



## **DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS (REEE) EM LONDRINA - PR**

**DEL GROSSI, Andreliza C.**<sup>(1)</sup>

Licenciada em Biologia, Esp. Educação e Gestão Ambiental. Bolsista de Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Rua Andirá n. 195 apt.4, bairro: Kowalski. Londrina/PR, CEP 86020-520. Fone: (43) 3323-6185. e-mail: [andreliza\\_dg@hotmail.com](mailto:andreliza_dg@hotmail.com)

### **RESUMO**

Resíduos eletroeletrônicos (REE) possuem grandes quantidades de metais pesados, que destinados de forma incorreta podem acarretar diversos problemas no meio ambiente e conseqüentemente na saúde do homem. O objetivo desse estudo foi verificar a destinação dos resíduos, assim como suas futuras perspectivas. O estudo de caso foi conduzido em seis oficinas eletrônicas e na ONG E-lixo para demonstrar como é dada a forma de disposição e tratamento dos REE. Foi também observado o nível de conhecimento dos trabalhadores envolvidos nesse tipo de atividade, e elaborado um panfleto informativo sobre o tema. O resultado desse estudo demonstra que as companhias de reciclagem são a melhor forma de gerenciamento de REEs, no entanto deve estar integrada em um conjunto de ações como diminuição de consumo, incentivos e criações de usinas de reciclagem, dentre outros. A situação dos resíduos tecnológicos no Brasil tende a aumentar, e por tal motivo requer ação efetiva de iniciativas públicas, privadas e da própria comunidade que visem melhorar a forma de destinação dessa categoria de resíduos.

**PALAVRAS-CHAVE:** lixo eletrônico, destinação, educação ambiental

### **INTRODUÇÃO**

Desde a revolução industrial, os recursos naturais têm sido utilizados com mais intensidade na criação de tecnologias que atendem as necessidades do mercado mundial, em prol do desenvolvimento e da melhoria das condições de vida. O crescimento populacional e a industrialização associado ao consumismo exacerbado tem alcançado índices de produção e destinação sem procedência de componentes eletrônicos no meio ambiente.

A geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) está relacionada aos hábitos de consumo de cada cultura. A falta de política de gestão ou fiscalizações controladoras da geração e destinação deste, especialmente em países em desenvolvimento, tem agravado o nível de degradação ambiental com efeitos diretos e indiretos na saúde pública, uma vez que os mesmos não coletados e tratados adequadamente.

A gestão de resíduos sólidos é uma forma de minimizar esses efeitos, e dentro dessa problemática, a separação e a destinação de eletro-eletrônicos pela Organização não-governamental (ONG) E-LIXO de Londrina, promove a redução desses resíduos, o reaproveitamento e a reciclagem de matérias primas, a geração de renda com inclusão social e a diminuição do lixo no aterro, além de diminuir a degradação ambiental quando disposto incorretamente.

#### **• DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO**

Computadores se tornam ultrapassados dentro da lógica comercial, máquinas são trocadas, baterias de celulares, equipamentos de impressão e conexão, cabos, infra-estruturas de redes, entre outros materiais, todos são descartados, visto que o tempo de vida médio de um computador está estimado em 3 a 4 anos e o de um celular em 1 a 1,5 ano. O avanço tecnológico trouxe benefícios à população, o meio de comunicação como o uso de telefones celulares,

televisores e computadores se tornaram popularizados e indispensáveis, mas por outro lado a busca por novidades tecnológicas e, por consequência, a crescente geração dos resíduos vem preocupando órgãos e ambientalistas.

Em 2010, as vendas de computadores nacionais aumentam cerca de 37%, comparando-se ao ano anterior. Até 2008, foram 63 milhões de computadores (METARECICLAGEM, 2010), e que em três ou quatro anos, se juntarão ao lixo eletrônico existente. Esses eletroeletrônicos, após sua vida útil estará sendo disposta de maneira inadequada, em lixões e aterros, por exemplo. O crescimento da população e o aumento da parcela desta que tem alcance a esses bens de consumo, praticamente descartáveis, vem gerar um excedente destes resíduos, que brevemente superará a capacidade de adaptação do meio ambiente.

## • OS COMPONENTES DOS REEs

Os prejuízos ao meio ambiente com o descarte dos resíduos eletroeletrônicos são enormes. O processo produtivo desses componentes envolve o dispêndio de recursos naturais, a queima de combustíveis fósseis e emissões de poluentes sólidos, líquidos e gasosos (inclusos Gases Efeito Estufa – GEE). Na montagem de um Eletroeletrônicos são utilizados inúmeros componentes que tem outros constituintes metais pesados, como: o mercúrio, usado na fabricação de termostatos, sensores, relês e interruptores; o chumbo que é utilizado na soldagem de placas de circuitos impressos; o cádmio, utilizado em placas de circuitos impressos, resistências de chips SMD, semicondutores e detectores de infravermelhos, tubos de raios catódicos mais antigos e estabilizadores em PVC; o silício é usado para fabricação de microprocessadores, as substâncias halogenadas, como os clorofluorocarbonetos (CFC), bifenilas policloradas (PCBs), cloreto de polivinila (PVC) e retardadores de chama bromados, bem como o amianto e o arsênio e substâncias como PBB e PBDE (Bifenilos polibromados e éteres de difenilo polibromado) retardadores de chama bromados, éteres difenílicos polibromados: são utilizados contra inflamabilidade do produto (PALLONE, 2010).

Outros materiais, além dos acima referidos, são utilizados, como: ferro e aço, usado em gabinetes e molduras; vidros, usados nas telas e mostradores; plásticos, usados em gabinetes, revestimentos de cabos e circuito impresso e outros como borracha, madeira, dentre outros.

Essas substâncias que estão nos componentes quando dispostos inadequadamente causam a contaminação do solo, do ar e das águas superficiais e subterrâneas, além de terem efeito acumulativo em todos os níveis tróficos, que consequentemente trará danos à saúde humana.

Dentre as causas principais de doenças em seres humanos, está a manipulação sem as condições necessárias (ausência de utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva ou treinamentos ou então, tecnologias inadequadas) de componentes de REEs, seja informalmente (ex. sucateiros), e no “mercado cinza”, como acontece com a China, Índia e países africanos que reciclam os REEs a preços muito inferiores.

Pesquisas mostram que os resíduos de eletroeletrônicos tem uma relação direta com 22 tipos de doenças. São observados efeitos, podem-se analisar efeitos físicos e químicos que causam cefaléia, náuseas, perda momentânea da visão, problemas respiratórios e pulmonares, perda na audição, tensão nervosa, hipertensão arterial, até os crônicos, como reações alérgicas, bronquite, efeitos teratogênicos, cânceres, lesões nos órgãos, efeitos no sistema nervoso central, principalmente acometidos por metais pesados com efeitos acumulativos (PALLONE, 2010).

## • LEGISLAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL

É obrigação do poder público local, a competência pelos serviços de limpeza, incluindo a coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos. Dessa forma faz parte do planejamento da administração municipal, compreendendo uma ação relativa à gestão ambiental, a coleta, tratamento e disposição resíduos sólidos, incluindo também a reciclagem. Entretanto, por falta de pressão pública, e o descaso governamental, não é o que acontece, e para atender a essa nova exigência da sociedade e da legislação, vem surgindo novos ramos empresariais visando a exploração financeira deste segmento do mercado, como o desmonte e a reciclagem de REEs.

Os resíduos eletroeletrônicos descartados tornaram-se um problema de ordem tecnológica, social e ambiental e as suas proporções estão cada vez maiores. Por isso é indispensável o desenvolvimento de planejamento de gestão ambiental a fim de amenizar e/ou obter a resolução. Como objetivo de atenuar esse problema há algumas formas de destinação



## ***II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental***

desses resíduos, como disposição em aterros sanitários e a incineração, porém a reciclagem é a melhor e mais eficiente destinação.

Como as substâncias tóxicas podem ser encontradas, nos REES, em concentrações maiores do que estavam na natureza, a reciclagem destes resíduos propicia a recuperação de substâncias tóxicas bem como reduz o consumo dos recursos naturais.

Na legislação brasileira, a Resolução CONAMA 257/1999, que determina a disposição adequada para os REEs estabelece que pilhas e baterias devem passar por procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente corretos. Para isso serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou as empresas de assistência técnica autorizada (como ponto de coleta dos fabricantes que no Brasil é realizado pelas oficinas eletrônicas) para que estes adotem os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final adequada (MMA, 2007).

De 1999 até 2010, nenhuma empresa e/ou fábrica foi realmente obrigada a realizar a logística reversa, além disso, os comerciantes e empresas de assistência técnicas das marcas dos eletroeletrônicos depositavam, muitas vezes, o material recebido em lugares impróprios ou descartavam-no no lixo comum. Somente em 2010, foi aprovada a lei que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (lei 12.305) onde redefine entre outros assuntos, a logística reversa e a responsabilidade dos fabricantes pelo ciclo de vida dos produtos.

Ainda na referida lei, houve pela primeira vez, o incentivo ao desenvolvimento de setores de reciclagem, à coleta seletiva e a capacitação técnica dos funcionários que trabalham em reciclagem, como também o incentivo de sistemas de gestão ambiental e empresarial, programas como os 3R (Reduzir, reutilizar e reciclar), voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos, incluindo a recuperação e o aproveitamento energético.

A gestão ambiental dos resíduos sólidos é o conjunto de atividades que tem por objetivo reduzir ou eliminar os danos que estes possam causar no meio ambiente, além de ser uma fonte de materiais para outras tecnologias e, geração de empregos, a reciclagem de materiais oferece grande economia para as organizações, além da construção de uma imagem corporativa positiva perante o mercado consumidor (exemplo de “Marketing Verde”).

A estimativa de geração desses resíduos, bem como os seus respectivos destinos para a reciclagem ou não, dependem de órgãos particulares, devido a isso, não se sabe quantas empresas de reciclagem, desmonte e venda existem atualmente no país. A reciclagem, no entanto, não pode ser vista como a principal solução para o lixo. É uma atividade econômica que deve ser encarada como um elemento dentro de um conjunto de soluções.

O processo de Reciclagem pode ser dividido em longos estágios: a triagem dos componentes, os que podem ser ainda utilizados são enviados para projetos sociais e os que não podem vão para os processos em usinas de reciclagem. A categorização, está dividida em pesagem total do material, desmontagem, separação dos componentes, descaracterização, compactação e acondicionamento e a pesagem final do produto. Assim, são encaminhados para terceiros onde são reciclados os materiais lucrativos e preciosos, gerando matéria prima para novos produtos (Figura 1) (METARECICLAGEM, 2010).

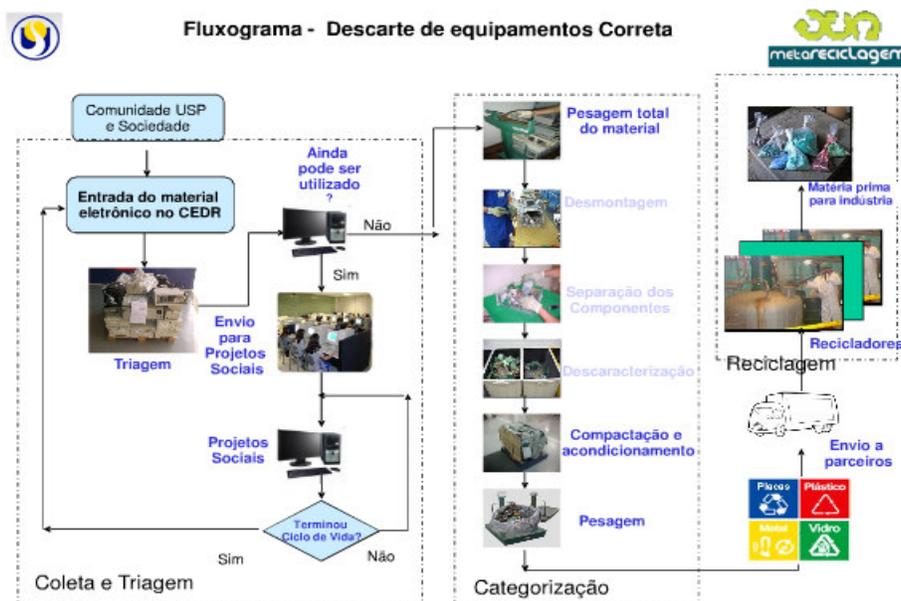


Figura 1. Fluxograma- Descarte ambientalmente correto de equipamentos. Fonte: Metareciclagem, 2010.

## OBJETIVOS

Dentro da problemática da gestão de resíduos sólidos, a preocupação deste trabalho volta-se para o estudo dos Resíduos de Eletroeletrônicos (REE) ou Tecnológicos, a fim de refletir sobre a destinação final dos mesmos de uma forma segura, sustentável e de valor econômico para a sociedade.

Este trabalho tem por objetivos pesquisar a destinação dada aos resíduos eletroeletrônicos pelas oficinas eletrônicas em Londrina-PR, pesquisar a viabilidade da destinação dos REE de oficinas eletrônicas; analisar a atividade da ONG E-lixo (Organização não governamental) e como atividade de educação ambiental não-formal produzir um panfleto informativo para os funcionários que manipulam os componentes eletro-eletrônicos.

## METODOLOGIA

Este estudo é caracterizado como uma pesquisa do tipo qualitativa, que buscou identificar os possíveis destinos dos resíduos de equipamentos eletro-eletrônicos de seis oficinas eletrônicas em diferentes regiões da cidade e, em seguida, verificou quais as etapas de reciclagem que são realizadas na ONG E-LIXO. A pesquisa tipo qualitativa é caracterizada pelo levantamento em forma de entrevistas de pessoas cuja atividade e conhecimento sobre o assunto se deseja conhecer.

A pesquisa foi realizada na cidade de Londrina no estado do Paraná no ano de 2010. Ressalta-se que nem todas as oficinas disponibilizaram-se em colaborar com a pesquisa, sendo que poucos proprietários responderam o questionário, e alguns funcionários responderam com incerteza.

Os dados primários constituem-se de entrevistas semi-estruturadas para as oficinas eletrônicas e a ONG E-LIXO, porém para a última aplicou-se um roteiro de entrevista distinto. Nas oficinas eletrônicas a entrevista teve como objetivo identificar o destino final dos componentes quando inutilizados, quais os conhecimentos dos funcionários para com a manipulação dos equipamentos e seus componentes tóxicos e os riscos, quando dispostos incorretamente, para o meio ambiente e para a saúde pública, e ainda verificar o conhecimento sobre o “marketing verde” e se os fabricantes recolhem os equipamentos (Logística Reversa). Na ONG E-LIXO foi especulado as mesmas perguntas acrescidas de outras relacionadas ao funcionamento geral da ONG e observações sobre a rotina de trabalho.

Os dados coletados foram analisados por meio da análise interpretativa do conteúdo das respostas obtidas e comparadas com os conceitos ambientais, a gestão ambiental e a legislação ambiental.

## **RESULTADOS**

### **• DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DAS OFICINAS E CONHECIMENTO GERAL DOS ENTREVISTADOS**

Por meio das entrevistas realizadas em seis oficinas eletrônicas foi verificado que as mesmas recebiam aparelhos tanto de pessoas físicas, como de lojas revendedoras, e que a destinação era feita para a ONG E-LIXO e para o “Toninho”. “Toninho, é um profissional que recebe os equipamentos em sua casa desmonta e revende as peças de valor para empresas de São Paulo. Tanto quanto “Toninho” quanto a ONG buscam ou recebem os equipamentos a cada 30 ou 60 dias, ou quando solicitado, facilitando o trabalho de muitos proprietários de oficina.

Os entrevistados afirmaram que antes das atividades da ONG e do “Toninho”, seus resíduos eram armazenados em depósitos ou encaminhados para lixo comum. Um dos entrevistados afirmou que colocava em caçambas, os equipamentos abandonados a mais de 5 anos pelos seus proprietários, porém outros afirmam que muitos técnicos eletrônicos descartam seus resíduos em datas vazias ou até mesmo em praças como mostrado na Figura 2.



**Figura1: Destinação inadequada de equipamento eletrônico em uma praça. Londrina-PR (DEL GROSSI, A. 2010)**

Dentre as motivações para o destino atual dos equipamentos, verificou-se que a maioria dos entrevistados encaminham esse material para a ONG com o objetivo de não poluírem o meio ambiente ou por obrigação da legislação. Apenas um, afirmou ter mais facilidade, já que a ONG busca ao final de todo mês. Duas oficinas informaram que a reutilização é melhor do que enviar para o “lixão”.

Perguntado sobre o conhecimento dos riscos quando disposto inadequadamente, todos os entrevistados afirmaram ser prejudicial ao meio ambiente, porém apenas um afirmou que pode causar danos à saúde do homem. Um proprietário assegurou que no futuro, esse resíduo será um grande problema para o poder público se não forem adquiridos centros de coleta e reciclagem, pois as oficinas e os consumidores abandonam os equipamentos, quando obsoletos, em lugares como fundos de vales e terrenos baldios. Dois entrevistados afirmam que os componentes possuem metais pesados, que possuem longa “decomposição” no meio ambiente e podem ser ingeridos por animais, o segundo cita os tipos de metais pesados existentes: “vidro, ácido e plástico”.

Nenhuma oficina se preocupa em treinar seus funcionários de maneira que não entrem em contato direto com as substâncias tóxicas dos componentes. Além disso, os funcionários não tem consciência dos perigos a que podem estar expostos ao manipular esses equipamentos. Duas oficinas utilizam óculos e máscara como equipamento de segurança individual (EPI), porém afirmam que o uso é devido ao risco de quebra dos equipamentos manuseados.

Os proprietários das 6 (seis) oficinas entrevistadas, não tem programas de redução de resíduos, e desconheciam o fato de que reciclar os equipamentos poderia ser um diferencial para a empresa, como o Marketing Verde, e quando citado,

ficaram curiosos em saber mais sobre o assunto, foi então indicado a colocação de uma notificação onde descreve o local e como é a destinação dos EEs da oficina.

Alguns proprietários fizeram comentários gratificantes para a entrevista. Três proprietários afirmaram que a falta de posto de entrega ou outro local apropriado é a razão pela qual técnicos eletrônicos destinavam seus resíduos em lugares incorretos e que o poder público deveria disponibilizar pontos ou coleta dos resíduos periodicamente. Uma oficina recebe os equipamentos de clientes para ser enviado à ONG, sem custeamento, porém essa empresa enfrenta a falta de responsabilidade dos fabricantes e fornecedores que não recolhem os produtos de suas autorias. Outro entrevistado, afirma que deveria estar na legislação a obrigatoriedade da fabricação de produtos que contenham menos metais pesados, ou que sejam de fácil destinação como as pilhas “Rayovac” – as amarelinhas – que podem ser descartadas no lixo doméstico.

A maioria dos proprietários não conheciam a Lógica Reversa, e a responsabilidade dos fabricantes. Acredita-se que pelo fato dessa informação ainda não ser vinculada à mídia, faz com que eles desconheçam essa obrigação, e para os que sabem, é mais fácil destinar diretamente os resíduos para a ONG do que encaminhar aos fabricantes.

### • A ATIVIDADE DA ONG E-LIXO

Desde 2008, a ONG E-LIXO vêm reutilizando o lixo eletrônico da cidade de Londrina e região e com pretensão de expansão de suas atividades para Curitiba. A ONG recolhe as doações de equipamentos eletrônicos em 2 barracões, mostrados na Figura 5. Não há controle da entrada e saída dos materiais. Estima-se que até final de 2010 já foram recolhidos cerca de 150 toneladas. Os materiais são separados em categoria, principalmente os que apresentam maior facilidade de separação como: metais, ferro, lata, fios, cabos e plásticos. Os materiais de difícil separação como placas de circuito impresso são encaminhados inteiros para Alemanha, avaliados em cerca de R\$5,00 o quilograma. Lâmpadas fluorescentes e pilhas não são recebidos por não terem valor comercial. Os monitores e outras peças de computadores (Figura 4) são os mais relevantes, uma vez que são usados na remontagem de computadores que são vendidos para manter o trabalho da ONG, ou então doados para entidades. O plástico e o vidro são acumulados e enviados para indústrias de São Paulo e Curitiba, respectivamente, porém o preço de venda desses materiais não cobre o custo de transporte. Entre todos os materiais coletados os mais comercializados são alumínio, cobre e fios.

Observa-se que toda atividade da ONG é realizada manualmente por oito funcionários, sem qualquer tipo de proteção como mostrado na Figura 3, porém foi verificado que mascaras luvas e capacetes estavam disponíveis para os funcionários. Todo funcionário recebe treinamento relacionado as categorias de materiais a serem separadas, porém não recebem as devidas informações sobre os diversos contaminantes que podem ou estão presentes nos equipamentos. O organizador apresenta um bom conhecimento das questões sócio-ambientais. Sua expectativa, com relação aos funcionários, é de treiná-los de modo que sejam profissionais e não meros desmontadores de aparelhos.

A cooperativa passa por muitas necessidades, como: maior apoio de empresas para divulgação, mais entregas de doações; ampliação do espaço para armazenamento (Figura 6) e coletor específico para o lixo eletrônico e ainda carece de parcerias para desenvolvimento e envolvimento de funcionários e clientes em campanhas de conscientização quanto aos riscos causados pelo descarte indevido de equipamentos.



**Figura 3 e 4. Funcionários da ONG, na linha de desmonte de peças úteis de tubo de TV. A funcionária usa a luva de segurança e tipos de equipamentos eletrônicos em estoque no depósito da ONG E-Lixo (DEL GROSSI, 2010).**



**Figura 5. Galpões alugados para instalação da ONG E-Lixo (DEL GROSSI, 2010).**



**Figura 6. A foto mostra um depósito fechado, onde são feitas as manutenções para remontagem de novos computadores, para doação (DEL GROSSI, 2010).**

- **EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO FORMAL - panfleto**

Como pode ser observado, os funcionários e proprietários, possuem pouco conhecimento sobre os riscos e as doenças que podem ser causadas pelos componentes incluídos nos equipamentos eletroeletrônicos e que, com o manejo constante e sem equipamentos de segurança, eles poderiam estar se contaminando gradativamente. Observou-se a incerteza e desconhecimento dos assuntos, por falta de informação, e então deficiência no treinamento, portanto o panfleto com informações gerais pode adverti-los sobre quais componentes presentes, aonde se encontram e o grau de contaminação que podem causar no ser humano.

O panfleto (Figura 7 e 8) é direcionado para pessoas com baixo grau de instrução, facilitando o entendimento das pessoas que trabalham nesses locais. Tendo como principal objetivo a sensibilização para o cuidado deles próprios, referente aos objetos de trabalho.



**VOCÊ SABE O QUE PODE SER ENCONTRADO  
NOS APARELHOS ELETRO-ELETRÔNICOS???**

A destinação incorreta dos componentes de equipamentos eletrônicos, contaminará o solo e a água e assim conseqüentemente a nossa saúde. Destine seus materiais adequadamente e Preserve o Meio Ambiente.

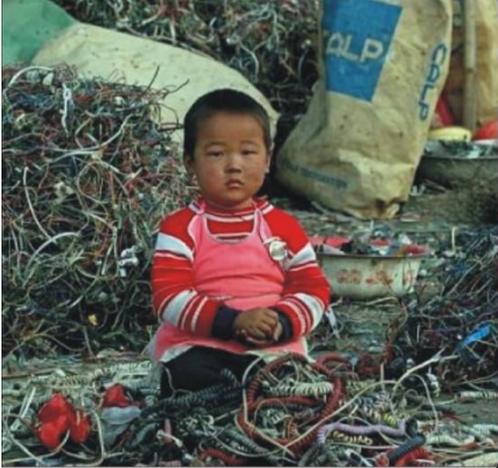
Utilize estratégias ecologicamente corretas em sua empresa e conquiste mais clientes.

Opção de coleta em Londrina: **ONG E-LIXO**  
Fone: 3339.0475

LONDRINA  
2010



Mutirão do **Lixo**  
**ELETRÔNICO**  
RECICLE  
não descarte essa ideia



A ONU prevê que em 2030 a geração anual de Resíduos Eletrônicos alcançará valores de 92.500 t/ano, considerando apenas telefones celulares e fixo, televisão e computadores. A maior parte deste material não recebe o destino e tratamento adequados.

Que futuro você **DESEJA** deixar para os seus filhos?

Figura 7: Parte da frente do panfleto. (DEL GROSSI, 2010)

A maioria das substâncias encontradas nos aparelhos eletro-eletrônicos, tem efeitos acumulativos com a constante exposição dos materiais. Entre alguns resíduos podemos citar os efeitos à saúde humana:

SUBSTÂNCIA	UTILIZAÇÃO	EFEITOS À SAÚDE
Arsênio	Semicondutores, ligas e transistores	Cancerígeno e Altera genes
Bérblio	Liga de cobre, partes mecânicas, conectores e molas	Sensibilização na pele, enfisema e fibrose nos pulmões Cancerígeno
Cádmio	Placas de circuitos impressos resistências de chips, semicondutores e detectores de infravermelho, baterias, interruptores, materiais fluorescentes	Danos nos rins, fígado, pulmões, pâncreas Aumento da pressão sanguínea Cancerígeno e Altera Genes
Chumbo	Soldagem de placas de circuitos impressos, vidro dos tubos de raios catódicos, solda e vidro de lâmpadas	Danos ao sistema nervoso, endócrino, circulatório, urinário, digestivo e esquelético. (É o mais tóxico dos elementos)
Cobre	Presente em diversos componentes	Lesões no fígado
Cromo hexavalente e Cromo VI	Superfícies decorativas, pigmentos e coberturas, aço inoxidável	Irritações no nariz, garganta, pulmões (Câncer), músculos Danos nos olhos, pele e fígado
Mercúrio	Termostatos, sensores, interruptores, sistemas de transmissão de dados, telecomunicações, celulares, lâmpadas fluorescentes e baterias	Danos ao cérebro, sistema nervoso central e rins Problemas na reprodução
PBB e PBDE	Placas de circuito impressos, componentes como conectores, coberturas de plástico e cabos de TVs e eletrodomésticos	Danos no sistema Endócrino
Alumínio	Estruturas e conexões de computador	Um dos fatores para Mal de Alzheimer
Níquel	Estruturas e encaixes de computador	Mutação genética

Figura 8: Verso do panfleto (DEL GROSSI, 2010)

## DISCUSSÃO

As principais observações obtidas junto aos funcionários das oficinas de eletroeletrônicos e da ONG são apresentadas na Tabela 1. Foi observado que os proprietários das oficinas encaminham os resíduos para a ONG (ou para o Toninho). Portanto, acredita-se que aumentou a correta disposição dos proprietários após conhecer a atividade da

ONG, e por haver um local definido de coleta, porém não é possível afirmar que estes estariam dispondo seus REEs de maneira correta ou incorreta se caso a cooperativa não existisse.

**Tabela 1:** Observações relacionadas ao conhecimentos dos funcionários das oficinas eletrônicas e da ONG (Fonte: pesquisa in situ, 2010. Orga. Andreliza Del Grossi)

Observações e Conhecimentos	Eletrônicas	ONG
Poucos funcionários na manutenção dos equipamentos	X	X
Desconhecimento: Reciclagem - diferencial como “Marketing verde”	X	X
Riscos ambientais: poluição solo, água e ar	X	X
Riscos na saúde humana		X
Treinamento e informações necessárias para funcionários		
Necessidade de equip. de segurança para o manejo		X (não usam)
Logística Reversa e responsabilidade dos fabricantes	X ( a maioria)	X
Responsabilidade: poder público	X (a maioria)	
Aumento de “lixo eletrônico” no futuro	X	X
Conhecimento da composição dos EEs		X (idealizador)
Conhecimento de leis ambientais para EEs		X (idealizador)
Planos para gerenciamento de Resíduos		X
Razão da reciclagem: Comodismo, Facilidade, Nenhum custo	X	X (clientes)
Razões da reciclagem: ambiental e econômico, fonte de mat. Prima		X

As condições de trabalho dos funcionários que fazem a coleta ainda são bastante precárias, há necessidade de mais recursos humanos na coleta e triagem do material coletado, bem como de recursos materiais. Estas carências exigem do funcionário da coleta um esforço redobrado, algumas vezes são forçados a ampliar suas horas de trabalho para evitar a redução de sua renda mensal. Em outras palavras, o trabalho que deveria ser realizado por duas ou mais pessoas, acaba sendo executado por apenas uma.

Também é preciso que se enfatize a questão dos atravessadores que podem atuar durante o processo de comercialização dos materiais recicláveis, que acabam por espoliar ainda mais os integrantes das ONG. Algumas dificuldades que a ONG pode encontrar é a falta de doações de algumas peças que são necessárias para reconstituir um novo computador para doação, como discos rígidos e memórias.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A separação e as destinações de eletro-eletrônicos pela Organização não-governamental (ONG) E-LIXO de Londrina, se revelam uma excelente alternativa, pois promove a redução desses resíduos, o reaproveitamento e a reciclagem de matérias primas, a geração de renda com inclusão social e a diminuição do impacto ambiental causado pelos resíduos.

A reciclagem dos REEs está em fase de desenvolvimento, e ainda necessita de maiores investimentos, de políticas públicas e de incentivos por parte do poder público, de empresas e da população em geral. Foi verificado, que a ONG E-lixo foi criada para absorver uma pequena parcela do problema do “lixo eletrônico” em Londrina, atendendo minoritariamente as necessidades sociais, econômicas e ambientais. E se não houver melhorias nas condições de trabalho, a ONG E-lixo não conseguirá receber mais resíduos eletroeletrônicos por falta de espaço, de incentivos ou de verbas, o que acarretará no fechamento de suas atividades, em curto período de tempo.

Analisando o conhecimento natural e/ou adquirido dos funcionários e proprietários das eletrônicas, resultou que a maioria não possuem informações corretas ou adequadas, principalmente quanto aos riscos a saúde devido aos



## ***II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental***

contaminantes presentes nesse tipo de resíduos e os cuidados a serem tomados ao manuseá-los, e dessa forma o folder poderá contribuir na obtenção em parte no esclarecimento dessas questões.

Devem ser desenvolvidas alternativas, formas de otimização e melhorias no processo de gestão que possam ser utilizadas, tanto para as oficinas eletrônicas e para a ONG E-lixo, como também para as empresas e pessoas físicas interessadas em se adequarem a normas ambientais, ou com o intuito de melhorar as condições ambientais existentes. Vale ressaltar a melhoria da fiscalização e punição do agente degradador, que é o responsável pelo prejuízo ao meio ambiente.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. **LEI 12.305.** Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm) Acesso em: 02 set. 2010.
2. **METARECICLAGEM,** Site oficial. 2010 Disponível em: <http://metareciclagem.org> Acesso em: 04 setembro de 2010.
3. **MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.** Resoluções CONAMA, 1996, 1999. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3> Acesso em: 12 set. 2010.
4. **PALLONE, S.** Resíduo eletrônico: redução, reutilização, reciclagem e recuperação . Disponível em: <http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=32&id=379> Acesso em: 10 set. 2010.