo Programa de Extensão 3Rs (Reduzir, Reciclar, Reutilizar) com resíduo eletrônico no CFP, realizadas tanto na UFCG/CFP *campus* Cajazeiras – PB, onde fica localizado o programa de extensão, quanto em outras instituições de ensino com os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Mostrar os resultados do programa quanto a recuperação de computadores, produção de objetos usando o conceito de robótica educativa e a confecção de produtos artesanais;
- ✓ Conscientização das pessoas em relação à redução no consumo de eletrônicos e/ou a correta destinação dos resíduos eletrônicos;
- ✓ Incentivar a replicação do programa em outras instituições de ensino.

## **METODOLOGIA**

Quanto aos procedimentos metodológicos esse trabalho classifica-se como pesquisa bibliográfica, aplicada, estudo de caso e quantitativa. Durante a pesquisa bibliográfica foi realizado um levantamento conceitual sobre o objeto de estudo a partir de material já produzido, principalmente artigos.

Quanto a natureza é uma pesquisa aplicada, que segundo PRODANOV e FREITAS (2013, p. 51) “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos”. De acordo com as ações realizadas desenvolve-se as ações educativas de conscientização sobre a gestão do resíduo eletrônico a partir das instituições de ensino.

Também é um estudo de caso, pois busca mostrar a partir do conhecimento prático do programa adquirido no programa, a solução para o um problema social, a poluição causada pelos resíduos eletrônicos. Segundo PRODANOV e FREITAS (2013, p. 60), “o estudo de caso, possui uma metodologia de pesquisa classificada como aplicada, na qual busca-se a aplicação prática de conhecimentos para a solução de problemas sociais”.

Já na abordagem é uma pesquisa quantitativa pois durante as ações efetuadas pelo programa demonstramos o total de equipamentos já recuperados, como por exemplo computadores montados, equipamentos de robótica feitos a partir de peças ainda funcionais dos computadores e peças artesanais criados pelos membros do

projeto. Além disso esse trabalho procura quantificar as ações educativas desenvolvidas como atividade do programa de extensão.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação aos resultados obtidos temos que destacar as ações educativas promovidas em instituições de ensino públicas e privadas, em diferentes níveis de ensino: fundamental, médio e superior. As ações são desenvolvidas em forma de mini curso, palestras e apresentação de trabalhos conforme a faixa etária de cada instituição de ensino. Durante as apresentações a equipe discute desde a Lei dos Resíduos Sólidos até o processo de recuperação de alguns metais contidos nesse resíduo.

Foram realizadas cinco ações educativas desenvolvidas em instituições de ensino com exposição do material montado e recuperado pelo programa e ainda a produção de seis artigos publicados nos anais de congressos regional, nacionais e internacionais. Essas atividades foram apresentadas conforme a faixa etária de cada instituição de ensino.

Na sequência, apresentam-se as ações educativas realizadas em escolas e universidades na Paraíba e no Ceara executadas pelo programa de extensão.

Ação educativa realizada na Central de Aulas I do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande *campus* Cajazeiras em dezembro de 2015.

**Figura 1** – Artesanato com resíduo eletrônico.



Fonte: próprios autores (2015)

**Figura 2** – Robótica com resíduo eletrônico.



Fonte: próprios autores (2015)

Ação educativa realizada no Colégio e Curso Geração Construtiva, localizada na cidade de Cajazeiras-PB.

**Figura 3** – Artesanato com resíduo eletrônico eletrônico.



Fonte: próprios autores (2016)

**Figura 4** – Robótica com resíduo eletrônico.



Fonte: próprios autores (2016).

Palestra e mini curso realizado no Instituto de Formação de Educadores da Universidade Federal do Cariri – UFCA, *campus* Brejo Santo – CE.

**Figura 5** – Artesanato com resíduo eletrônico.



Fonte: próprios autores (2016).

**Figura 6** – Computadores recuperados.



Fonte: próprios autores (2016) .

Ação educativa realizada na Escola Estadual de Ensino Médio Integrado a Educação Profissional, José Leite de Souza, localizada na cidade de Monteiro-PB.

**Figura 7** – Robótica com resíduo eletrônico



Fonte: próprios autores (2016).

**Figura 8** – Palestra.



Fonte: próprios autores (2016).

Minicurso apresentado no Centro de formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande durante o IX ENCONTRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UFCG (IX ENEX) que foi realizado em Cajazeiras-PB.

**Figura 9** – Minicurso.

**Figura 10** – Minicurso.



Fonte: próprios autores (2016).

**Figura 11** – Minicurso.

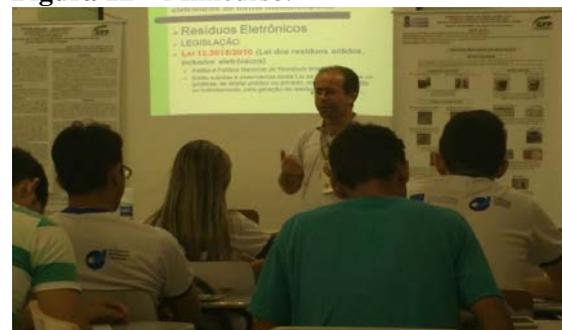


Fonte: próprios autores (2016).



Fonte: próprios autores (2016).

**Figura 12** – Minicurso.



Fonte: próprios autores (2016).

Podemos destacar também, além das ações educativas os artigos que foram produzidos, apresentados e publicados em congressos ao longo desses dois anos em que o projeto/programa existe.

- Artigo: Obtenção do nitrato de prata a partir do lixo eletrônico de teclado dos computadores, apresentado no XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação aconteceu em Recife – PE no ano de 2015;
- Artigo: Reciclagem de lixo eletrônico: experiência na UFCG campus de Cajazeiras, apresentado no II Conedu – Congresso Nacional de Educação realizado em Campina Grande – PB no ano de 2015;
- Artigo: Proposta de projeto para reciclagem de lixo eletrônico aplicando o princípio dos 3rs: com foco nas instituições de ensino, apresentado no Congresso Brasileiro de Gestão e Sustentabilidade - Congestas 2015 realizado em João Pessoa – PB;
- Artigo: Problemáticas do lixo eletrônico: um estudo de caso com discentes do cfp/ufcg apresentado, no Congresso Brasileiro de Gestão e Sustentabilidade - Congestas 2015 que aconteceu em João Pessoa – PB;
- Artigo: Reduzir, reusar e reciclar resíduos eletrônicos usando o conceito de robótica educativa, apresentado no XVI Congresso Internacional de Tecnologia na Educação realizado em Recife – PE no ano de 2016;
- Artigo: Reutilização de Resíduos Eletrônicos No CFP de Forma multidisciplinar, apresentado no IX ENCONTRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UFCG - IX ENEX realizado em Cajazeiras – PB no ano de 2016.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral este programa realizou ações educativas orientando quanto à redução no consumo de eletrônicos e/ou em relação ao descarte correto dos resíduos eletrônicos buscando reduzir o prejuízo ambiental que é causado por cada resíduo eletrônico produzido e descartado de forma incorreta, pois segundo a Lei dos Resíduos a responsabilidade pela gestão do e-lixo seria de todos: usuários, fabricantes, empresas e órgãos públicos

As ações educativas procuraram sensibilizar vários estudantes sobre os efeitos prejudiciais tanto à saúde quanto ao meio ambiente, pois quando um resíduo eletrônico é descartado em qualquer meio que não seja apropriado, ou seja, quando o resíduo é descartado com lixo comum, liberam substâncias tóxicas, como por exemplo, o cádmio, o mercúrio, chumbo e zinco, podendo contaminar vários ecossistema chegando por fim ao homem.

SILVA (2015) afirma que em um prazo de três a cinco anos, baseada na vida útil dos eletrônicos, todos eles se transformará em resíduo tecnológico tornando assim uma preocupação mundial, pois a cada dia, novos eletrônicos são descartados de forma incorreta poluindo o meio ambiente e consequentemente afetando o ser humano.

Segundo SPITZCOVSKI (2013) o Brasil produziu em 2012, 1,4 milhão de toneladas de e-lixo o equivalente a media global de 7 Kg por habitante, por isso, ações de conscientização devem ser cada vez mais intensificadas a fim de diminuir esses números relacionados ao descarte dos resíduos eletrônicos de forma incorreta.

## REFERÊNCIAS

ANDRIGHETTO, A. Meio Ambiente e Educação. **Revista Direito em Debate**, n. 33, 2010.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 02 nov. 2016.

LINHARES, S. N.; NOBRE, M. F.; MOSCARDI J. P. **Os resíduos eletroeletrônicos: uma análise comparativa acerca da percepção ambiental dos consumidores da cidade de Mossoró - RN**. In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO – de 19 a 22 de novembro de 2012 Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/III-031.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Educação Ambiental**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental>>. Acesso em: 19 nov. 2016.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: FREEVALE, 2013.

SILVA, E. L.; ESTRELA FILHO, O. A.; SILVA, F. Reciclagem de lixo eletrônico: experiência na UFCG *Campus* de Cajazeiras. In: II CONEDU de 14 a 17 de outubro de 2015, Campina Grande-PB. Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV045\\_M D1\\_SA10\\_ID4898\\_28082015225733.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_M D1_SA10_ID4898_28082015225733.pdf)>. Acesso em: 02 nov. 2016.

SPITZCOVSKI, D. ONU lança primeiro mapa de lixo eletrônico. In: Revista eletrônica PLANETA Sustentável, seção LIXO, editora Abril, em 17/12/2013. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/onu-lanca-primeiro-mapa-global-lixo-eletronico-e-lixo-world-map-763469.shtml>>. Acesso em: 04 nov. 2016.