



RESÍDUOS SÓLIDOS: PROBLEMÁTICAS ASSOCIADAS AO LIXO ELETRÔNICO E A RECICLAGEM EM CAMPO MOURÃO - PR¹.

SILVA, Josiane ²

RODRIGUES, Beatriz ³

CHIES, Cláudia ⁴

BERTOLDO, Mário ⁵

RESUMO

Este trabalho objetiva apresentar as principais problemáticas ocasionadas pelo lixo eletrônico, identificando os riscos que os materiais nocivos contidos nos componentes dos aparelhos eletrônicos, podem causar à saúde humana e ao meio ambiente. Para tanto discute os mecanismos utilizados no modo de produção capitalista para perpetuar o consumismo, o que consequentemente leva ao aumento da quantidade de resíduos sólidos em geral, e neste caso, em específico, do lixo eletrônico. Neste sentido, busca mostrar meios para minimizar os problemas causados pelo acúmulo e descarte incorreto, enfatizando a reciclagem que permite a recuperação de muitos materiais, entre eles, metais preciosos, gerando ganho econômico, bem como apontar, de modo sucinto, a situação de Campo Mourão, no que se refere à destinação e reciclagem do lixo eletrônico produzido.

Palavras-chave: Consumismo; Resíduos sólidos; Lixo eletrônico.

ABSTRACT

This work aims at pointing out the main problems caused by electronic junk, identifying the risks the harmful materials contained in the components of electronic devices may cause to human health and to the environment. It also aims at discussing the mechanisms used in capitalist production to perpetuate consumerism, what leads to the increasing of solid waste in

¹ EIXO TEMÁTICO: Questão ambiental urbana.

² Graduanda em geografia pela Unespar\Fecilcam.

³ Graduanda em geografia pela Unespar\Fecilcam.

⁴ Professora do Departamento de Geografia da Unespar/Fecilcam. Doutoranda em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá – UEM. claudiachies@hotmail.com.

⁵ Professor da Rede Pública de Ensino Estadual do Paraná. Graduado em Geografia, Especialista em Educação de Jovens e Adultos. mariobertoldob@gmail.com.



general, and of electronic junk in this specific case. Moreover, it also intends to show ways to minimize the problems caused by accumulation and incorrect disposal of electronic junk, emphasizing recycling, which allows the recover of many materials, as precious metals, generating economic gain, as well as to point, succinctly, the situation of Campo Mourão, regarding the destination and recycling of its electronic junk.

Keywords: Consumerism; Solid waste; Electronic junk.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o consumo elevado de produtos, com destaque para os eletrônicos, e as inúmeras inovações tecnológicas dispostas a todo tempo para o consumidor, com meios supostamente fáceis de pagamentos e financiamentos, e a obsolescência programada, fazem com que produtos se transformem em lixo em pouco tempo.

Sendo assim, a destinação correta do lixo se transforma em um dos desafios da administração pública, sobretudo nos centros urbanos maiores, onde se produz mais lixo, pois, quando os resíduos são descartados de maneira incorreta, levam a sérios riscos ambientais e sociais. Quanto ao lixo eletrônico, foco deste trabalho, vale salientar que tais equipamentos possuem grandes quantidades de metais pesados, nocivos à saúde humana e ao meio ambiente.

Neste sentido, o objetivo central do trabalho é apresentar as principais problemáticas ocasionadas pelo lixo eletrônico, a destinação correta desses resíduos e a importância da reciclagem como forma de minimizar os problemas de gestão dos resíduos sólidos, sobretudo nas cidades maiores, discutindo sobre o desenvolvimento tecnológico e os mecanismos de incentivo ao consumo, e apresentando sucintamente a situação de Campo Mourão no que se refere à destinação e reciclagem do lixo eletrônico produzido.

O trabalho foi desenvolvido a partir da aplicação de um projeto de ensino realizado com alunos do Ensino Médio, no Colégio Estadual Professora Ivone Soares Castanharo, como parte das atividades do subprojeto de Geografia, do Programa Institucional de Iniciação à Docência – PIBID, da Universidade Estadual do Paraná- Campus de Campo Mourão (Unespar/Fecilcam).

O projeto foi elaborado mediante pesquisas bibliográficas referentes à temática, em livros, artigos e sites. Também levantamento de informações junto à empresa Seleta, responsável pela coleta do lixo em Campo Mourão, a fim de melhor conhecer a realidade



local e entrevista com Mehsne Zoghbi, que faz o trabalho de separação dos componentes de lixo eletrônico, em Campo Mourão.

É pertinente a discussão apresentada, pois há necessidade de entender os motivos e consequências do aumento considerável do lixo eletrônico e medidas a serem tomadas para minimizar esses impactos, tais como a reciclagem, que permite a recuperação de muitos materiais, entre eles metais preciosos, gerando ganho econômico.

Benefícios podem ser obtidos pelo reuso de componentes utilizados, na implementação de projetos de inclusão tecnológica para comunidades carentes, com ganhos em termos de responsabilidade social, contribuindo para a retirada desses materiais do meio ambiente, evitando que os metais pesados encontrados em seus componentes poluam o solo e a água.

2. DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO, APELO AO CONSUMO E O PROBLEMA DO LIXO ELETRÔNICO

O desenvolvimento tecnológico garantiu à sociedade, mais conforto e qualidade de vida, além de elevar a expectativa de vida. Nos séculos XVIII e XIX, ocorreram grandes transformações, e inovações no processo de produção, proporcionado pela primeira Revolução Industrial. As transformações eram nítidas nas esferas econômicas e sociais, e até mesmo a paisagem sofreu mudanças com essas transformações, neste período, já houve grandes reduções de custos dos produtos, e o surgimento de uma classe para consumi-los, o proletariado.

Com a chegada da segunda Revolução Industrial, na segunda metade do século XIX, os meios de produção passaram a ser mais velozes, e para que essas grandes quantias de produtos fossem consumidas os métodos do consumismo ficaram mais agressivos e atrativos.

No entanto, por melhores que sejam essas tecnologias, elas têm prazo de validade, principalmente os aparelhos de uso pessoal, através da obsolescência programada, que à medida que novidades vão surgindo os equipamentos outrora “indispensáveis” são substituídos em uma velocidade incrível, provocando um problema de ordem socioambiental, que é o que fazer com esse volume grandioso de lixo eletrônico⁶, ou “e-lixo⁷”.

⁶ Lixo Eletrônico é todo resíduo material produzido pelo descarte de equipamentos eletrônicos



Um hábito comum na realidade atual é comprar impulsivamente novidades tecnológicas. Mas o que fazer em uma época em que o consumismo é fortemente incentivado, e as marcas são cultuadas como deuses, passando a ideia de que ter os produtos farão as pessoas melhores e felizes? Essa questão é controversa, pois muitos ignoram os problemas, mesmo conscientes, e querem que órgãos públicos e empresas, assumam as responsabilidades sozinhas, enquanto outros nem sequer tem noção da problemática do e-lixo.

No modo de produção capitalista, as indústrias e empresas têm o interesse de fabricar produtos com vida útil curta, a chamada obsolescência programada, a fim de gerar altos lucros. Para isso são utilizadas as mais eficazes maneiras de convencer o consumidor a comprar tais produtos. Isso pode significar ter que criar falsas necessidades ou condições que obriguem as pessoas a comprarem para não ficarem obsoletas e ultrapassadas no trabalho, por exemplo.

Um outro mecanismo de incentivo ao consumo são as propagandas, que ficam cada vez mais agressivas, a força das propagandas é tanta que segundo Santos (2001), as empresas buscam manipular a opinião pública pela via da publicidade, criando consumidores antes mesmo de produzir o produto.

Seguindo a lógica de obsolescência programada, imposta pelo capitalismo, um fato comum ao danificar um produto eletrônico é que o conserto é alto demais, compensando o descarte e a compra de um novo, mesmo que o aparelho não seja ultrapassado ou velho em termos de tecnologia.

Devido à falta de informação, ou mesmo desinteresse das pessoas, é ignorado o risco que os materiais nocivos, presentes nos aparelhos eletrônicos, podem causar à saúde humana e ao meio ambiente quando descartados de maneira errada. Tais materiais não podem ser colocados no lixo comum para serem depositados em um lixão, ou aterro sanitário, já que os compostos químicos podem contaminar o solo, e o lençol freático. No quadro 01 é apresentada a relação de alguns metais pesados e os principais danos causados à saúde humana.

⁷ Abreviação para o termo lixo eletrônico.



Quadro 01 – Metais pesados e os principais danos causados à saúde humana.

Metal Pesado	Principais danos causados à saúde do homem
Alumínio	Solos ricos em alumínio são ácidos e as plantas adaptadas nestes solos armazenam uma certa quantidade deste metal, como no Ecossistema do Cerrado; algumas plantas podem ter suas funções vitais afetadas (absorção pela raiz). Alguns autores sugerem existir relação da contaminação crônica do alumínio como um dos fatores ambientais da ocorrência de mal de Alzheimer.
Arsênio	Pode ser acumulado no fígado, rins, trato gastrointestinal, baço, pulmões, ossos, unhas; dentre os efeitos crônicos: câncer de pele e dos pulmões, anormalidades cromossômicas e efeitos teratogênicos.
Cádmio	Acumula-se nos rins, fígado, pulmões, pâncreas, testículos e coração; possui meia-vida de 30 anos nos rins; em intoxicação crônica pode gerar descalcificação óssea, lesão renal, enfisema pulmonar, além de efeitos teratogênicos (deformação fetal) e carcinogênicos (câncer).
Bário	Não possui efeito cumulativo, provoca efeitos no coração, constrição dos vasos sanguíneos, elevação da pressão arterial e efeitos no sistema nervoso central (SNC).
Chumbo	É o mais tóxico dos elementos; acumula-se nos ossos, cabelos, unhas, cérebro, fígado e rins, em baixas concentrações causa dores de cabeça e anemia. Exerce ação tóxica na biossíntese do sangue, no sistema nervoso, no sistema renal e no fígado, constitui-se veneno cumulativo de intoxicações crônicas que provocam alterações gastrintestinais, neuromusculares, hematológicas podendo levar à morte.
Mercúrio	Atravessa facilmente as membranas celulares, sendo prontamente absorvido pelos pulmões, possui propriedades de precipitação de proteínas (modifica as configurações das proteínas) sendo grave suficiente para causar um colapso circulatório no paciente, levando a morte. É altamente tóxico ao homem, sendo que doses de 3g a 30g são fatais, apresentando efeito acumulativo e provocando lesões cerebrais, além de efeitos de envenenamento no sistema nervoso central e teratogênicos.
Cromo	Armazena-se nos pulmões, pele, músculos e



	tecido adiposo, pode provocar anemia, alterações hepáticas e renais, além de câncer do pulmão.
Níquel Carcinogênico	Atua diretamente na mutação genética.
Zinco	Efeito mais tóxico é sobre os peixes e algas (conhecido); experiências com outros organismos são escassas.
Prata	10g como Nitrato de Prata é letal ao homem.
Cobre	Intoxicações como lesões no fígado.

Fontes: Ambiente Brasil, 2007, Greenpeace, 2007. (Apud SILVA; OLIVEIRA; MARTINS, 2007, p. 14-15).

Como se pode perceber, vários elementos utilizados na produção de aparelhos eletroeletrônicos, trazem sérios riscos à saúde humana, como se constata em Small (2009), ao destacar os riscos gerados por componentes presentes nos computadores, televisores e celulares:

Um computador mediano é feito de elementos básicos, conhecidos de todos, como plásticos e metais, mas também de componentes extremamente danosos à saúde como, chumbo, cádmio, berílio, mercúrio, etc. O mercúrio, muito utilizado em computadores, monitores e TVs de tela plana, podem causar danos cerebrais e ao fígado. Já o chumbo, o componente mais usado em computadores, além de televisores e celulares pode causar náuseas, perda de coordenação e memória. Em casos mais graves, pode levar ao coma e, conseqüentemente, à morte. (SMAAL, 2009, p.1-2).

Sendo assim, o consumidor deve rever determinados hábitos, como jogar baterias e pilhas na lata do lixo, sendo que muitas empresas são obrigadas por lei a recolher, pelo menos parte de seus produtos, a chamada logística reversa que obriga o retorno de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo, reduzindo os passivos ambientais no ambiente.

A Lei Federal nº 12.305, para resíduos sólidos, de 2 de agosto de 2010 prevê que as indústrias façam a logística reversa de seus produtos, no entanto poucos estados reforçam a lei (BRASIL, 2010). A lei obriga o fabricante, vendedor ou importador a reciclar ou reusar o material descartado, pelo menos em parte. Se não reutilizar, a empresa tem que neutralizar o material. E, se não der nem pra coletar o lixo, a lei exige ações de preservação ambiental pra compensar. Se não cumprir a lei, o fabricante estará sujeito à multa. Isso no caso do estado de São Paulo.

De modo geral, o lixo eletrônico não é reciclado como deveria, e o principal empecilho é o econômico. Existem leis que propõem a reciclagem dos materiais, mas essas mesmas leis têm limitações, fazendo com que nem todas as cláusulas sejam aprovadas já que



afetaria o lucro da empresa, e com medo que elas migrem de estado ou de país, os governantes e órgãos responsáveis são desmotivados a fiscalizarem e fazerem cumprir as determinações legais. Porém, se a lei fosse cumprida, as pessoas teriam mais lugares para destinar o lixo eletrônico evitando assim problemas ambientais, e conseqüentemente sociais, pois muitos dos materiais contidos nesses equipamentos podem ser reciclados ou reutilizados em outros aparelhos, por meio da reciclagem térmica. Sobre isto, vale considerar:

A reciclagem térmica ou material dos eletroeletrônicos reduz a necessidade global pela extração de materiais virgens, como ferro, alumínio, combustíveis ou metais preciosos (ouro ou prata, por exemplo), assim como a busca por ingredientes tóxicos (cádmio, mercúrio, chumbo, bismuto, etc), indispensáveis para a produção da maioria dos componentes elétricos presentes nesses produtos. (SILVA; OLIVEIRA; MARTINS, 2007, p. 06).

Ainda de acordo com Silva, Oliveira e Martins (2007), mesmo sendo mais evidente nos dias de hoje, a preocupação com o lixo eletrônico, essa discussão não é atual. Já na década de 1980, com a disseminação do uso dos eletrodomésticos pela população, a quantidade de lixo eletrônico produzido foi assustadora, e em 1989 houve um esforço mundial, ou em parte, para solucionar tal problema através da Convenção Internacional de Basileia⁸, onde foi firmado um tratado para fiscalizar o tráfico de lixo eletrônico para os países subdesenvolvidos, que também incluiu o Brasil, mesmo sendo um país que mais produz lixo eletrônico entre os países emergentes. A convenção permite que apenas materiais em condições de serem usados possam ser exportados para países subdesenvolvidos, no entanto, em meio aos produtos usáveis vão grandes quantidades de lixo.

Nos últimos anos a exportação desse tipo de resíduo desde os países desenvolvidos para o terceiro mundo aumentou de forma considerável. Isso ocorreu devido a diversas razões, entre elas os custos elevados para o descarte adequado ou para a desmontagem com fins de reciclagem. (SILVA; OLIVEIRA; MARTINS, 2007, p. 03).

Muitos anos após o tratado, o tráfico do lixo ainda é tido como opção para os países ricos se livrarem do problema, mas a medida tomada acaba criando uma situação de desconforto para os países tidos como lixões já que vem ocorrendo uma preocupação mais intensa com o meio ambiente em escala mundial. As ONG`s têm representado a maior frente

⁸ Convenção de Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, foi concluída em Basileia, Suíça, em 22 de março de 1989.



em favor da reciclagem, tanto do lixo eletrônico quanto dos resíduos sólidos em geral, já que no âmbito econômico esse tipo de atitude não é interessante para as empresas. (SILVA; OLIVEIRA; MARTINS, 2007).

Mesmo não sendo viavelmente econômica a reciclagem para as empresas, algumas na tentativa de agradar e não perder clientes que aderiram a essa nova consciência ambiental, estão tomando atitudes como a fabricação de computadores “verdes”. Os PC verdes consomem menos energia, e contêm menor quantidade de componentes que são nocivos à saúde, e incluem materiais fáceis de serem reciclados. (SMAAL, 2009).

Esses aparelhos, em sua maioria contêm componentes que são recicláveis. Segundo, Calvão et. al., (2007), o computador, contém o alumínio, o ferro, o cobre e até mesmo o ouro que podem ser retirados de computadores fora de linha. Esses metais têm possibilidade de serem reutilizados em modelos novos, ou retirados para prover ganhos econômicos na criação de cooperativas especializadas neste tipo de reciclagem, mas poucos são os países que dominam a tecnologia de separação desses materiais. O quadro 2 mostra os materiais e os locais onde são encontrados.

Quadro 2: Materiais recicláveis, e onde são encontrados.

Material	Percentual Em relação Ao peso total	Percentual reciclável	Localização no computador
AL (Alumínio)	14,1720	80	Estruturas, conexões.
Pb (chumbo)	6,2980	5	Circuitos integrados, soldas, baterias.
Fe (ferro)	20,4710	80	Estruturas e encaixes.
Sn (estanho)	1,0070	70	Circuito integrado
Cu (cobre)	6,9280	90	Condutor elétrico.
Ni (níquel)	0,8500	80	Estrutura, encaixes.
Zn (zinco)	2,2040	60	Bateria.
Au (ouro)	0,0016	98	Conexão, condutores.
Ag (prata)	0,0180	98	Condutor.
Cr (cromo)	0,0060	0	Decoração, proteção contra corrosão.
Hg (Mercúrio)	0,0020	0	Baterias, termostatos, sensores.

Fonte: Calvão et. al., (2007).



3. DESTINAÇÃO E RECICLAGEM DO LIXO ELETRÔNICO EM CAMPO MOURÃO

Campo mourão está localizado na mesorregião centro ocidental paranaense e apresenta população de 87.287 habitantes (IBGE, 2010), é um município predominantemente agrícola, mas com a área urbana em constante expansão.

Na região de campo mourão há empresas que recebem o lixo eletrônico, no entanto não recebem os aparelhos por inteiro, por esse motivo é necessário desmontar o aparelho e fazer uma triagem minuciosa, retirando os recicláveis de seu interior. Esse trabalho de desmonte, por ser demorado, não é interessante às empresas e cooperativas que compram e recebem esses materiais.

Esforços começaram a surgir na cidade em relação ao lixo eletrônico, a empresa Seleta Ambiental realizou e pretende dar continuidade a campanhas de coleta desses materiais, em dias programados, para serem enviados a outra empresa qualificada no gerenciamento desses resíduos, em Curitiba.

Os trabalhos de reciclagem desses materiais em Campo Mourão são feitos em pequenas quantidades, em fundos de quintais, e de acordo com a entrevistada Sra. Mehsne Zoghbi, que faz esse processo de desmonte e separação dos eletroeletrônicos em desuso, praticamente tudo em um computador pode ser reciclado, sobrando apenas a tela do monitor e o material que envolve os fios.

O material é comercializado em diferentes empresas devido à especialização das mesmas, ou seja, umas recebem somente o alumínio e o metal pesado dos aparelhos, e outras recebem o plástico, o cobre branco e o cobre comum.

Segundo Zoghbi, são poucas as pessoas que fazem esse tipo de trabalho de separação dos materiais, já que é necessário certo tempo para acumular uma quantidade que as empresas aceitem comprar, e por esse motivo, o retorno financeiro é igualmente demorado, e conseqüentemente não serve como fonte de renda, apenas como um complemento. Os materiais que não são aproveitados são destinados ao lixo convencional.

Desta forma, constatou-se que em Campo Mourão ainda não há um local adequado para a destinação dos resíduos eletrônicos para a população e poucas pessoas que realizam o trabalho de desmonte e separação dos materiais.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

O lixo eletrônico é decorrente do intenso desenvolvimento tecnológico, que gera o apelo ao consumo, próprio do modo de produção capitalista, e atrelado a esses processos, está o crescimento urbano mal planejado do Brasil, que faz com que questões suscetíveis a solução, como a destinação dos resíduos sólidos, se torne um grande problema social e ambiental, como ocorre em muitas cidades brasileiras.

O consumismo desenfreado, a falta de consciência ambiental e o descaso do poder público são responsáveis pela problemática gerada com o lixo eletrônico. O reuso e a reciclagem são alternativas que podem amenizar esse processo, porém, para que estas ações sejam efetivas é necessário o envolvimento da comunidade de modo geral.

Projetos como este desenvolvido no Colégio Ivone Soares Castanharo, podem contribuir para o despertar da sensibilização ambiental e da importância da participação de todos no cuidado com o planeta, também contribui para conhecer a situação da realidade local, no caso, Campo Mourão, a fim de que mais pessoas possam colaborar para amenizar os impactos gerados pelo descarte incorreto do lixo eletrônico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>: Acesso em 3 mar. 2013.

CAMPO MOURÃO. Disponível em:<http://pt.wikipedia.org/wiki/Campo_Mour%C3%A3o>: Acesso em 10 de jul. de 2013.

CALVÃO, Alexandre Mondaini. et al.. **O Lixo Computacional na Sociedade Contemporânea**. In: I ENINED - Encontro Nacional de Informática e Educação. ISSN:2175-5876. Niterói, 2007. Disponível em:<<http://www.inf.unioeste.br/enined/2009/anais/enined/A29.pdf>>. Acesso em 25 Jul. de 2013.

CELINSKI, T.M. et al.. **Perspectivas para reuso e reciclagem do lixo eletrônico**. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL. 8,9. 2011, Londrina. *Anais...* Londrina: IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Censo Demográfico 2010**.



O desenvolvimento tecnológico e a globalização. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/RenataMagalhes7/o-desenvolvimento-tecnologico-e-o-processo-de-globalizao>>: acesso em 22 de jun. de 2013.

SANTOS, Milton. **Por uma outra Globalização.** 6. ed. Rio de Janeiro: Record, 2001. P 48.

SILVA, Bruna Daniela da; MARTINS, Dalton Lopes; OLIVEIRA, Flávia Cremonesi; **Resíduos eletroeletrônicos no Brasil.** Santo André, 2007. Disponível em: <http://lixoeletronico.org/system/files/lixoeletronico_02.pdf>. Acesso em 25 de Jul. de 2013.

SMAAL, Beatriz. **Lixo eletrônico: o que fazer após o término da vida útil dos seus aparelhos?.** Disponível em: <www.tecmundo.com.br/2570-Lixo-eletronico-o-que-fazer-apos-o-termino-da-vida-util-dos-seusaparelhos-.Htm>: Acesso em 02 de Abr. de 2013.