

<https://periodicos.utfpr.edu.br/recit>

Lixo eletrônico: viabilidade prática pedagógica

RESUMO

Com o avanço da tecnologia e o crescimento acelerado, faz que os equipamentos eletrônicos se tornem obsoletos rapidamente, muitas vezes, sendo substituídos por modelos mais novos antes mesmo de findar sua vida útil. O lixo eletrônico é um grave problema ambiental como também para a saúde humana já que possui metais pesados e altamente tóxicos. Visando conscientizar a comunidade interna e externa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Medianeira para o descarte correto desse tipo de material, surge o projeto “Lixo Eletrônico: Viabilidade Prática Pedagógica”, por meio da atuação dos acadêmicos do curso de Engenharia Elétrica. O projeto objetivou realizar a triagem do material “lixo eletrônico” em material reutilizável, principalmente como componentes eletrônicos. Foram desenvolvidas palestras e oficinas em escolas do município de Medianeira e região, como também houve o treinamento da equipe executora do projeto pelos docentes do Campus.

PALAVRAS-CHAVE: lixo eletrônico; consciência ambiental; tecnologia.

Kess Jones da Silva Müller

kess83@hotmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-7642-3590>

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná Brasil

William Candido Ribeiro

williamwcr@hotmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-7642-3590>

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná

Magela Reny Fonticiella Gomez

magelafonticiella@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-7642-3590>

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná

INTRODUÇÃO

A partir do século XIX, com a revolução industrial, a forma de produzir bens evoluiu rapidamente, a introdução das máquinas fez com que a indústria diminui-se o tempo para fabricação dos produtos e em grande escala. Porém, assim como a grande produção de produtos aumentou conseqüentemente gerou resíduos de uma forma acelerada. (SILVA, 2010)

Com o desenvolvimento tecnológico notou-se na eletrônica uma forma mais eficaz para construção de certos equipamentos, e a possibilidade de criação de novos produtos.

Um dos problemas gerados por esse rápido desenvolvimento foi o surgimento do lixo eletrônico. O lixo eletrônico, também conhecido como e-lixo, é o termo utilizado para os equipamentos e resíduos eletrônicos que são descartados, por defeito ou pelo obsolescimento, ou seja, de alguma forma não possui mais utilidade para o usuário. (MURANETTO, 2012)

Recentemente surgiu um termo chamado “obsolescência programada”, que se refere ao fato dos produtos já serem fabricados com um prazo de validade curta, ou seja, já saem da indústria com uma previsão de término de vida útil, desta forma os fabricantes avisam seus clientes que precisam trocar seus equipamentos mais frequentemente. (SILVA, 2010)

O problema da obsolescência programada é que estimula a produção de resíduos, além de gerar maior gasto com energia, matéria prima e geração de poluentes. (GARCIA, 2014)

A fim de estimular o consumo surge outro termo, conhecido como obsolescência percebida, notada principalmente em equipamentos eletrônicos, sobretudo no caso dos celulares, em que as marcas lançam uma tecnologia nova com determinada frequência, fazendo com que os equipamentos novos sejam considerados ineficientes para o usuário final, gerando assim o pensamento de que tal equipamento é ultrapassado, e que tão somente a compra de um equipamento de outro modelo mais novo pode sanar suas necessidades. (GARCIA, 2014)

O grande problema desse tipo de resíduo e que apresentam metais pesados e tóxicos como chumbo, cádmio, mercúrio e berílio que no descarte de maneira inadequada ao ambiente estes componentes entram em contato com o solo, infiltrando-se no mesmo podendo atingir lençóis freáticos levando a contaminação

da água, e mesmo se forem incinerados, o problema não é reduzido, pois os gases liberados por esses componentes são tóxicos e nocivos à saúde. (NETO, 2009)

Todos esses compostos estão presentes em computadores, impressoras, aparelhos de som, celulares, brinquedos, entre outros, e a maior parte da população desconhece o lugar para o descarte correto desse tipo de lixo, isso faz com que, na maioria das vezes, estes materiais eletrônicos sejam descartados junto com o lixo comum ou jogados em terrenos baldios e encostas de rios, facilitando o contato dos metais pesados com o meio ambiente.

No Brasil, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, estabelece a responsabilidade compartilhada ao ciclo de vida de um produto, segundo a lei, a empresa que produz qualquer produto deve ser responsável também pelo descarte correto do mesmo por meio da logística reversa.

Conforme definição do Programa Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a logística reversa é um conjunto de procedimentos e ações, que servem de instrumento para o desenvolvimento econômico, e viabiliza a correta destinação dos resíduos sólidos para o setor empresarial, para que o mesmo possa ser reutilizado no ciclo produtivo, recebendo o reaproveitamento adequado.

Porém, muitas pessoas desconhecem esta lei, ou empresas que a cumprem, já que, devido a precária fiscalização, diversas empresas simplesmente a ignoram, pois na prática, a aplicação da lei esbarra em toda uma estruturação e readequação da empresa para receber estes produtos e destina-los da maneira adequada o que acarreta em custos para os empresários.

Após analisar os problemas que provocam os resíduos eletrônicos, incentivou-se a necessidade do consumo consciente e o descarte correto deste tipo de material.

Na cidade de Medianeira, assim como em diversos outros municípios, o descarte incorreto do material eletrônico é um grave problema, não há políticas específicas nem uma empresa especializada no município que recolha esse tipo de resíduo, conseqüentemente estes acabam sendo descartados em terrenos baldios, encostas de rios ou coadunado com o lixo comum onde é mesclado com outros materiais recicláveis.

Porém, sabe-se que para a reciclagem desse tipo de material deverá haver todo um preparo para a retirada dos metais pesados e tóxicos presentes em sua fabricação antes de estarem prontos para a reciclagem, e que o descarte

inadequado desse tipo de material prejudica não só o meio ambiente como também a saúde humana.

Além disso, em várias ocasiões foi solicitado aos estudantes de engenharia elétrica a confecção de pequenos trabalhos envolvendo componentes eletrônicos, nas chamadas atividade prática supervisionada (APS), onde os docentes da instituição solicitam que sejam desenvolvidos projetos na área de eletrônica para a solução de alguns problemas de engenharia afim de mostrar na prática como a teoria funciona e tornar o aprendizado mais fácil e aproximar os discentes da futura realidade profissional. Porém, com a falta de comércio especializado na área de eletrônica na cidade, alguns componentes precisam ser adquiridos em municípios vizinhos ou via internet, acarretando no atraso do desenvolvimento das atividades ou tornando os custos inviáveis para a execução dos projetos.

Outra situação frequente são estudantes com pouquíssima experiência com eletrônica, desconhecendo os diversos tipos de componentes e suas funcionalidades, já que a teoria se faz presente em sala de aula, porém não é frequente observarem este material na prática e é justamente o que está torna este projeto muito interessante.

A fim de promover uma consciência ecológica nos acadêmicos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Câmpus Medianeira, e criar um estoque de componentes de fácil acesso para a comunidade acadêmica, nasceu em 2014 o projeto intitulado “Lixo Eletrônico: Viabilidade Prático Pedagógica”, cujo foco foi desenvolver atividades com os acadêmicos e a comunidade externa da universidade em atividades que pudessem promover a conscientização sobre o descarte correto do material eletrônico.

O projeto prevê a implementação do método 3Rs do consumo consciente, que se baseiam na reutilização, reciclagem e redução do lixo produzido.

A melhor maneira de reduzir a produção do lixo eletrônico é incentivar os clientes a pesquisar equipamentos mais duráveis, fazer manutenção e consertos nos equipamentos antigos quando possível e não se deixar influenciar pela mídia que incentiva o consumo desenfreado.

Cabe então aos clientes entenderem segundo cita Silva (2010) que os termos reciclagem e reutilização apesar de receberem o mesmo entendimento quando pronunciados são conceitos diferentes, pois reutilizar significa ser criativo e desenvolver novas formas para utilizar um produto antes de descartá-lo, por meio

do artesanato por exemplo, já a reciclagem é a transformação dos detritos em matéria prima que possa ser utilizada para a criação de novos produtos por meio de processos industriais.

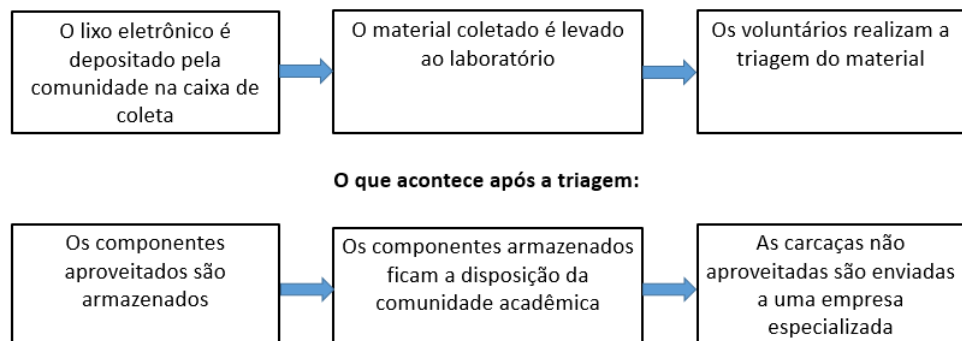
METODOLOGIA

A primeira etapa do projeto consistiu em recolher o material eletrônico depositado pela comunidade em uma caixa na entrada do Câmpus, o material foi transportado para o laboratório na universidade onde realizou-se primeiramente a triagem dos componentes, na sequência da triagem foram separados os componentes em bom estado para serem estocados e ficar à disposição da comunidade acadêmica para serem utilizados em aulas práticas incentivando a iniciativa de projetos na área de eletroeletrônica. Facilitou o acesso aos componentes, enquanto que as carcaças representadas por metais, latão e plástico, além dos componentes danificados, ficaram armazenados até atingirem um volume considerável. Após esses procedimentos uma empresa do município de Foz do Iguaçu, especializada em lixo eletrônico, fez o recolhimento do material descartado pelo projeto para dar a destinação adequada a ele.

Em resumo, a primeira etapa do projeto pode ser apresentada em forma de fluxograma conforme mostrado na figura a seguir. Esse fluxograma serve para explicar de forma visual como o projeto atua na universidade e quais são as ações realizadas em cada etapa.

Figura 1: Fluxograma Etapa 1

Como funciona o projeto:



Fonte: MÜLLER K.J.S, 2016.

Na segunda etapa do projeto consistiu na elaboração e execução de palestras e oficinas em escolas públicas do município de Medianeira e região, buscando

apresentar conceitos de lixo eletrônico, de consumo consciente, descarte correto de materiais e formas de reutilização desses componentes a fim de promover uma consciência ecológica nos estudantes, para que os mesmos sejam de multiplicadores de informação e incentivem na comunidade o descarte correto dos materiais.

3. RESULTADOS

Após a implementação do projeto criou-se um ponto de coleta do lixo eletrônico na entrada do Câmpus, onde há grande circulação de pessoas a fim de incentivar a comunidade e reeducá-la para o descarte correto deste tipo de material. Depois da arrecadação de vários equipamentos disponibilizados na caixa de coleta foi realizada a triagem dos componentes.

Os componentes em bom estado armazenados no laboratório serviram para a criação de diversas experiências realizadas por acadêmicos voluntários e docentes do câmpus, tais como a elaboração de caixas de som, chaveiros, mini guitarras, entre outros.

Com o processo da coleta consolidada na universidade e com a sala instalada, criou-se uma equipe multidisciplinar para que o lixo eletrônico passasse por uma triagem e que os componentes pudessem ser separados, recicláveis ou não. Para isso foi elaborado um edital para seleção de voluntários, e dentre os inscritos, dez foram selecionados.

Como a maioria dos voluntários não possuem conhecimento com componentes eletrônicos, um dos docentes se responsabilizou por ministrar um curso de solda e dessolda de componentes, explicando teoria e principalmente a prática de como remover os componentes eletrônicos sem danificá-los para que pudessem efetivamente serem reutilizados, efetuando assim a capacitação dos voluntários, viabilizando o projeto na sua execução.

Com o estoque de componentes estabelecido, vários docentes passaram a utilizar as peças para o desenvolvimento de pequenos projetos de uso próprio e institucional cujo objetivo foi realizar aulas práticas promovendo uma melhor visualização do conteúdo teórico em sala de aula.

Com a participação efetiva da comunidade, depositando o lixo eletrônico, a caixa de coleta fica constantemente cheia, assim como o laboratório. Estima-se que

cerca de uma tonelada de componentes eletrônicos tenha sido arrecadada apenas no segundo semestre de 2015, material suficiente para encher a carroceria do caminhão disponibilizado pela empresa que fez a recolha do lixo eletrônico e das carcaças coletadas no projeto.

Em 2016, docentes passaram a desenvolver minicursos na área de eletroeletrônica para os voluntários, desta maneira, além de incentivá-los a permanecer no projeto, capacita-os por meio de atividades extracurriculares e melhora o aprendizado e consequentemente enriquece o currículo dos acadêmicos.

Na segunda etapa do projeto foram realizadas palestras e oficinas para escolas públicas da região, dessa forma, apresentou-se aos estudantes a importância do descarte correto do lixo em geral com foco em materiais eletrônicos, buscando com isso conscientizar os alunos sobre os cuidados com o meio ambiente.

As palestras transmitirão informações aos alunos para serem repassadas à sua família e vizinhos, e servirão de precursores para a divulgação do projeto pelo município.

Foram realizadas também oficinas com intuito de incentivar os alunos a reaproveitar o lixo eletrônico de forma consciente e criativa. Nestas oficinas os alunos vieram até a instituição, assistiram a palestra e receberam informações sobre como foram elaborados alguns dos produtos desenvolvidos, como forma de incentivá-los a desenvolver a criatividade e a conscientizar sobre o descarte correto do lixo eletrônico.

Nas oficinas foram apresentadas aos estudantes, formas de reaproveitamento do lixo eletrônico, e que podem ser transformados em brinquedos, caixas de som ou até mesmo chaveiros conforme apresentados na figura 2.

Figura 2: Reutilização de Materiais



Fonte: RIBEIRO, W. C, 2016.

Vários materiais depositados na caixa de coleta foram consertados, sendo eles uma impressora e um monitor, e foram doados a uma empresa júnior criada pelos estudantes do curso de engenharia elétrica instalada na incubadora do câmpus, desta forma, o equipamento descartado por uma pessoa passou a ser reutilizado. Para finalizar, foi criada a gincana ecológica, denominada “Olimpíadas Nerd” onde os discentes participantes do Meditec 7 (Medianeira in technology), um evento que divulga os projetos de inovações da UTFPR, e que os mesmos tiveram a oportunidade de interagir e participar de brincadeiras que utilizaram o material eletrônico como foco. Essas atividades envolveram desde arremesso de fonte de computador e celular, como também guerra de teclado. Além disso os participantes tiveram a oportunidade de jogar “Guitar Hero” com uma guitarra feita de materiais recicláveis coletados no laboratório TransformArte.

Essas atividades ajudaram a desenvolver, além de um ambiente mais descontraído ao evento, a percepção de que qualquer tipo de material pode ser reutilizado, até mesmo os eletrônicos que, nesse caso, ganharam formas criativas de reutilização. Tal atividade ajudou a fomentar nos participantes a consciência ecológica e chamou a atenção pela forma inusitada como certos materiais foram reutilizados.

DISCUSSÃO

Apesar do pouco tempo de atuação, o projeto se consolidou e atualmente conta com o apoio de toda a comunidade acadêmica, principalmente professores, que

utilizam os componentes para elaborar atividades em sala de aula e para outros projetos.

Além disso, por meio do projeto do lixo eletrônico, outro projeto se desenvolveu cujo objetivo é a confecção de placas e kits eletrônicos para o ensino de física e eletrônica para os estudantes do ensino fundamental e médio do município de Medianeira e região.

O projeto “Lixo eletrônico” como ficou conhecido pelos acadêmicos, professores e funcionários também passou a ser reconhecido fora do município de Medianeira, e recebeu a visita de estudantes da UTFPR campus Santa Helena, com interesse em conhecer o projeto com intuito de desenvolver algo parecido no município.

O projeto incentivou a criação de trabalhos desenvolvidos por docentes que demonstram na prática tudo que os estudantes veem na teoria, para serem utilizados pelos professores de forma a tornar as aulas mais atrativas, estimulando o aprendizado dos acadêmicos que passaram a compreender melhor o conteúdo e se mostram mais motivados a prosseguir no curso.

A doação dos equipamentos para a empresa júnior ao mesmo tempo que cativou os voluntários para o espírito solidário, demonstrou a realidade de grande parte dos equipamentos, que são descartados simplesmente por apresentarem alguma falha que, em diversas ocasiões, podem ser consertados e voltarem ao seu funcionamento normal, prolongando assim sua vida útil.

Além disso, a doação de um equipamento que ainda tem condições de funcionar, evitaria que muitos equipamentos fossem jogados fora, pois o que não apresenta utilidade para alguém pode ajudar outras pessoas.

Com os minicursos realizados voluntariamente pelos docentes aos acadêmicos participantes do projeto, motivou e promoveu a capacitação dos mesmos a permanecerem na universidade, pois essas atividades extracurriculares incentivam a promover um melhor currículo e promover consequentemente uma maior interação dos acadêmicos com a prática.

CONCLUSÃO

O projeto teve sua implantação em 2014, ele continua sendo consolidado ano a ano, implementando novas etapas, novos objetivos. Consolidou na universidade,

ganhou incentivadores e reconhecimento, tanto pela comunidade interna como externa.

É notória a importância do mesmo pelo incentivo aos estudantes envolvidos, não somente aos acadêmicos bolsistas, mas também a todos os voluntários que se encontram motivados com as atividades e aulas do curso e principalmente à comunidade interna tais como docentes, técnicos administrativos e da equipe da manutenção.

O projeto tem grande potencial e seus benefícios vão muito além do campus da UTFPR em Medianeira, já que foram mantidos contatos com outro campus da universidade, que ficaram motivados para implantar projetos semelhantes.

É importante ressaltar também que o objetivo principal do projeto é de levar informação e conscientização ecológica a comunidade interna e externa da UTFPR e tem sido alcançado com êxito, o que estimula ainda mais o incremento e desenvolvimento outras atividades.

O projeto foi motivador em demonstrar aos futuros profissionais uma visão mais ampla do meio ambiente e dos resíduos gerados por ele, fator muito além de livros e tabelas, profissionais com consciência ecológica e responsabilidade capazes de transmitir informações e desenvolver projetos preocupados com o meio ambiente.

Electronic waste: feasibility educational practice

ABSTRACT

The electronic waste is a serious environment problem as well for the human health because it has heavy metals with high toxicity. Aiming to aware the internal and external community of the Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Câmpus Medianeira for the correct discard of this type of material, the Project “Electronic Waste: Pedagogical Practice Viability” arises from the acting of the academicians of the Electrical Engineering Course. The project aimed to perform the screening of the “electronic junk” in useful material, mainly as electronic components. For such project, speeches and workshops were performed in schools located in the county of Medianeira and region, as well the training of the project executor team by the professors of the university took place.

KEYWORDS: Electronic waste; Environmental awareness; Technology.

REFERÊNCIAS

- GARCIA, D; **O que é obsolescência programada? – Planeta Sustentável – Ed. Abril, 2014.** Disponível em: <planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/obsolescencia-programada-os-produtos-sao-feitos-para-durar-pouco-778525.shtml>. Acesso em: 15 de ago. 2016.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – **Logística Reversa** – Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>>. Acesso em: 16 de ago. 2016.
- MURANETTO, M; SANTOS, F – **Lixo Eletrônico: Conscientizar, Reaproveitar e Reciclar** – 2012. Disponível em: <http://www.udesc.br/arquivos/id_submenu/1378/4_meio_ambiente.doc>. Acesso em: 15 de mar. 2016.
- NETO, W – **Estudo de Caso: Gerenciamento dos resíduos provenientes do setor de tecnologia da informação da universidade Federal do Tocantins.** – 2009. Disponível em: <http://www.catolicato.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos20091/4periodo/Estudo_de_caso_gerenciamento_dos_residuos_provenientes_do_setor_de_tecnologia_da_informacao_da_universidade_federal_do_tocantins.pdf>. Acesso em: 15 de mar. 2016.
- SILVA, A; NUNES, E; ARAÚJO, E; GUIMARÃES, G; CASTRO, R – **Lixo Eletrônico e o Impacto Ambiental** – 2010. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/resources/files/modules/academics/academic_3022_20100523193948e19d.pdf>. Acesso em: 15 de mar. 2016.

Recebido: 01 set. 2016.

Aprovado: 23 nov. 2017.

DOI:

Como citar: Lixo eletrônico: viabilidade prática pedagógica. R. Eletr. Cient. Inov. Tecnol, Medianeira, v. 8, n. 15, 2017. E – 4590.

Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/recit>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Direito autorial: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

