



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



O PERCENTUAL DE GERAÇÃO DE E-LIXO NO MUNICÍPIO DE FRUTAL/MG: UMA AÇÃO DO PROJETO SPAM

Área temática: Meio Ambiente

Autora: Caproni; Iracema Senise¹

Resumo

O objetivo deste trabalho é relatar a implantação de um polo de recebimento de lixo eletrônico no município de Frutal/MG numa tentativa de minimizar os impactos ambientais provocados pelo descarte incorreto destes produtos além de criar um espaço de reaproveitamento e montagem de novas máquinas para serem emprestados a instituições beneficentes através de uma parceria entre a Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG unidade de Frutal e o poder público local. Como parte desse projeto de extensão foi utilizado dados gerado em um projeto de pesquisa que entrevistou quatorze estabelecimentos comerciais que realizam manutenção em equipamentos eletrônicos na área da informática. Os dados tabulados apontaram que todos os entrevistados geram resíduos; 70% disseram que não sabem o que fazer e acumulam ou descartam no lixo comum os equipamentos não reaproveitáveis; 90% dos entrevistados relataram dificuldade em comercializar esses resíduos ou praticar a logística reversa em razão diversidade dos mesmos. De acordo com esses dados, observou-se que a cidade de Frutal, não constitui um cenário diferente da tendência das demais cidades, além de estar passando por inúmeras transformações, principalmente no âmbito educacional e empresarial, com a chegada de empresas comerciais e industriais como a usina de açúcar e álcool, fabrica de cerveja e a

¹ Professora do departamento de ciências sociais aplicadas da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) unidade de Frutal.



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

estadualização do ensino superior. Desde a inauguração do SPAM em maio de 2015 o projeto conseguiu a destinação ambientalmente correta para 144 monitores, 99 impressoras, 127 gabinetes, 66 estabilizadores, 200kg de pilhas, 300 aparelhos de celular e 150kg de mouse. Ainda tem 9 computadores reciclados para doação a projetos sociais. Como a produção de eletrônicos, sobretudo de computadores, encontra-se em franca atividade, o descarte planejado pode permitir uma melhor reutilização de peças e equipamentos reduzindo a poluição decorrente do chamado “e-lixo”, ou seja, lixo eletrônico

Palavras-chave: Recebimento de lixo eletrônico; Meio ambiente; Informática Sustentável.

1. Introdução

A tecnologia representada pelos aparelhos eletrônicos, notadamente o computador e o telefone celular, sem dúvida mudaram em muito a qualidade de vida e os costumes do homem em curto espaço de tempo. Os resíduos eletroeletrônicos, além de conterem materiais que podem vir a ser reciclados e recuperados, possuem várias substâncias tóxicas e poluentes, como os metais pesados.

Muitos são os problemas gerados pelo descarte inadequado de equipamentos eletrônicos, entre eles a poluição de rios, do meio ambiente como um todo e danos que esses componentes podem trazer à saúde da população. A produção de eletrônicos, sobretudo de computadores e seus periféricos, lança novos desafios à gestão do descarte, para que esse processo ocorra de modo planejado e permita não apenas uma melhor reutilização e reciclagem de peças e equipamentos, como também um fim adequado (D'ARRUIZ; CATANEO, 2009).

Os resíduos eletrônicos, também denominados de e-lixo (*e-waste* em inglês), são oriundos de artigos eletrônicos que não podem mais ser reaproveitados ou que estão obsoletos, tais como computadores, celulares, *notebooks*, câmeras digitais, MP3 *player*, além de artigos elétricos de uso doméstico, como geladeiras, que, descartados

ISBN: 978-85-93416-00-2





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



inadequadamente, podem contribuir significativamente para o impacto ambiental em esfera global.

O SPAM é um projeto de extensão que tem como objetivo implementar as práticas de reuso e descarte sustentável de lixo eletrônico, incluindo bens de informática e telecomunicações que ficam obsoletos.

Todo material que chegar no polo será analisado e os equipamentos e peças que ainda estiverem em condições de uso serão avaliados e enviados para projetos sociais, atendendo assim, a população carente no acesso à informação e educação. No final de sua vida útil, tais equipamentos deverão ser devolvidos pelos projetos sociais ao SPAM para que possamos lhes dar uma destinação sustentável.

1.1 Resíduos Eletrônicos

Segundo dados relatados pela Agência da ONU (Organizações das Nações Unidas) no Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o Brasil tem a maior produção *per capita* de lixo eletrônico proveniente de computadores dentre 11 países emergentes e em desenvolvimento, contabilizando 0,5kg de e-lixo *per capita* por ano e deixando o país em piores condições que o Quênia, Uganda, Senegal, Peru, Índia, China, África do Sul, Marrocos, Colômbia e o México (ECODEBATE, 2011).

O contato direto desses componentes tanto com os seres humanos quanto com o ambiente pode gerar consequências graves, devido a diversas substâncias químicas nocivas à saúde, principalmente pela presença de metais ambientalmente impactantes na sua composição. Quando descartados em lixo comum, esses componentes são dispostos em aterros sanitários, e seus componentes químicos podem penetrar no solo contaminando a biótica aquática, os lençóis freáticos causando danos irreparáveis à saúde e ao meio ambiente.

Torres (2009) afirma que:

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

O lado perigoso do avanço da tecnologia é seu considerável impacto ambiental. A indústria de computadores e seus periféricos é uma das que proporcionalmente ao peso dos seus produtos, mais consome recursos naturais, tanto na forma de matéria-prima, como em termos de água e energia.

Um dos componentes químicos mais comuns é o arsênio, presente em aparelhos celulares, e pode provocar doenças de pele, câncer de pulmão etc. Outro componente de computadores e celulares é o berílio, elemento químico também cancerígeno. O cádmio, utilizado na confecção de monitores, baterias de *laptops* e computadores, pode provocar envenenamento e causar danos aos ossos, rins e pulmões. Outro componente prejudicial é o chumbo, capaz de provocar danos ao sistema nervoso central, bem como problemas sanguíneos. O PVC, usado na confecção de CPUs, monitores, impressoras etc., quando incinerado, libera gases tóxicos (RODRIGUES, 2007, p. 24-25).

Dreer et al (2009) apresentam dados da Geodis Logistics que mostram que os computadores são constituídos basicamente por 40% de plástico, 37% de metais, 5% de dispositivos eletrônicos, 1% de borracha, 17% de outros materiais e que 94% de todo esse material empregado pode ser recuperado via reciclagem.

Entre os metais encontrados no REE, alguns são valiosos, como ouro, paládio, platina e prata, oriundos de placas de circuito impresso presente em computadores pessoais e telefones celulares (Lee *et al.*, 2007).

Dos materiais plásticos utilizados nos EEs, aproximadamente 3% são polímeros contendo nitrogênio, 13% são polímeros halogenados, e 84% são polímeros C-H-O, sendo que, em computadores pessoais, a maioria dos plásticos é do tipo acrilonitrilabutadienoestireno (Menad *et al.*, 1998).

Alguns projetos de reprocessamento de Equipamentos Eletro Eletrônicos (EEE) vem sendo implementados no Brasil e no mundo, utilizando-se a “logística reversa”, que inclui em seus custos a captação, transporte, processamento (desmanche, ordenação e separação do material) e destinação final (reciclagem ou reaproveitamento) (Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais, 2009).

Atualmente, existem no Brasil poucas empresas que trabalham especificamente na reciclagem de lixo eletrônico, o que não é suficiente para a demanda que o “mercado do

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

lixo” oferece. Além disso, a maior barreira a ser quebrada é a da conscientização, por parte dos fabricantes e dos consumidores finais, sobre a importância de se destinarem, corretamente, esses produtos após se tornarem obsoletos.

1.2. Aspectos legais

Alguns municípios, alerta para o problema, começaram a elaborar legislação que instituíam normas para a reciclagem, gerenciamento e destinação final do lixo tecnológico. A elaboração desse tipo de legislação era mais do que oportuna, dada a rapidez da evolução tecnológica, a expansão da inclusão digital e o impacto ambiental trazido pelo descarte irregular de todo tipo de produto. O problema ainda se agravava pela rapidez na troca desses equipamentos. Em 2009, o governo do estado de São Paulo sancionou a Lei 13.576/09, que tratava do assunto, onde surgiu de um projeto de lei do deputado Paulo Alexandre Barbosa (PSDB). A partir de então, fabricantes, importadores e comerciantes desses produtos, com atuação no estado, deverão reciclar ou reutilizar, total ou parcialmente, o material descartado. Se o reaproveitamento não fosse possível, esse lixo deveria ser neutralizado.

A Lei n. 13.576, de 06 de julho de 2009, por meio do parágrafo único de seu artigo primeiro, responsabilizava comerciantes, fabricantes e importadores a que providenciem o descarte, tal como se constata no trecho a seguir: “A responsabilidade pela destinação final é solidária entre as empresas que produzam, devido comercializem ou importem produtos e componentes eletroeletrônicos” (BRASIL, 2009, p. 1).

A referida Lei (BRASIL, 2009, p. 2), em seu artigo segundo, definia lixo eletrônico:

Para os efeitos desta lei, consideram-se lixo tecnológico os aparelhos eletrodomésticos e os equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial ou no setor de serviços que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, tais como:

ISBN: 978-85-93416-00-2





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

- I - componentes e periféricos de computadores;
- II - monitores e televisores;
- III - acumuladores de energia (baterias e pilhas);
- IV - produtos magnetizados.

Apesar da gravidade do problema, o Brasil esperou desde 1991 pela aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Congresso Nacional através do Decreto 7.404/2010, o qual estabelece as normas para a execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos pela Lei 12.305/2010 e institui o Comitê Interministerial da PNRS com objetivos de apoiar, estruturar e articular as ações dos órgãos governamentais para cumprir as metas previstas.

Vale ressaltar que a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), procura organizar a forma como o país trata o lixo, incentivando a reciclagem e a sustentabilidade. Ela esclarece que as empresas deverão realizar o recolhimento, a reciclagem e a destinação ambientalmente correta de determinados resíduos sólidos após o consumo, como no caso de agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes; e produtos eletroeletrônicos. As empresas poderão comprar produtos ou embalagens usados, atuar em parceria com cooperativas de catadores e criar postos de coleta.

A única norma sobre o recolhimento de material eletrônico no País que existia era a Resolução 257, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, de 1999. Por ela, fabricantes ou importadores de pilhas e baterias são responsáveis pelo gerenciamento desses produtos que necessitam de disposição específica devido aos metais tóxicos que contaminam lençóis freáticos. O cumprimento da resolução, no entanto, está muito longe do ideal. O Brasil consome 1,2 bilhão de pilhas por ano e, desse total, apenas 1% tem destino controlado e ambientalmente correto (TORRES, 2009, p. 2).

Rodrigues (2007) afirma que são equipamentos elétricos ou eletrônicos os:

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

Televisores, rádios, telefones celulares, eletrodomésticos portáteis, todos equipamentos de microinformática, vídeos, filmadoras, ferramentas elétricas, DVD'S, lâmpadas fluorescentes, brinquedos eletrônicos e milhares de outros produtos concebidos para facilitar a vida moderna e que atualmente são praticamente descartáveis uma vez que ficam tecnologicamente ultrapassados em prazos de tempo cada vez mais curtos ou então devido à inviabilidade econômica de conserto, em comparação com aparelhos novos.

Visando a amenizar os impactos à saúde e ao meio ambiente gerados pelo “lixo eletrônico”, têm-se desenvolvido alguns projetos, principalmente por Instituições de Ensino Superior, como é o caso da UNESP *campus* de Guaratinguetá, Universidade de Santa Maria (RS) e o Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática (CEDIR), criado pela Universidade de São Paulo, em dezembro de 2009.

Essas iniciativas buscam alternativas de reciclar o “lixo eletrônico”, sobretudo aquele da área de informática, reaproveitando os componentes na montagem de novas máquinas, as quais podem vir a ser usadas em projetos sociais.

2. Material e Métodos

Na primeira etapa do projeto foram feitos estudos sobre as melhores práticas empregadas em diversos segmentos como Universidades, Indústrias de eletrônicos, Recicladores, Logística Reversa, ONGs e Instituições Governamentais a respeito da reciclagem de produtos eletrônicos, meio ambiente, aspectos institucionais e legais (legislação ambiental, leis, decretos, portarias que tratam do assunto em questão). Por intermédio da revisão da literatura, foi possível verificar a importância do tema, bem como a escassez de obras específicas sobre o assunto. As retomadas teóricas forneceram embasamento para a estruturação do projeto e implementação de ações geradoras de soluções para um melhor aproveitamento do e-lixo, bem como com a publicação de trabalhos cujo foco recai sobre o tema em apreciação.

Uma prévia leitura das fontes de pesquisa bibliográfica revelou que, em âmbito estadual, há órgãos governamentais, cujos arquivos constituíram uma fonte importante para levantamento de dados, como a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD que através do SISEMA planeja, executa,

ISBN: 978-85-93416-00-2





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



controla e avalia ações setoriais a cargo do Estado relativas à proteção e à defesa do meio ambiente, à gestão dos recursos hídricos em Minas Gerais e à articulação das políticas de gestão dos recursos ambientais para o desenvolvimento sustentável. O SISEMA, composto pela Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, Instituto Estadual de Florestas – IEF e Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, ao lado do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM; Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAMS; Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH; Comitês de Bacias Hidrográficas – CGFAI; Polícia Ambiental e NGAs – Núcleos de Gestão Ambiental das secretarias estaduais que integram o COPAM. Os órgãos elencados acima puderam contribuir no levantamento de dados tanto regionais como estaduais no que tange a ações já implantadas no sentido de preservar o ambiente da poluição por e-lixo.

A segunda parte da implantação do pólo tomou por base as informações coletadas por meio de uma visita técnica, realizada em 13 outubro de 2010, ao Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática – CEDIR, na Universidade de São Paulo conforme ilustração 1.



Figura 1 – Visita técnica dos professores da UEMG no CEDIR – USP (São Paulo)

Fonte: coordenadora do projeto

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



A terceira etapa foi composta pela implantação do referido Pólo, exigiu a realização de parcerias, fato que demonstra novamente, a importância de gerir o conhecimento de forma adequada às exigências de cada situação em particular.

No decorrer dos tramites de efetivação das ações, cada um dos parceiros disponibilizou elementos essenciais a execução do projeto, em consonância com a sua área de atuação. Sendo assim, a Prefeitura Municipal cedeu o espaço físico arcando com todas às despesas de manutenção, disponibilizou seu espaço de mídia para divulgação do projeto, ficou responsável também pela confecção das mídias como banners, faixas a serem colocadas em pontos estratégicos de coleta dos resíduos e também pelas despesas resultantes do envio dos materiais para recicladores cadastrados.

A Prefeitura assumiu a responsabilidade de disponibilizar o espaço físico, arcar com os custos de energia elétrica, água, internet, espaço na mídia, movimentar os recursos financeiros em conta bancária específica e um funcionário para recebimento do material.

A Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG unidade de Frutal ficou responsável pela elaboração e coordenação geral do projeto; acompanhar estagiários do curso de Sistemas de Informação; elaborar e alimentar o *site* com dados atualizados sobre do Projeto; desenvolver material publicitário como logomarca, folders, banners, manuais – atividade que será feita pelos alunos estagiários da agência INOVA do curso de Comunicação Social. Ou seja, as parcerias foram fundamentais para somar esforços para sensibilizar e conscientizar a população local, pois sem a colaboração da sociedade será difícil obter êxito na busca pela sustentabilidade ambiental.

Levando-se em consideração as questões ambientais, provocadas pelo consumo desenfreado e o indevido descarte dos equipamentos eletrônicos, cumpre à Universidade, como detentora de conhecimento, desenvolver alternativas que viabilizem a coleta e descarte consciente de lixo, evitando-se assim a degradação da natureza e prejuízos que podem ser experimentados pelas futuras gerações.

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



O Pólo de reciclagem não visa obter lucros, mas promover um espaço no qual o descarte, menos agressivo ao meio ambiente, possa ser efetuado. Nesse sentido, a implantação do Pólo de reciclagem, promove o entrecruzar de conhecimentos gerados na Universidade, uma vez que para a sua efetiva implantação foi necessário voltar o olhar para conceitos decorrentes da administração, da gestão pública, de conceitos advindos da área de sistemas de informação, direito, comunicação social etc.

3. Resultados e Discussão

A produção de lixo eletrônico, de certa forma, vem comprometendo todo o progresso obtido pelo desenvolvimento e produção desses bens, pois pouco se tem feito em relação ao lixo gerado pelo avanço da tecnologia. O lixo eletrônico é um dos tipos de lixo que mais crescem, devido, principalmente, à viabilidade econômica e social dos aparelhos eletrônicos.

Como parte desse projeto de extensão foi utilizado dados gerado em um projeto de pesquisa que entrevistou quatorze estabelecimentos comerciais que realizam manutenção em equipamentos eletrônicos na área da informática. Os dados tabulados apontaram que todos os entrevistados geram resíduos; 70% disseram que não sabem o que fazer e acumulam ou descartam no lixo comum os equipamentos não reaproveitáveis; 90% dos entrevistados relataram dificuldade em comercializar esses resíduos ou praticar a logística reversa em razão diversidade dos mesmos.

De acordo com esses dados, observa-se que a cidade de Frutal localizada no Triângulo Mineiro, não constitui um cenário diferente da tendência das demais cidades, além de estar passando por inúmeras transformações, principalmente no âmbito educacional e empresarial, com a chegada de empresas comerciais e industriais como a usina de açúcar e álcool, fabrica de cerveja e recentemente a estadualização do ensino superior. O crescimento rápido e acelerado tem modificado o cotidiano frutalense e exigido profundas transformações sociais e econômicas conforme observado na ilustração 2

ISBN: 978-85-93416-00-2





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



Figura 2 Descarte incorreto verificado nas margens do Ribeirão Frutal

Fonte: coordenadora do projeto

Conforme as ilustrações acima pudemos verificar que o município de Frutal tem evidenciado problemas com relação à gestão dos resíduos eletrônicos na área da informática.

O SPAM foi inaugurado em Maio de 2015 e está instalado em um sobrado de 240m² com acesso para carga e descarga de resíduos e está situado na rua Paul Harris nº 101 cedido pela prefeitura municipal (ilustração nº 3) e desde a sua inauguração conseguiu a destinação ambientalmente correta para 3.000kg aproximadamente distribuídos em 144 monitores, 99 impressoras, 127 gabinetes, 66 estabilizadores, 200kg de pilhas, 300 aparelhos de celular e 150kg de mouse. Ainda tem 9 computadores reciclados para doação a projetos sociais.

A triagem obedecerá à seguinte classificação disposta na diretiva da União Européia – Diretiva 2002/96/CE, de janeiro de 2003. Após a triagem os equipamentos que não puderem ser reciclados, serão pesados, desmontados e separados por tipo de material (plásticos, metais, placas eletrônicas, cabos, etc.). Os materiais do mesmo tipo serão descaracterizados e compactados. Aqueles que puderem ser reciclados serão devidamente

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



adequados às exigências de seu bom funcionamento e encaminhados a programas sociais de inclusão digital.



Figura 3 Prédio do SPAM – recebimento, triagem e reciclagem de produtos eletrônicos

Fonte: coordenadora do projeto

A associação entre a teoria e prática mostra que a implantação do Pólo promover a coleta, a triagem e a seleção dos componentes de informática, tanto para o envio aos recicladores cadastrados nos órgãos competentes, quanto para o reaproveitamento em prol a sociedade. A reutilização, por exemplo, pode servir de base à informática sustentável, que por sua vez, reduzirá a poluição decorrente do chamado “e-lixo”, ou seja, lixo eletrônico.

4. Conclusões

A produção de lixo eletrônico, de certa forma, vem comprometendo todo o progresso obtido pelo desenvolvimento e produção desses bens, pois pouco se tem feito em relação ao lixo gerado pelo avanço da tecnologia. O lixo eletrônico é um dos tipos de lixo que mais crescem, devido, principalmente, à viabilidade econômica e social dos aparelhos eletrônicos.

O projeto de extensão pode contar com uma importante ação para quantificar a geração do e-lixo entre os empresários da área de informática no município de Frutal. Além disso, pode-se observar que não havia uma ação sistemática para minimizar as demandas crescentes de gestão desse tipo de resíduo.

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



Tomando por base os resultados da pesquisa bem como a constatação de descarte de uma grande quantidade de “lixo eletrônico”, junto às margens do Ribeirão Frutal foi implantado através de um projeto de extensão um pólo de recebimento de lixo eletrônico, através de uma parceria entre a UEMG - Universidade do Estado de Minas Gerais - unidade de Frutal e a Prefeitura Municipal, visando minimizar os efeitos nocivos dos descartes incorretos.

O projeto de extensão SPAM coleta, triagem e reciclagem de produtos eletrônicos tem conseguido minimizar o descarte incorreto de produtos de informática no meio ambiente

5. Referências

ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. Disponível em <http://www.abinee.org.br/>. Acesso em 12 de março de 2012.

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. Disponível em http://www.cempre.org.br/serv_eletroeletronicos.php. Acesso em 19 de março de 2012.

D'ARRUIZ, E. H.; CATANEO, P. F.. **E-LIXO – COMO DIMINUIR AS CONSEQÜÊNCIAS CAUSADAS PELO LIXO ELETRÔNICO, EM BUSCA DE UMA INFORMÁTICA SUSTENTÁVEL.** ETIC - ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - ISSN 21-76-8498, Vol. 5, No 5 (2009). Acesso em: março de 2012.

Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009.

DREER FILHO, E.; GUIMARÃES, F.S.; SILVA, M.F.; POMBEIRO, O.J. **Lixo eletrônico.** Grupo de Pesquisas em Informática, Bacharelado em Sistemas de Informação, Sociedade Paranaense de Ensino e Informática - Faculdades SPEI.

ECODEBATE. Disponível em: < <http://www.ecodebate.com.br/2010/03/25/estudo-mostra-brasil-no-topo-do-ranking-de-producao-per-capita-de-lixo-eletronico-vindo-de-computadores/>.> Acesso em: abril 2012.

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

FERREIRA, J. M, B.; FERREIRA, A. C. A Sociedade da Informação e o Desafio da Sucata Eletrônica. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**. Vol. III, nº 3, P. 157-170, 2008.

LEE, J.C., SONG, T.H., YOO, M.J. Present status of the recycling of waste electrical and electronic equipment in Korea. *Resources, conservation & Recycling*, Elsevier, v.50, p.380-397. 2007.

MENAD, N., BJORKMAN, B., ALLAIN, E.G.. Combustion of plastics contained in electric and electronic scrap. *Resources Conservation and Recycling*, Elsevier, v.24, p.65-85. 1998.

MOREIRA, D. **Quais as soluções possíveis para o problema do lixo eletrônico**. Disponível em http://idgnow.uol.com.br/computacao_pessoal/2007/04/26/idgnoticia.2007. Acesso em março 2012.

RODRIGUES, A. C. **Impactos Sócio-ambientais dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos: Estudo da Cadeia Pós-consumo no Brasil**. Santa Bárbara do Oeste. Dissertação de Mestrado Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo da UNIMEP, 2007.

– TORRES, M. A. **Lixo Eletrônico: O lado sujo da tecnologia**. Anexo XII – nº 73- Abril de 2009. Disponível em www.sciencenet.com.br/sciencepress/73/artigo2_73ahtm. Acesso em: março de 2012.

ISBN: 978-85-93416-00-2

