

## **Levantamento sobre a problemática do descarte dos resíduos eletroeletrônicos (REE) entre alunos do IFSP câmpus São Carlos**

Pedro H. da Silva Roque<sup>1</sup>; Renata M. dos Santos Paro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio, Bolsista PIBIFSP-EM, IFSP, câmpus São Carlos, pedrohensinomedio@gmail.com

<sup>2</sup>Docente da Área de Informática, IFSP, câmpus São Carlos, renata.santos@ifsp.edu.br  
Área de conhecimento (Tabela CNPq): 2.05.00.00-9 Ecologia

Apresentado no  
8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP  
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

**RESUMO:** Resíduos eletroeletrônicos (REE) são celulares, tablets, televisores, notebooks e vários outros equipamentos gerados a partir do uso de aparelhos eletrodomésticos ou eletroeletrônicos como pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes. Esses materiais podem conter componentes perigosos que podem causar danos à saúde do ser humano e ao meio ambiente. Atualmente nossa sociedade tem elevado o consumo de produtos eletroeletrônicos e conjuntamente com a rápida inovação tecnológica são geradas grandes quantidades de lixo. O objetivo do presente estudo foi pesquisar quais são os conhecimentos dos educandos do IFSP - câmpus São Carlos quanto aos equipamentos eletrônicos em desuso e como ocorre o seu descarte no meio ambiente. Aqui apresentaremos os resultados da primeira etapa do projeto que é o levantamento bibliográfico sobre os resíduos eletroeletrônicos (legislação brasileira, descarte e reutilização) nas principais bases de dados Scielo, Web of Science, Google Scholar. Os resultados preliminares permitiram o entendimento da atual situação dos REE no Brasil e das leis e normas que regem seu descarte. Na revisão de literatura verificamos que várias iniciativas estão sendo viabilizadas com a intenção de dar uma destinação adequada ao lixo eletrônico no Brasil.

**PALAVRAS-CHAVE:** resíduos eletrônicos; legislação brasileira; descarte de resíduos sólidos; e-lixo.

### **Survey about the problematic of the waste disposal of electronic waste (e-waste) among São Carlos campus IFSP students**

**ABSTRACT:** Electronic waste (e-waste) are cell phones, tablets, televisions, notebooks and various other equipment generated from the use of electrical or electronics devices such as batteries and fluorescent lamps. These materials may contain dangerous components which can lead to damage to human health and to the environment. Currently our society has greatly increased the consumption of electrical and electronic products and together with the rapid technological innovation are generated lots waste. Therefore, the objective of the present study was to investigate the knowledge of the students of IFSP - Campus São Carlos regarding the electronic equipments in disuse and how their disposal occurs in the environment. Here we present the results of the first stage of the project, which is the bibliographic survey on the electro-electronic residues (Brazilian legislation, discard and reuse) in the databases available Scielo, Web of Science, Google Scholar. The preliminary results allowed the understanding of the current situation of REE in Brazil. In the literature review we verified that several initiatives are being made with the intention of giving an adequate destination to the electronic waste in Brazil.

**KEYWORDS:** eletronic waste; brazilian legislation, disposital solid waste; e-waste

## **INTRODUÇÃO**

Equipamentos elétricos e eletroeletrônicos quando não são descartados adequadamente podem causar sérios danos à saúde do ser humano e ao meio ambiente. Dados colhidos entre 1997 e 2008 estimaram um volume de lixo de cerca de 500 milhões de computadores (quantidade igual à 2.800.000 toneladas de plástico, 718 mil toneladas de chumbo e 1.363.000 toneladas de cádmio) (PUCKETT;

SMITH, 2002). O lixo eletrônico também chamado “e-lixo” possui características especiais que o torna bastante prejudicial pelo fato de ter quantidades baixas de metais pesados, que mesmo sendo poucos são muito perigosos para a saúde do homem e para o meio ambiente. O Brasil se encontra em uma posição inferior dos outros países do mundo na manipulação de lixos do tipo e-lixo. Apesar disso verifica-se que nas últimas décadas a legislação brasileira já avançou muito em relação a estes tipos de resíduos.

De acordo com os dados de Rodrigues (2007), no Brasil a questão sobre os resíduos sólidos representa um grave problema ainda sem solução, que cada vez mais aumenta em volumes produzidos, descarte inadequado, “níveis de recuperação de materiais muito baixos, devido à ineficácia dos programas de coleta seletiva existentes, e principalmente devido à ausência de uma Política Nacional eficaz que regule e discipline o setor de Resíduos Sólidos”.

Diante disso esta pesquisa tem por objetivo apresentar o levantamento bibliográfico sobre os resíduos eletroeletrônicos (legislação brasileira, descarte e reutilização) nas principais bases de dados disponíveis (SciELO, Web of Science, Google Scholar).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os materiais que serão utilizados na condução desse projeto são as bases de artigos científicos e periódicos, relatórios e normativas/legislação de forma a viabilizar o levantamento bibliográfico sobre os resíduos eletroeletrônicos no Brasil.

No presente trabalho apresentamos a primeira etapa do projeto de pesquisa que consiste em fazer o levantamento bibliográfico de trabalhos, relatórios e legislação relacionados aos resíduos eletroeletrônicos no Brasil. Para esta etapa foram realizadas pesquisas nas bases de dados disponíveis como no SciELO, Web of Science e Google Scholar.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Analisando a literatura verificamos as seguintes leis referentes aos resíduos eletrônicos:

- Lei Federal nº 12.305 de 05 de agosto de 2010 → Política Nacional de Resíduos Sólidos, que obriga as pessoas a darem uma destinação adequada para os resíduos incluindo os eletrônicos e elétricos. Nesta lei o Art. 4º reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).
- Resolução 401 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de 2008 → dispõe sobre o descarte de pilhas e baterias (CONAMA, 1999).
- Lei Estadual 13.576 de 06 de julho de 2009 → no estado de São Paulo esta lei institui as normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico. De acordo com esta lei se considera lixo tecnológico os aparelhos eletrodomésticos e os equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial ou no setor de serviços (SÃO PAULO, 2009).
- Lei Municipal 15.072 de 2009 → criada no município de São Carlos dispõe sobre a coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final de lixo tecnológico (CÂMARA, 2009).

Na ausência destas políticas um conjunto de Normas Técnicas Brasileiras (NBRs) relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos acabam sendo amplamente adotadas no Brasil. Muitas vezes sendo confundidas com regulamentações. Uma das NBRs (NBR 10.004/87) classifica os resíduos perigosos de acordo com a fonte de geração como específicas e não específicas. De forma geral as NBRs apenas classificam os resíduos como perigosos ou não perigosos, sendo uma útil ferramenta aos diversos setores envolvidos com o gerenciamento de resíduos sólidos.

Em 2009 foi criado em São Carlos o projeto Recicl@tesc idealizado pelo Senac, em parceria com a USP, a Rede Social São Carlos, o Nosso Lar e a Prefeitura Municipal (PROJETO, 2012). O objetivo deste projeto é promover as inclusões social, digital e ambiental, focando no descarte de equipamentos eletrônicos de forma ambientalmente correta. Muitos dos equipamentos recolhidos são verificados e doados para outras instituições sociais de São Carlos, e para outras cidades estimulando assim a inclusão

Digital (FRADE; BRANDÃO, 2012). “Estamos colaborando com o Meio Ambiente e trabalhando para obtermos um mundo melhor” afirma o responsável pelo projeto. Nesse projeto os equipamentos coletados são preparados para a reciclagem em quatro etapas:

- i. Triagem: os resíduos (REE) são separados e classificados conforme o seu tipo em eletrodomésticos, informática, telefonia etc.;
- ii. Descaracterização: nesta etapa os materiais são desconfigurados para que garantam a segurança e destruição dos dados, principalmente nos tipos de informática;
- iii. Desmontagem: é outro processo em que os objetos passam, nesta etapa eles são classificados para destinação final como plásticos, vidros, metais, componentes e placas;
- iv. Comercialização: em que os resultados do processo anterior (desmontagem) são comercializados para empresas através de órgãos ambientais qualificados nacionalmente e internacionalmente onde são tratados e reciclados.

Em São Paulo o Centro de Descarte e Reuso de Equipamentos de informática (CEDIR) trata os resíduos de telefonia e informática da USP câmpus de São Paulo sendo que este centro é mantido pelo Centro de Computação Eletrônica da USP (CEE) e pela Coordenadoria de Tecnologia da Informação (CTI) (FRADE; BRANDÃO, 2012).

## CONCLUSÕES

Verificamos com este levantamento que no Brasil existem várias leis e normas para regular o descarte dos resíduos eletrônicos. Concluimos ainda que, algumas iniciativas estão sendo viabilizadas com a intenção de dar uma destinação adequada ao lixo eletrônico.

## AGRADECIMENTOS

A Pró-Reitoria de Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo pela concessão da bolsa de estudos por meio do edital n° 015 de 11 de maio de 2017-DRG/SCL.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. P. et al. Estudo sobre a problemática da disposição inadequada dos resíduos eletrônicos entre educandos de uma escola municipal. II Congresso Internacional de Educação Inclusiva e II Jornada Chilena Brasileira de Educação Inclusiva. **Anais...**Campina Grande: 2016.

BRASIL. **Política Nacional dos resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em 15 jun. 2017.

CÂMARA. **Lei n° 15.072 de 16 de outubro de 2009**. Disponível em: <[http://www.robertinhomori.net/leis/LEI 15072\\_09.pdf](http://www.robertinhomori.net/leis/LEI%2015072_09.pdf)>. Acesso em: 1 ago. 2017.

CONAMA. **Resolução n° 401**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589>>. Acesso em 13 jul. 2017.

FRADE, N. B.; BRANDÃO, D. Resíduos eletrônicos. In: LEME, P. S.; MARTINS, J. L. G.; BRANDÃO, D. (Eds.). **Guia prático para minimização e gerenciamento de resíduos - USP São Carlos**. São Carlos: USP Recicla; EEESC-USP, CCSC; SGA-USP, 2012. p. 25–27.

PROJETO. **Projeto Recicl@tesc coleta de lixo eletrônico**. Disponível em: <[http://www.saocarlos.usp.br/index.php?option=com\\_c](http://www.saocarlos.usp.br/index.php?option=com_c)>. Acesso em: 1 ago. 2017.

PUCKETT J.; SMITH T. **Exporting harm: the high-tech trashing of Asia The Basel Action Network**. Seattle7 Silicon Valley Toxics Coalition; 2002.

RODRIGUES, A. C. **Impactos sócio-ambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil**. Universidade Metodista de Piracicaba, 2007.

SÃO PAULO. **Lei n° 13.576 de 6 de julho de 2009**. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13576-06.07.2009.html>>. Acesso em: 15 jul. 2017.