

## E-Lixo: Soluções para o Futuro

Aline Geovanna Soares<sup>1</sup>, Everaldo Faustino dos Santos Júnior<sup>1</sup>, Gilvan Coriolano Neto<sup>1</sup>, Francisco José Costa Araújo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escola Politécnica de Pernambuco – Universidade de Pernambuco (UPE)  
CEP – 50720-001 – Recife – PE - Brasil

www.upe.br

**Abstract.** *The quick technological progress caused the obsolescence of electronic devices in a short time. Originated from the disposal of electronic devices such as computers, mobile phones, tablets and others, the electronic waste is a growing problem in society today. The objective of this article is to present the risks involved in the management of the electronic waste, ways of recovery of such material and alternative means of production of these technologies, seeking the reduction of the environmental and social impact generated by e-waste. The research is developed based on the analysis of texts about electronic waste, reverse logistics and green technologies, applied to sustainability.*

**Resumo.** *O acelerado avanço tecnológico tem causado a obsolescência dos equipamentos eletrônicos num curto espaço de tempo. Oriundo do descarte de aparelhos eletrônicos, como computadores, celulares, tablets e outros, o lixo eletrônico é um problema cada vez mais aparente na sociedade atual. O objetivo deste artigo é apresentar os riscos envolvidos na gestão dos resíduos eletroeletrônicos, formas de recuperação desse material e meios alternativos de produção dessas tecnologias, visando reduzir o impacto ambiental e social gerado pelo e-lixo. A pesquisa é desenvolvida com base na análise de textos sobre lixos eletrônicos, logística reversa e tecnologias verdes, aplicados a sustentabilidade.*

### 1. Introdução

Com o crescente uso de equipamentos eletrônicos no mundo, o descarte desse material vem causando sérios danos, tanto ao meio ambiente quanto às pessoas que manuseiam esses resíduos, estima-se que cerca de 50 milhões de toneladas desse lixo são descartadas anualmente em todo o mundo.

O lixo eletrônico, também denominado de e-lixo, nada mais é que um conjunto de artigos eletrônicos que não podem mais serem reaproveitados, como computadores, celulares, notebook, câmeras digitais, tablets, entre outros. Esse material quando descartado de modo incorreto pode gerar sérios riscos ao meio ambiente. Este fator se dá devido ao uso de substâncias químicas presentes nos componentes eletrônicos, como mercúrio, cádmio, arsênio, cobre, chumbo e alumínio, entre outras, que contaminam o solo e os lençóis freáticos, além de afetar crianças e adultos que trabalham nos lixões em busca de materiais que possam ser vendidos.

Algumas alternativas para diminuição e reaproveitamento do e-lixo já estão sendo desenvolvidas, como as tecnologias verdes que se baseiam na utilização mais eficiente de energia, recursos e insumos na produção desta, assim como uso de matérias primas e substâncias menos tóxicas na fabricação. Também temos a logística reversa que aborda as questões que envolvem a recuperação de produtos ou parte destes, visando reduzir a

quantidade de lixo produzido e o desenvolvimento econômico e social para uma determinada região.

## 2. Metodologia

De acordo com relatórios do programa das nações unidas para o meio ambiente (Pnuma), o lixo eletrônico representa cerca de 5% de todo o lixo urbano produzido no mundo e estima-se que a produção desses resíduos cresce 40 milhões de toneladas a cada ano. Estudos também têm revelado que os compostos que servem de matéria-prima para os produtos tecnológicos, ao chegarem ao meio ambiente, provocam poluição e destruição de espécies, além de liberação de gases venenosos na atmosférica. Assim, torna-se relevante avaliar de que maneira as empresas podem contribuir para a solução do problema da destinação do lixo tecnológico através da Logística Reversa, e da produção de tecnologias verdes.

### 2.1. E-lixo nos Países em Desenvolvimento

Os países em desenvolvimento são o destino de 80% do lixo eletrônico produzido nas nações ricas, mas carecem da infraestrutura, de tecnologias de reciclagem apropriadas e da regulamentação legal para absorver essa vasta quantidade de detritos como é o caso de Gana que foi reportado pelo portal G1. Este lixo, cuja existência foi denunciada pelo Greenpeace, é composto por celulares, aparelhos de TV, computadores e etc. O greenpeace também já havia identificado depósitos do mesmo tipo na China, Índia e Nigéria.

Vários dos elementos químicos e metais pesados existentes nos equipamentos eletrônicos podem ter um efeito extremamente nocivo para o meio ambiente, logo afeta as diferentes formas de vida, inclusive a humana. O cádmio, por exemplo, se acumula no fígado, pulmões, pâncreas, testículos, coração e nos rins, onde pode permanecer ativo por 30 anos. A intoxicação crônica pode gerar descalcificação óssea, lesão renal, enfisema pulmonar, além de má-formação nos fetos.

### 2.2. Logística Reversa

A logística reversa é “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação.” A intenção é tornar a logística reversa uma importante ferramenta para solucionar dois problemas muito importantes: o problema ambiental e o problema social, pois, diminui a quantidade de resíduos encaminhados para aterros; estimula o uso eficiente dos recursos naturais; reduz as obrigações físicas e financeiras dos municípios para com a gestão de determinados resíduos; desenvolve os processos de reutilização, reciclagem e recuperação de produtos e materiais; promove processos de produção mais limpa; além de estimular projetos de capacitação para jovens e adultos que tratam desses resíduos, oferecendo benefícios aos catadores, traduzidos tanto em termos de saúde física como em maiores ganhos financeiros.

Entre os países emergentes, o Brasil por exemplo, procurando aproveitar esses tipo de lixo sancionou a política nacional de resíduos sólidos, que tem como objetivo instruir e tornar obrigatória a destinação correta dos resíduos eletroeletrônicos. Segundo a lei nº12.305, de 2 de agosto de 2010, devem ser estruturados e implementados sistemas de logística reversa que viabilizam o retorno de certos tipos de resíduos sólidos ao setor responsável por sua produção/distribuição para a destinação correta.

Empresas como a Claro, Vivo, Tim, Nokia, Sony Ericsson, possuem pontos de coleta de *telefones celulares, tablets, baterias, acessórios e modems, e para se ter uma ideia, quase 100% dos componentes dos aparelhos podem ser reciclados.*

### 2.3. Tecnologia Verde

Outra forma de minimizar o impacto ambiental causado pelo e-lixo é desenvolvendo as chamadas tecnologias verdes, que se baseiam na utilização mais eficiente de energia, recursos e insumos na produção dessa tecnologia, assim como uso de matérias primas e substâncias menos tóxicas na fabricação.

Uma das primeiras iniciativas quanto ao material utilizado na confecção de notebooks foi tomada pela Asustek Computer, de Taiwan. A empresa apresentou no final de 2007 o Asus EcoBook, que apresenta bambu em seu revestimento. Segundo a empresa, o cultivo e a colheita do bambu é menos prejudicial à saúde da Terra que a das madeiras convencionais, por isso este material foi escolhido. Além disso, o bambu é mais ecologicamente correto que o couro, material normalmente utilizado para revestir notebooks, pois, não se utiliza de nenhuma fonte animal. Hoje em dia é possível encontrar outros dispositivos como teclados e mouses, também construídos com bambu.

Com todo o sucesso que o aparelho celular da Apple, o iPhone, tem feito, não demoraria para que uma tecnologia verde para ele fosse desenvolvida. A empresa Solar Arcadia desenvolveu o Solar Leather Flip for iPhone, uma capa para iPhone que é capaz de carregar a bateria do telefone utilizando a energia solar. A capa funciona de uma maneira semelhante a dos painéis solares, sendo que já diretamente transforma em bateria para o celular, sem a necessidade de grandes aparatos. É uma iniciativa relativamente simples e muito útil, já que nos dias de hoje quase todas as pessoas possuem celulares que geralmente precisam ser carregados todos os dias, logo a economia de energia seria expressiva.

De todos os materiais utilizados na fabricação de placas e circuitos eletrônicos, apenas 2% podem ser reaproveitados, isso significa que os outros 98% estão sendo acumulados em todo o mundo. O grande motivo é a dificuldade em reaproveitar os materiais, mas o Laboratório Nacional de Física do Reino Unido desenvolveu um novo conjunto de polímeros que pode resolver boa parte desse problema. Em conjunto com as empresas In2Tec e Gwent Electronic Materials, o laboratório britânico criou uma placa de circuito com os polímeros, desenvolvendo um sistema que consegue liberar os componentes eletrônicos assim que a placa é imersa em água quente. Com isso, os componentes podem ser derretidos e remontados para que sejam reutilizados. Os responsáveis pelo projeto estimam que, caso consigam levar o novo sistema para uma escala comercial, é possível que a parcela de materiais eletrônicos reciclados chegue aos 90%, o que pode garantir uma redução muito importante na quantidade de lixo eletrônico existente em todo o planeta.

### 3. Considerações Finais

Diante de todo o cenário ambiental que presenciamos, é indiscutível a importância de uma gestão que perceba a importância da sustentabilidade. Acreditamos que a divulgação destas ideias irá estimular profissionais, empresas e cidadãos envolvidos nos processos de aquisição, implantação e manutenção dos equipamentos tecnológicos, que podem incorporar essas e outras práticas em suas decisões de compra e gerência do material eletrônico, visando sempre os impactos socioambientais. Assim, precisamos compreender que embora as ações pontuais de proteção ambiental sejam importantes e necessárias, somente uma revolução na forma de produção e descarte desse material vai permitir mudanças realmente significativas a médio e longo prazo.

### 3. Referências

- Daniel Pereira (2014) “Lixo Eletrônico – problemas e soluções”, <http://www.sermelhor.com.br/ecologia/lixo-eletronico-problema-e-solucoes.html>, Setembro.
- (2010) “Logística Reversa”, <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>, Setembro.
- Douglas Ciriaco (2009) “Tecnologia Verde”, <http://www.tecmundo.com.br/1588-tecnologia-verde.html>, Setembro.
- Convergência Digital (2012) “E-lixo ganha projeto durante a Rio+20”, <http://convergenciadigital.uol.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=30555&sid=16#.VB8D8hbC7xw>, Setembro.
- Carlos R. V. Silva Filho (2010) “Programa ABRELPE de Logística Reversa de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos - REEE”, <http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/doma/simposio/LOG%20CDSTICA%20REVERSA%20DE%20RES%20CDDUO%20EE-ABRELPE.PDF>, Setembro.
- (2012) “Reciclagem do lixo eletrônico, o e-lixo, é oportunidade de mercado”, <http://g1.globo.com/economia/pme/noticia/2012/10/reciclagem-de-lixo-eletronico-o-e-lixo-e-oportunidade-de-mercado.html>, Setembro.
- Fabio Serconek, Karla Pereira e Will Falcão (2013) “Caso 15: Descarte Correto – Manaus, AM. Artigos de Negócios Sociais”, <http://www.projetobrasil27.com.br/2013/10/artigos-negocios-sociais-caso-15/>, Setembro.
- (2013) “Países pobres são destino de 'de 80% do lixo eletrônico de nações ricas’”, [http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2013/01/130118\\_lixo\\_eletronico\\_bg.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2013/01/130118_lixo_eletronico_bg.shtml), Setembro.
- (2013) “ONU lança primeiro mapa global de lixo eletrônico”, <http://exame.abril.com.br/mundo/noticias/onu-lanca-primeiro-mapa-global-de-lixo-eletronico/>, Setembro.
- Felipe Andueza (2010) “ONU: Brasil tem maior produção per capita de lixo eletrônico e baixa prioridade da indústria e governos”, [lixoeletronico.org/blog/onu-brasil-tem-maior-producao-capita-de-lixo-eletronico-e-baixa-prioridade-da-industria-e-gover](http://lixoeletronico.org/blog/onu-brasil-tem-maior-producao-capita-de-lixo-eletronico-e-baixa-prioridade-da-industria-e-gover), Setembro.