

Eixo Temático ET-13-026 - Educação Ambiental

## **PROBLEMÁTICAS DO LIXO ELETRÔNICO: UM ESTUDO DE CASO COM DISCENTES DO CFP/UFCG**

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

<sup>1</sup>Graduanda em Química UACEN/CFP/UFCG; <sup>2</sup>Professor UACEN/CFP/UFCG.

### **RESUMO**

Resíduos eletrônicos no geral contem vários metais pesados que ao serem descartados com o lixo comum pode haver a deterioração do meio ambiente. Este trabalho apresenta dados de uma pesquisa sobre o lixo eletrônico com os alunos do CFP/UFCG e os problemas relacionados aos impactos ambientais causados pelos elementos e compostos químicos presentes nos componentes eletroeletrônicos sobre o meio ambiente. O objetivo desse estudo é verificar como esta sendo feito o descarte do lixo eletrônico bem como planejar futuras ações educativas no CFP/UFCG. Com os resultados da pesquisa pretendemos conscientizar discentes desta instituição a respeito do problema causado pelo lixo eletrônico e também orientar sobre como podemos descartar corretamente ou reutilizar. Na metodologia foi utilizada a aplicação de um questionário em relação ao tema e depois de analisado percebemos nos resultados que mesmo a maior parte dos entrevistados tendo consciência da problemática ambiental, mas muito ainda não sabe como contribuir para resolvê-la.

**Palavras-chave:** Lixo eletrônico; Problemas ambientais; Reciclagem.

### **INTRODUÇÃO**

O Brasil não tem estratégia para amenizar o problema do lixo eletrônico, pois são usados tóxicos que prejudicam o meio ambiente e também o ser humano, segundo dados da Organização das Nações Unidas, UDESC (2015).

O acúmulo de lixo eletrônico não foi previsto pelas indústrias produtoras ou pela sociedade. O usuário médio de computadores, por exemplo, troca seus equipamentos eletrônicos em tempo mais célere e os da geração anterior, considerados obsoletos, ganham destino inadequado, acarretando assim graves problemas ao meio ambiente (SILVA, 2010).

Quanto à legislação, a Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), que trata da política nacional de resíduos sólidos (incluídos nesta categoria os equipamentos eletrônicos), em seu art. 33, estabelece que é de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Podemos descrever lixo eletrônico por aqueles aparelhos/materiais que são dados por inúteis e/ou sem valor, gerado pela atividade humana. FERREIRA, (2008). Esse lixo eletrônico abrange desde produtos descartados ou obsoletos como TVs,

VCDs, aparelhos de som, celulares, impressoras, computadores (e seus periféricos), aparelhos de fax, copiadoras, etc.

Esses equipamentos trouxeram vários benefícios em relação à tecnologia da informação, porém, acarretou um problema que inicialmente não foi previsto como prejudicial ao meio ambiente. São encontrados vários elementos químicos nesses produtos como Cádmio, Mercúrio, Prata, Chumbo, Arsênio, Berílio, Ouro, entre outros. Ao descartamos esses produtos como lixo comum estaremos correndo grande risco de contaminar o solo, rios e o meio ambiente em geral, chegando por fim ao homem.

Ao ingerirmos esses elementos tóxicos podem ocasionar males à saúde, como envenenamento, danos aos pulmões, ossos, rins e sistema nervoso, problemas respiratórios, câncer de pulmão, entre outros. Como esses são metais pesados mesmo que estejam em baixa quantidade fazem mal ao meio ambiente e as pessoas.

Segundo SILVA et al. (2015), o rápido processo de desenvolvimento e surgimento de novas tecnologias facilita o surgimento de novos produtos eletrônicos instigando o consumo muitas vezes por atrativos supérfluos que muitos usuários nem as utilizam, mas que às vezes as adquirem por questões de *status*, para estarem em dia com o que de mais novo e moderno, enquanto que sua necessidade básica de determinado aparelho poderia ser satisfeita com o equipamento já disponível. Esse processo de tornar equipamentos obsoletos em um curto espaço de tempo tem acarretado a industrialização de milhões de novos eletrônicos no mercado todos os anos. Muitos deles causando prejuízos à saúde desde a sua fabricação, passando pelo uso e até depois de inutilizado.

Alem da falta de legislação obrigando os fabricantes a receberem de volta os equipamentos inutilizados podemos atribuir o problema também, a falta de informação dos usuários em relação aos impactos ambientais causados pelo descarte incorreto do lixo eletrônico causando assim a queima dos componentes químicos poluindo o ar, bem como a contaminação dos lençóis freáticos e posteriormente contaminando rios, animais e seres humanos segundo SELPIS et al. (2012, *apud* VIEIRA e SOARES, 2009).

No Brasil já existem diversas iniciativas que buscam reduzir a quantidade de lixo eletrônico e conseqüentemente, os problemas causados pela contaminação dos componentes químicos que provocam diversos malefícios aos seres humanos. Elas utilizam o principio dos 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar).

Essas iniciativas de instituições tanto publicas, quanto privadas têm trazido bons resultados e benefícios em relação à reciclagem dos eletrônicos e dos elementos nele contidos, espelhadas por diversas regiões do país. Entre esses benefícios, além da redução dos impactos ambientais e dos problemas do lixo causados à saúde, também promovem à geração de emprego e renda bem como a criação de novos produtos principalmente por meio de projeto artísticos e/ou artesanais e robótica (SANT'ANNA 2012).

A preocupação com o lixo eletrônico fez nascer o Projeto de Extensão Reciclagem de Lixo Eletrônico do Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) *campus* de Cajazeiras. Esse projeto visa integrar comunidade e Universidade, promovendo a coleta e reciclagem do lixo eletrônico.

A compra de equipamentos eletrônicos, como computadores, é bastante frequente entre a sociedade atual. O que leva alguns questionamentos: O que fazer com os equipamentos usados? Como descartá-los? De quem é a responsabilidade pela gestão

dos resíduos eletrônicos? Este busca investigar estes questionamentos com discentes do CFP/UFCG, conforme os seus objetivos.

## **OBJETIVOS**

Essa pesquisa tem como objetivo geral conhecer de que maneira o lixo eletrônico está sendo descartado pela população acadêmica na UFCG/CFP *campus* Cajazeiras - PB, para que possamos debater problemas gerados pelo lixo eletrônico e as soluções e alternativas viáveis para minimizar o problema, bem como algumas medidas de reaproveitamento e reciclagem, com os seguintes objetivos específicos:

- Realizar levantamento por meio de questionário quanto ao descarte consciente de lixo eletrônico em desuso;
- Analisar e apresentar as respostas do levantamento realizado.

## **METODOLOGIA**

Em relação aos objetivos, assume os procedimentos técnicos de uma pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Na pesquisa bibliográfica foi feito o levantamento conceitual sobre o objeto de estudo a partir de material já produzido, principalmente artigos. Trata-se também de um estudo de caso, pois busca uma aplicação prática de conhecimento para solução de questões social e ambiental (reciclagem de lixo eletrônico), contribuindo num processo de ensino aprendizagem mais consciente. Segundo PRODANOV e FREITAS (2013, p. 60) *apud* GIL (2008), “as pesquisas desse tipo estão voltadas para aplicação imediata de conhecimento a uma situação circunstancial”. No estudo de caso foi aplicado um questionário com cinco questões objetivas (utilizando a ferramenta formulário do Google Drive), com discentes matriculados em disciplinas da área de informática no semestre letivo 2015.1 no CFP/UFCG, com o intuito de obter informações quanto ao conhecimentos dos discentes relativo a problemática do lixo eletrônico, o que faz parte do objetivos do projeto de extensão Reciclagem de Lixo Eletrônico do CFP/UFCG que teve início em fevereiro de 2015.

Quanta à 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 os resultado obtidos na pesquisa será possível desenvolver atividade educativa de conscientização sobre a gestão do lixo eletrônico com estes discentes.

Já na abordagem é uma pesquisa quantitativa, pois buscou através do questionário obter informações que pudesse ser traduzidas em números, objetivando fazer sua classificação e análise. Segundo PRODANOV e FREITAS (2013, p. 69), a pesquisa quantitativa “considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las”.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

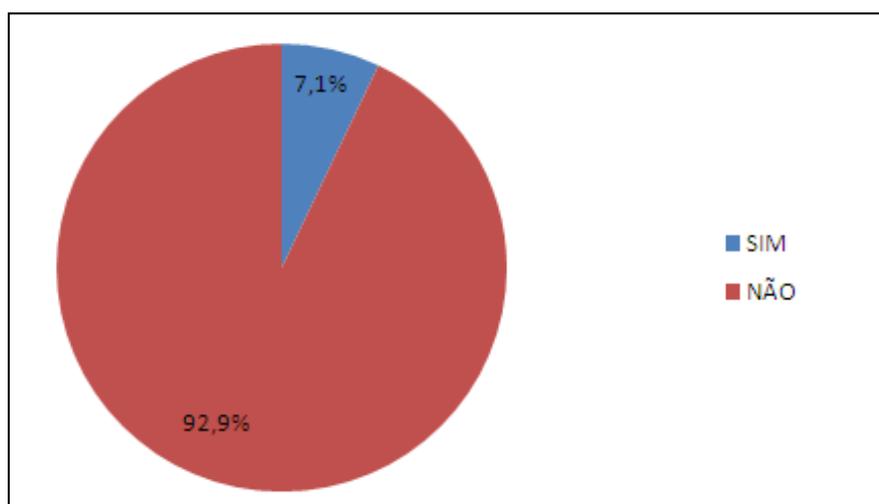
O questionário foi enviado aos alunos matriculado no semestre letivo 2015.1 das disciplinas de Introdução à Ciências da Computação dos cursos de Ciências Biológicas, Física e matemática, Tecnologias e Educação do curso de Pedagogia, Informática no

Ensino da Matemática do curso de Matemática, sendo o mesmo respondido por 85 alunos.

A primeira indagação feita aos discentes foi se eles sabem o que é lixo eletrônico. Com relação aos resultados da pesquisa, mostrou que 92,9% dos entrevistados sabem o que é lixo eletrônico e apenas 7,1% responderam que não sabiam, como pode ser visto na figura 1.

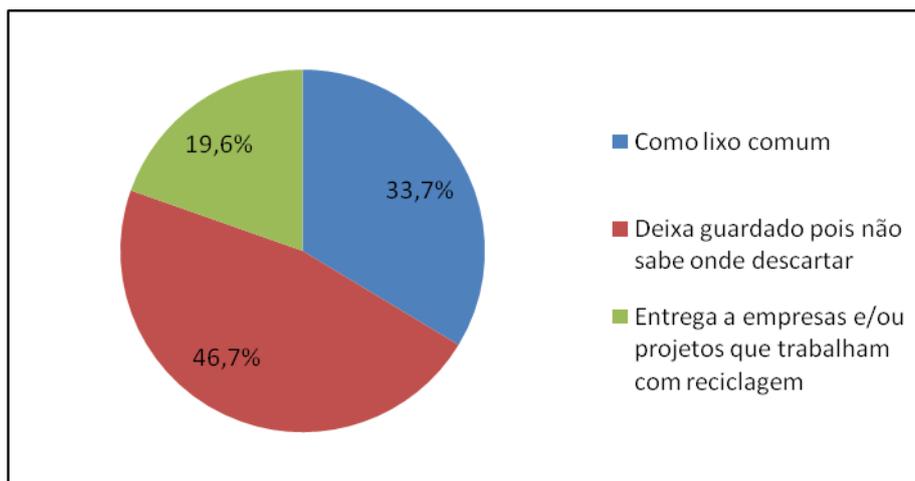
Percebemos que a maioria dos discentes responderam que sabem o que é lixo eletrônico. Pois para muito lixo eletrônico são eletrônicos em desuso. Como cita Silva (2010, p. 1)

“Lixo eletrônico é resíduo resultante da obsolescência de equipamentos eletrônicos, onde estão incluídos os computadores”



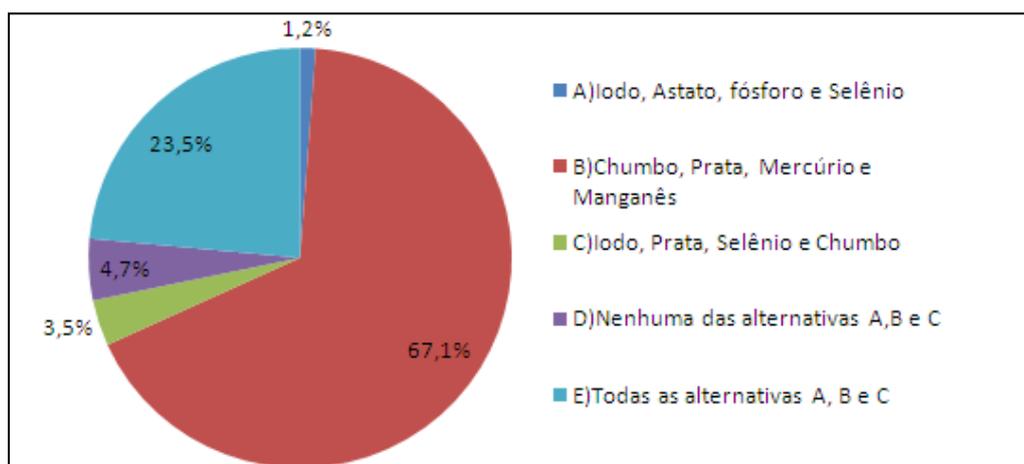
**Figura 1.** Você sabe o que é lixo eletrônico?

Logo em seguida foi perguntado onde eles descartam os resíduos sólidos que produzem (Figura 2). No que se refere ao descarte, 46,7% do total afirmaram que deixam o lixo guardado por não saberem onde descartar, outros 33,7% descartam no lixo comum e apenas 19,6% encaminham ao destino correto que é entregar a empresas e/ou projetos que trabalham com reciclagem. Vimos que a população cada vez mais tem se preocupado com as consequências trazidas pelo e-lixo e devemos isso em grande parte ao papel exercido pelas instituições de ensino, no processo de conscientização da população a respeito dos problemas ambientais causados pelos resíduos sólidos.



**Figura 2.** Onde você descarta os resíduos sólidos produzidos por você?

Quando indagados sobre componentes químicos presentes no lixo eletrônico (Figura 3), a pesquisa revelou que 66,7% conhecem os elementos químicos que constituem a maior parte do e-lixo, 23,8% informaram que os componentes citados nos item A,B e C constituem o lixo eletrônico porem nas alternativas A e C foram citados elementos que não constituem o e-lixo, 4,7% acham que nenhum dos elementos que foram citados existem no nesse tipo de lixo e 3,5% marcaram as alternativas C, onde os elementos existentes são iodo, prata, selênio e chumbo e apenas 1,2% acham que a alternativa A está correta ou seja iodo, astato, fósforo e selênio constituem o lixo eletrônico. Aqui notamos que os nossos jovens têm consciência dos componentes químicos presentes no lixo eletrônico. Pois segundo Silva (2010, p. 1) “Para a fabricação de um microcomputador a indústria emprega o uso de diversos elementos como alumínio, chumbo, germânio gálio, ferro, níquel e plásticos (polímeros de diversas origens)”, além de prata, mercúrio, manganês, entre outros.

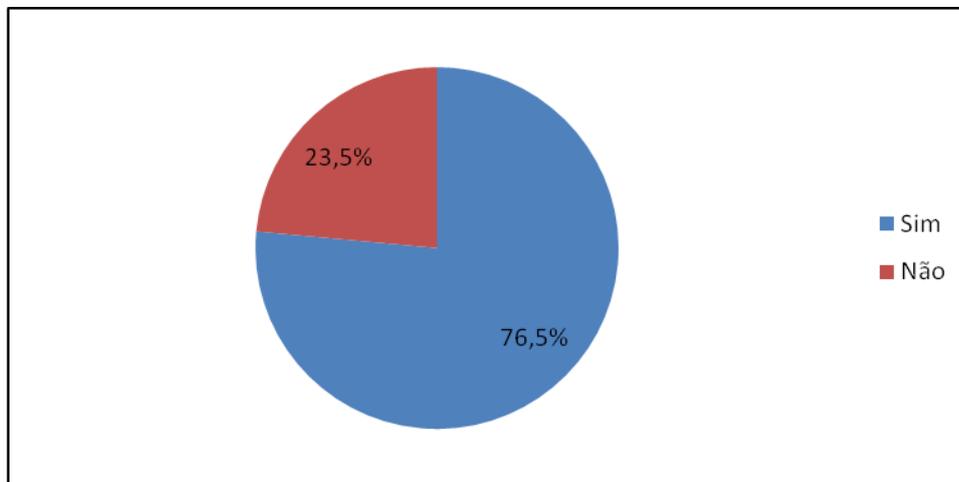


**Figura 3.** Marque a alternativa correta a respeito dos componentes químicos presentes no lixo eletrônico.

Na quarta pergunta foram indagados se tinham algum aparelho eletrônico em desuso em casa (computador ou celulares antigos)? Através dos dados analisados ((Figura 4) constatou-se que 76,5% dos discentes que responderam o questionário possuem computadores e/ou celulares em desuso em casa e 23,5% não possuem este material em casa, porem não foi informado onde os mesmos descartaram seus objetos em desuso.

Visto que de acordo com Almeida et al. (2015, p. 57):

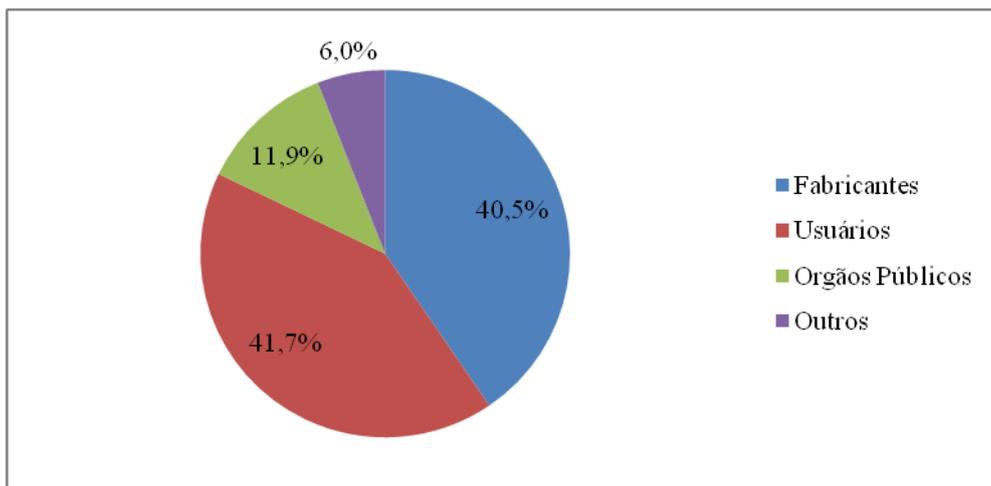
Com a popularização de novos tipos de produtos e a introdução acelerada de modernas gerações de equipamentos eletrônicos, novidades que antes demoravam anos para alcançarem todos os níveis de classes sociais, atualmente são conhecidas em tempo real, fator que alimenta o consumismo. Os lançamentos são mundializados e cada vez mais, há novos produtos oferecidos no mercado.



**Figura 4.** Você tem algum aparelho eletroeletrônico em desuso em casa (computador ou celulares antigos).

A quinta e última pergunta foi: Em sua opinião, de quem é a responsabilidade pela gestão dos resíduos sólidos? (Figura 5). O resultado demonstra que 41,7% dos entrevistados acreditam que a responsabilidade pela gestão do lixo eletrônico é do próprio usuário, 40,5% acreditam que o fabricante é responsável pela logística reversa e ainda 11,9% acham que a responsabilidade é dos órgãos governamentais, do total apenas 6% pensam que a responsabilidade é de todos.

O lixo eletrônico é um problema de responsabilidade de empresas, governo, da sociedade e de instituições, que devem assumir compromisso quanto ao cumprimento do ciclo completo desses equipamentos (SILVA, 2010).



**Figura 5.** Em sua opinião, de quem é a responsabilidade pela gestão dos resíduos sólidos?

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral o estudo demonstrou que do total de entrevistado, a maioria afirmou que sabem o que é lixo eletrônico, demonstraram ter conhecimento sobre os elementos químicos neles presentes e boa parte dos entrevistados tem consciência que o lixo eletrônico não pode ser descartado com o lixo comum, pois os mesmos os deixam guardados em casa por não saberem como descartar corretamente ou entregam a empresas e/ou projetos de reciclagem para destinação correta. Contudo percebemos que público alvo da pesquisa acreditam que a responsabilidade pela gestão do e-lixo é do próprio usuário ou do fabricante quando na verdade a responsabilidade seria de todos: usuários, fabricantes, empresas e órgãos públicos.

Baseada na vida útil dos eletrônicos no prazo de três a cinco anos tudo isso se transformara em lixo tecnológico tornando assim uma preocupação mundial, pois a cada dia, novos eletrônicos são descartados de forma incorreta poluindo o meio ambiente e consequentemente o ser humano.

De acordo com SPITZCOVSKI (2013), a ONU, empresas, governos e ONGs de todo o mundo lançaram um mapa que mostra a quantidade de resíduos eletrônicos produzida em cada país e concluiu que a geração de e-lixo quase alcançou a marca de 49 milhões de toneladas em 2012, o que representa 7 kg por habitante. Se continuar nesse ritmo, o planeta terá que suportar 65,4 milhões de toneladas de lixo eletrônico em 2017. O Brasil produziu 1,4 milhão de toneladas de e-lixo, o equivalente a média global de 7 kg por habitante.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A.; PAPANDREA, P. J.; CARNEVALI, M.; ANDRADE, A. X.; CORREA, F. P. V.; ANDRADE, M. R. M. Destinação do Lixo Eletrônico: Impactos Ambientais Causados Pelos Resíduos Tecnológicos. **E-Locução - Revista Científica da Faex**, v. 4, n. 7, p. 56-72, 2015. Disponível em: <<http://www.faex.edu.br/periodicos/index.php/e-locucao/article/view/65/66>>. Acesso em: 29 out. 2015.

BRASIL. Leis, decretos etc. **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: 29 out. 2015.

FERREIRA, D. C.; SILVA, J. B.; GALDINO, J. C. S. **Reciclagem do e-lixo (ou lixo eletro-eletrônico)**. 2008. Disponível em: <<http://observatorioderesiduos.com.br/wp-content/uploads/2011/03/597.pdf>>. Acesso em: 6 nov. 2015

SANT'ANNA, G. S. **Reciclagem do lixo eletrônico**. Rio de Janeiro: Universidade Cândido Mendes, 2012. (Dissertação de mestrado). Disponível em: <[http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias\\_publicadas/K219276.pdf](http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/K219276.pdf)>. Acesso em: 7 nov. 2015.

SELPIS, A. N.; CASTILHO, R. O.; ARAÚJO, J. A. B. Logística reversa de resíduos eletroeletrônicos. **Tékhnē e Lógos**, v. 3, n. 2, 2012. Disponível em: <<http://www.fatecbt.edu.br/seer/index.php/tl/article/viewFile/121/119>>. Acesso em: 18 nov. 2014.

SILVA, E. L.; ESTRELA FILHO, O. A.; SILVA, F. Reciclagem de lixo eletrônico: experiência na UFCG *campus* de Cajazeiras. Anais do II CONEDU, Campina Grande, 2015.

SILVA, J. R. N. Lixo eletrônico: um estudo de responsabilidade ambiental no contexto do instituto de educação ciência e tecnologia do Amazonas - IFAM, *Campus* Manaus Centro. Anais do I Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Bauru, 2010.

SPITZCOVSKI, D. ONU lança primeiro mapa de lixo eletrônico. **PLANETA Sustentável, Seção LIXO**, 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: 16 nov. 2015.

UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina. Departamento de Sistemas de Informação. **Lixo Eletrônico: Conscientizar, reaproveitar e reciclar**. Disponível em: <[http://nti.ceavi.udesc.br/e-lixo/index.php?makepage=quanto\\_o\\_brasil\\_produz](http://nti.ceavi.udesc.br/e-lixo/index.php?makepage=quanto_o_brasil_produz)>. Acesso em: 29 out. 2015.