

<https://eventos.utfpr.edu.br/sei/sei2018>

## Recolhimento, reaproveitamento e encaminhamento correto de lixo eletrônico na cidade de Campo Mourão

## Collection, reuse and correct forwarding of electronic waste in the city of Campo Mourão

**Angélica Cristina Manfrim**  
[manfrimangelica@gmail.com](mailto:manfrimangelica@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Campus Campo Mourão) - UTFPR, Campo Mourão, Campo Mourão, Paraná, Brasil

**Gilson Junior Schiavon**  
[gil.schiavon@gmail.com](mailto:gil.schiavon@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Campus Campo Mourão) - UTFPR, Campo Mourão, Campo Mourão, Paraná, Brasil

### RESUMO

Projeto sem fins lucrativos que realiza o recolhimento, reaproveitamento e o encaminhamento de equipamentos eletrônicos descartados. Os equipamentos arrecadados pela comunidade acadêmica passam por diversas etapas, tais como: higienização, classificação, testes, desmontagem, separação, organização e encaminhamento para reciclagem. Os equipamentos são testados, e caso estejam em condições de uso, são encaminhados às instituições de caridade. Equipamentos defeituosos, que não possuem conserto, são destinados ao desmanche, no qual materiais como metal e plástico são separados e encaminhados para cooperativas de reciclagem e os componentes eletrônicos são organizados e ficam à disposição dos alunos para realização de projetos. O projeto proporciona um conhecimento aos alunos participantes sobre técnicas relacionadas a placas de circuito impresso e componentes eletrônicos, além de que, a disponibilização dos componentes para os alunos, auxilia na redução de custos na realização de projetos. O projeto também tem sua parte social ao fazer doação dos equipamentos a instituições de caridade como asilos. A falta de espaço físico impossibilita a ampliação do projeto e uma maior atuação do mesmo, faltam também equipamentos específicos. Apesar disso, ainda há resultados positivos com a reciclagem, reutilização e afins destes materiais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Reciclagem. Lixo eletrônico. Componentes eletrônicos.

### ABSTRACT

The project is nonprofit and collects, reuse and forwarding of discarded electronic equipments. The equipment collected by the academic community goes through several stages, such as: sanitation, classification, testing, disassembly, separation, organization and forwarding for recycling. The electronic equipments is tested and if they are in use, are sent to charities. Defective equipments, which is not repaired, is destined for dismantling, in which, materials such as metal and plastic are separated and sent to recycling cooperatives and the electronic components are organized and available to the students to make his projects. The project provides knowledge for students about techniques related to printed circuit boards and various electronic components and the availability of components for students, helps to reduce projects costs. The project also has its social part, when donating the equipments to charities like nursing homes. The lack of physical space makes it impossible to expand and increase the project and also lack of specific equipments. Despite this, there are still positive results with this recycling, reuse and others.

**KEYWORDS:** Recycling. Electronic waste. Electronic components.

**Recebido:** 30 ago. 2018.

**Aprovado:** 25 set. 2018.

#### Direito autoral:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

Com a modernização tecnológica houve um aumento da oferta de equipamentos eletrônicos como celulares, rádios, televisores, *notebooks*, geladeiras, fogão, etc. Equipamentos que antigamente não possuíam controladores eletrônicos, como geladeira, hoje possuem painéis inteligentes, que ao toque no *display*, o usuário pode controlar temperatura, tempo, etc.

Apesar de facilitar a vida dos usuários, quando esses equipamentos ficam obsoletos e são descartados, se tornam Resíduo de Equipamentos Eletrônicos (REEE), também chamados de lixo eletrônico, e este é um grande problema, pela falta de um local específico e como esse resíduo eletrônico pode ser descartado. Existem poucas empresas especializadas em lixo eletrônico e há uma necessidade de conscientização da população sobre os danos causados pelo descarte incorreto do mesmo (PORTAL DO LIXO ELETRÔNICO, 2018).

Em 2016, no Brasil, foram produzidos aproximadamente 1,5 mil toneladas de lixo eletrônico. Estima-se que apenas 3% desse lixo seja coletado de maneira adequada e o resto seja descartado em lixo comum. O descarte incorreto causa grandes danos ao meio ambiente, devido aos compostos químicos prejudiciais ao meio ambiente e a lenta deterioração dos materiais (BARBOSA, 2016).

Existem regulamentações e procedimentos para evitar problemas de contaminação, e garantir a segurança dos envolvidos e do meio ambiente. As etapas principais de gestão de resíduos eletrônicos são coleta, desmontagem e processamento, os materiais são desmontados e classificados, depois são reciclados (PORTAL DO LIXO ELETRÔNICO, 2018).

Equipamentos eletrônicos possuem em sua maioria, placas de circuito e componentes eletrônicos, sendo alguns deles: capacitores, indutores, transformadores, motores, resistores, circuitos integrados e afins. Alguns componentes eletrônicos possuem em seu interior metais pesados altamente tóxicos, como: mercúrio, cádmio, berílio e o chumbo. Seu descarte incorreto polui o meio ambiente, por contaminação do solo, água e ar, além de colocar em risco a saúde de quem tiver contato com esse resíduo (MOI, 2011).

## MÉTODOS

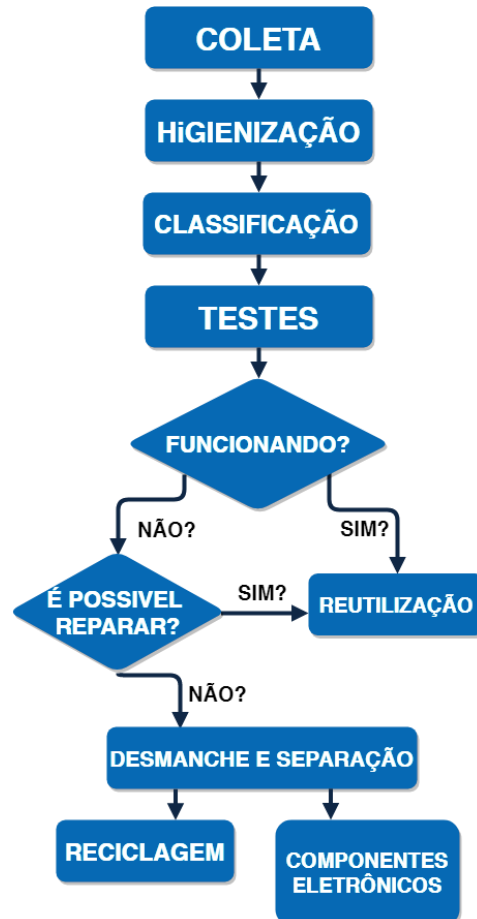
Os materiais são recolhidos quando possível, na maioria das vezes por falta de transporte adequado, eles são diretamente entregues na sala do projeto (B007), na UTFPR – CM. Estes são armazenados e aguardam o manuseio por parte dos alunos participantes do projeto.

Os materiais atualmente são advindos:

- a) Lixo eletrônico gerado pelo próprio campus;
- b) Da comunidade do campus, como alunos e servidores;
- c) De empresas, que tem algum contato com a faculdade por meio de alunos, por exemplo;
- d) Da Receita Federal, entregando materiais apreendidos cujos processos já expiraram;

A maioria dos materiais são equipamentos eletrônicos, como: equipamentos de som, monitores, fontes de energia, modems, roteadores, secadores de cabelo, ventiladores, projetores, etc. Estes materiais passam então por um longo processo que está demonstrado na Figura 1 a seguir.

Figura 1 – Fluxograma dos processos efetuados.



Fonte: Autoria própria (2018).

- a) Coleta: consiste em receber os materiais na sala (B007);
- b) Higienização: limpeza dos materiais utilizando panos e pinceis;
- c) Classificação: organização dos materiais similares no espaço da sala;
- d) Testes: testam-se os equipamentos, verificando o funcionamento do mesmo. Caso não esteja funcionando, analisam-se possíveis problemas e quais são os possíveis reparos a serem efetuados;
- e) Desmanche: desmontagem dos equipamentos e separação de materiais e componentes eletrônicos. Utiliza-se ferramentas como chaves, alicates, parafusadeira, ferro de solda, sugador de solda e etc;
- f) Reciclagem: os materiais como metais e plásticos são organizados em caixas e aguardam o encaminhamento correto à cooperativas de reciclagem;
- g) Componentes eletrônicos: os componentes são classificados em caixas e ficam disponíveis aos alunos.

O projeto se relaciona ao Plano de Logística Sustentável da UTFPR, levando em conta que equipamentos defeituosos da própria UTFPR de Campo Mourão, são entregues ao projeto, como projetores, *mouses*, teclados, gabinetes de computadores, fontes e afins (PLANO DE AÇÃO PLS, 2017).

Equipamentos como lâmpadas e pilhas não são arrecadadas pelo projeto, porém, em algumas vezes, acabam sendo entregues no projeto. Estes materiais são então encaminhados a outras entidades da universidade para seu destino correto.

O projeto existe desde 2011, quando foram arrecadadas aproximadamente 10 toneladas de lixo eletrônico na cidade de Campo Mourão. Grande parcela já foi desmontada e encaminhada para reciclagem, no entanto, uma pequena parte ainda permanece na sala do projeto. Desde então vem sendo arrecadado, porém em menor quantidade devido à falta de espaço físico para armazenamento (ITRIBUNA, 2011).

A Figura 2 a seguir apresenta uma parte do lixo eletrônico disponível na sala do projeto:

Figura 2 – Lixo eletrônico arrecadado.



Fonte: Autoria própria (2018).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os alunos participantes do projeto aprendem sobre técnicas de solda e retrabalho, utilização de ferramentas como ferro-de-solda, sugador, multímetro, alicates, chaves, furadeiras e afins. O projeto também proporciona conhecimentos sobre placas de circuito impresso e componentes eletrônicos, para muitos alunos o projeto é o primeiro contato com esses componentes, é necessário se aprender a identifica-los para conseguir selecionar, separar e guarda-los adequadamente.



Os componentes dessoldados são separados e colocados em pequenas caixas, no qual ficam disponíveis aos alunos para projetos e trabalhos de conclusão de curso. É possível observá-los na Figura 3.

Figura 3 – Componentes eletrônicos classificados.



Fonte: Autoria própria (2018).

Os materiais recicláveis são separados em caixas e aguardam a coleta da cooperativa de reciclagem, como demonstrado na Figura 4.

Figura 4 – Materiais metálicos e plásticos separados.



Fonte: Autoria própria (2018).

Quando se acumula uma quantia razoável de material, cooperativas de reciclagem vem até o campus recolhe-los. Fazem então seus procedimentos de reciclagem dos materiais e os colocam de volta na cadeia de produção. Essa atividade gera renda e empregos. Como o projeto não possui fins lucrativos, os materiais são sempre doados, jamais vendidos.

Por conta de ainda haver lixo eletrônico coletado desde 2011, não há um controle de quantidade, por exemplo, de peso do lixo desmanchado, impossibilitando estudos mais aprofundados. Vários alunos já participaram do projeto nestes 7 anos de execução e muitos alunos também utilizaram os componentes ou materiais advindos do projeto.

Os equipamentos que estão em condições plenas de funcionamento são:

- a) Doados a instituições de caridade: como um asilo, onde foram entregues computadores completos com monitor, CPU, mouse e teclado;
- b) Disponibilizados para utilização dos alunos, como por exemplo, caixas de som, teclados e monitores, que podem ser utilizados nas aulas de programação de microcontroladores, sistemas embarcados e sistemas integrados.

A reutilização dos componentes do projeto proporciona uma economia aos alunos, pois não se necessita a peças novas, principalmente de componentes que possuem um custo elevado, como motores e transformadores. Além de evitar que componentes com poluentes químicos em seu interior sejam descartados de forma incorreta, poluindo mananciais e solo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto tem uma grande importância de conscientização, reaproveitamento e reciclagem de lixo de eletrônico. A falta de um espaço físico maior impossibilita que o projeto aumente sua capacidade de processamento de materiais. Faltam também equipamentos próprios de reciclagem, para uma trituração de materiais como plástico, para que ocupem um espaço menor.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que contribuíram com as doações de equipamentos, e a Pró-Reitoria de Relações Empresarias e Comunitárias (PROREC) pela bolsa de extensão.

## REFERÊNCIAS

PORTAL DO LIXO ELETRÔNICO. **Sobre o Lixo Eletrônico**. Disponível em: <<http://portaldolixoeletronico.com.br/lixo-eletronico.php>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

BARBOSA, V. **Brasil gerou 1,5 milhão de toneladas de lixo eletrônico em 2016**, Brasil, fev. 2018. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/brasil-gerou-15-milhao-de-toneladas-de-lixo-eletronico-em-2016/>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

MOI, P. C. P. **Lixo Eletrônico: Consequências e Possíveis Soluções**. 2011.

Disponível em: < <http://www.univag.com.br/storage/post/10/04.pdf> >. Acesso em: 21 set. 2018.

PLANO DE AÇÃO PLS. **Plano de ação PLS 2017 - UTFPR**. 2017. Disponível em: <

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1o3cl8IQZ1PvL19vAQdP41CeHT5ktFHxqYPwzzNL8Ms/edit#gid=1256224510> >. Acesso em: 21 set. 2018.

ITRIBUNA. **Projeto recolheu 10 ton de lixo eletrônico, Campo Mourão**, out.

2011. Disponível em: <<https://www.tribunadointerior.com.br/noticia/projeto-recolheu-10-ton-de-lixo-eletronico>>. Acesso em: 20 ago. 2018.