

RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS NO BRASIL

Bruna Daniela da Silva
Dalton Lopes Martins
Flávia Cremonesi de Oliveira

Santo André
2007



Este documento está publicado sob uma licença Creative Commons Atribuição-Compartilhamento pela mesma licença 2.5 Brasil. Mais informações na página web <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/br/>

RESUMO

SILVA, Bruna Daniela da, OLIVEIRA, Flávia Cremonesi, MARTINS, Dalton Lopes, *Resíduos Eletreoeletrônicos no Brasil*, Santo André, 2002.

Resíduos eletroeletrônicos possuem grande quantidades de metais pesados, que destinados de forma incorreta podem acarretar diversos e graves problemas. O objetivo deste estudo foi verificar a viabilidade de importação de resíduos eletroeletrônicos para o Brasil, elaborando para isso o levantamento dos principais impactos ambientais e danos à saúde pública causados por esses resíduos, aspectos da legislação ambiental vigente em relação ao tema, levantamento dos nichos que compõem esse mercado, bem como a receptividade dos mesmos em relação à importação, além de uma estimativa do nível de conhecimento dos trabalhadores envolvidos nesse tipo de atividade acerca do assunto. O resultado desse estudo demonstra que a situação do lixo tecnológico no Brasil ainda é uma questão que requer muita atenção no que se diz respeito às iniciativas públicas, privadas ou da própria comunidade principalmente no que se diz respeito à aplicação prática das atitudes que visam garantir um manejo seguro e também em relação às informações gerais sobre essa categoria de resíduos, não sendo viável a importação proveniente de outros países.

Palavras-Chave

- Resíduos, eletroeletrônicos, sucata tecnológica, meio ambiente, saúde pública, impactos, legislação.

ÍNDICE

Pág

1 INTRODUÇÃO	5
1.1 Resíduos sólidos no Brasil e a sustentabilidade da reciclagem	6
1.2 Perigos à saúde relacionados aos resíduos sólidos	9
2 OBJETIVO.....	12
2.1 Geral.....	12
2.2 Específicos.....	13
3 MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 Local de estudo.....	14
3.2 Procedimentos.....	16
3.3 Pesquisa de campo.....	17
3.4 Considerações éticas.....	18
4 RESULTADOS.....	19
4.1 Metais Pesados e danos causados à Saúde Pública.....	19
Gráfico 03 – Porcentagem de alguns metais pesados em computadores em relação ao peso total	23
4.5 Legislação Ambiental	26
4.6 Desempenho setorial da indústria eletroeletrônica	31
4.7 Mercado de recicláveis no Brasil	32
4.8 Definição dos atores sociais	35
4.9 Entrevistas de campo com trabalhadores e micro-empresas da cidade de Santo André.....	37
4.10 Entrevistas no Bairro Santa Efigênia, São Paulo.....	45
4.12 Entrevista com cooperativas de reciclagem	67
4.13 Entrevista em aterros sanitários.....	70

Foram realizadas entrevistas com responsáveis por aterros sanitários localizados na cidade de Santo André e São Paulo.	70
4.14 Entrevista com representantes de projetos ligados à inclusão digital e educação.....	72
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
7 REFERÊNCIAS	80

1 INTRODUÇÃO

Em sociedades modernas, o consumo elevado e o ritmo rápido da inovação e da obsolescência programada fazem com que os equipamentos eletrônicos se transformem em sucata tecnológica em menores espaços de tempo. A exportação dessa sucata gerada nos países mais desenvolvidos para os de menor renda aumentou de forma drástica recentemente, emergindo como uma opção para lidar com o problema gerado pelo excesso desse lixo. Isso ocorreu devido à diversas razões, entre elas os custos elevados para uma destinação adequada ou para a desmontagem com fins de reciclagem. A exportação dos resíduos eletroeletrônicos aos países de não membros da OECD¹ sob a emenda da Convenção de Basileia -que permite a exportação desses equipamentos em funcionamento para reutilização - ocorreu, em sua maioria, de forma ilegal devido ao abuso por parte dos exportadores, que misturam os equipamentos em funcionamento com outros sem a menor condição de uso.

Organizações ambientais internacionais tais com o Greenpeace e a Rede de Ação da Basileia, estão fazendo campanha de encontro às quantidades enormes de resíduos eletroeletrônicos que acabam em países subdesenvolvidos, mas que, de acordo com a Waste², freqüentemente não levam em consideração as pessoas que realmente estão desmontando o lixo eletroeletrônico por motivos de subsistência. Os equipamentos sem funcionamento geralmente são reciclados por empresas em pequenas escalas. Embora a maioria destas práticas de reciclagem ofereça ameaças à saúde humana e ao meio ambiente, é ainda trabalho diário e fonte de renda para milhares de pessoas no mundo todo.

¹ OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) é uma organização internacional dos países desenvolvidos e industrializados com os princípios da democracia representativa e da economia de livre mercado. A sede da organização fica em Paris, na França. Também é chamada de Grupo dos Ricos. Juntos, os 30 países participantes, produzem mais da metade de toda a riqueza do mundo. A OCDE influencia a política econômica e social de seus membros. Entre os objetivos está o de ajudar o desenvolvimento econômico e social no mundo inteiro, estimulando investimentos nos países em desenvolvimento. (WIKIPEDIA, 2007).

² WASTE (www.waste.nl): Organização não governamental que atua em projetos de desenvolvimento nos países da África, Ásia, América Latina e Europa Ocidental e visa o desenvolvimento sustentável do ambiente urbano e a melhoria das condições de vida da população de baixa renda.

A Waste certamente reconhece que os países mais pobres e, especialmente as pessoas com menor renda que vivem nesses países, estão frequentemente sobrecarregados com os objetos rejeitados por países desenvolvidos, mas concorda que diversas questões precisam ser consideradas.

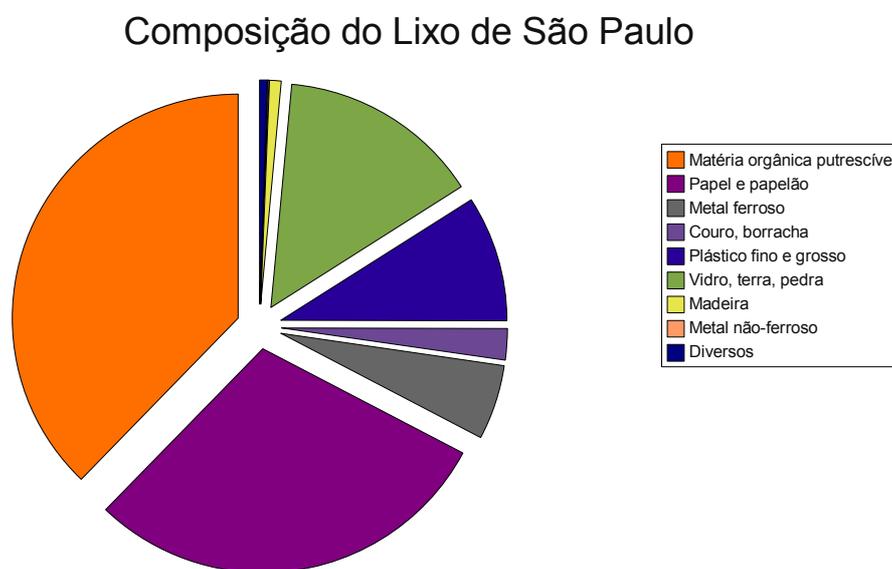
1.1 Resíduos sólidos no Brasil e a sustentabilidade da reciclagem

O crescimento da população humana gera, conseqüentemente, um excedente de subprodutos de suas atividades que supera a capacidade de adaptação do meio ambiente, o que pode representar uma real ameaça à vida na biosfera. Devido ao potencial de reaproveitamento que os resíduos representam, somado a um fator de interesse mundial que é a preservação ambiental e promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável, a dificuldade enfrentada pelas autoridades nessa questão, impulsiona a necessidade de reverter essa situação. (ANDRADE, 2002).

O rápido processo de urbanização ocorrido no Brasil se deparou com uma falta de preparo e estrutura principalmente nessa questão. As poucas experiências realizadas até o momento relacionadas ao aproveitamento energético e outras formas de processamento e destinação final são iniciativas isoladas a algumas regiões e de abrangência limitada, o que reforça a ausência de incentivos materiais e fiscalização no cumprimento da legislação ambiental do país. (ANDRADE, 2002; BORSOI, 2002). Sequer temos um marco regulatório na questão do tratamento dos resíduos sólidos em geral. Podemos avaliar essa situação a partir da dificuldade em se obter informações confiáveis e com maiores detalhes sobre o tema. Ao consultar diversas fontes “seguras”, percebemos que os dados existentes são escassos, falhos e conflitantes, a começar pelas estimativas acerca da quantidade de resíduos gerados. (HENRIQUES, 2004).

Segundo o Manual do Gerenciamento Integrado (IPT/CEMPRE, 1995), são produzidas diariamente no país, cerca de 241 mil toneladas de lixo, dos quais 90 mil são de origem domiciliar. Dessa forma, a média nacional de produção de resíduos por habitante, estaria em torno de 600 g/dia.

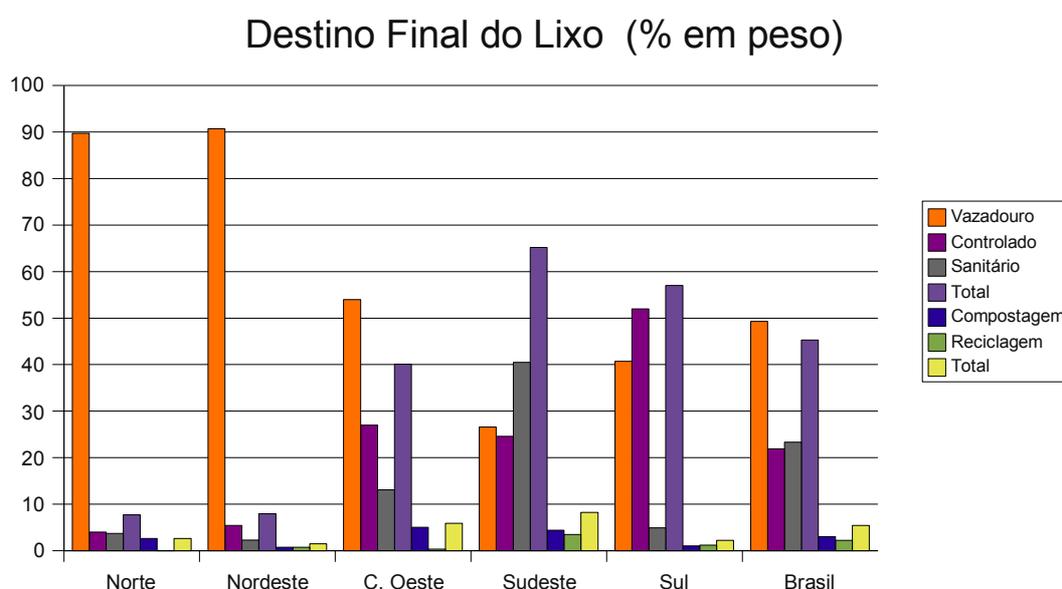
Gráfico 01 – Composição do lixo em São Paulo



Fonte: IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), 2000.

Uma cidade como São Paulo, no entanto, produz em média 1 kg/dia de lixo por habitante. A coleta seletiva é realizada em apenas 192 dos 5507 municípios, situados principalmente nas regiões sudeste e sul. (JURAS, 2000). Em 1989, na PNSB (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico) publicada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), apurou-se que da quantidade total de lixo produzido diariamente no país, 75% são lançadas a céu aberto e 0,7% em vazadouros de áreas alagadas. Somente 23,3% recebem tratamento mais adequado e cerca de 1% tem destino desconhecido. O lixo industrial, por sua vez, era coletado em 1.505 Municípios dos 4.425 pesquisados. Desse total, 66% não tinham coleta especial e os resíduos industriais eram misturados ao lixo comum.

Gráfico 02 – Destino final do lixo no Brasil e por regiões (porcentagem em peso)



No caso da indústria de eletroeletrônicos, o desperdício gerado no Brasil e no mundo podem causar danos ainda mais sérios à saúde da população e graves impactos ao meio ambiente. Computadores se tornam obsoletos dentro da lógica comercial a cada dois anos, máquinas são trocadas, baterias de celulares, equipamentos de impressão e conexão, cabos, infra-estrutura de rede, entre outros materiais relacionados ao uso de equipamentos digitais.

Os subprodutos gerados desses equipamentos poderiam ser implementados novamente no ciclo produtivo, reduzindo assim custos e tempos de produção, possibilitando maior competitividade e agregação de valores ambientais demandados por outros países do mercado interno e externo.

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 elementos elétricos presentes nesses produtos. Além da reciclagem, o reuso e a remanufatura de produtos ou componentes podem ser uma opção ecológica e econômica ainda melhor para a economia de ciclo, desde que a oferta e a demanda estejam em equilíbrio. Eletroeletrônicos como computadores, telefones celulares, cartuchos de toner ou câmeras fotográficas descartáveis, já estão sendo remanufaturados com sucesso. (FLEISCHMANN, 2001).

1.2 Perigos à saúde relacionados aos resíduos sólidos

Podem ser graves as conseqüências geradas à saúde da população quando os resíduos sólidos estão dispostos de forma inadequada. Estes podem causar intervenções através da poluição do solo, da água superficial e subterrânea e do ar, através de processos naturais como a biodigestão de resíduos (LOPES et. al, 2000). Conforme diversos autores, o lixo também pode ser um dos determinantes da estrutura epidemiológica da comunidade, exercendo sua ação indireta sobre a transmissão de doenças associada a outros fatores. Machado e Prata Filho (1999), mostram que as autoridades sanitárias americanas verificaram relação entre 22 tipos de doenças e o manuseio inadequado de resíduos sólidos. Tchobanoglous, Theisen e Vigil (1993), consideram evidente a relação entre saúde pública e as operações de acondicionamento, coleta e disposição de resíduos sólidos.

Apesar de fundamental importância, ainda são poucos os estudos realizados no Brasil acerca deste tema devido ao fato de existirem poucos centros de estudos que lidam com os resíduos sólidos e, por muitas vezes, os trabalhos realizados não agregarem a questão da saúde pública. (FERREIRA, ANJOS, 2001). Outros fatores também influenciam em maior ou menor escala, como por exemplo, a falta de atenção generalizada para os problemas de saúde pública por parte das autoridades do país.

Algumas populações estão mais expostas ao risco, principalmente aquelas que estão localizadas que não possuem coleta domiciliar, que acabam se desfazendo dos seus resíduos nas redondezas de suas habitações, tornando o ambiente propício para o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças, entre outros fatores degradantes. Outra população muito suscetível a essa exposição é aquela que se encontra nas proximidades de aterros, lixões, usinas de reciclagem e compostagem que, por mais controlados que sejam os aspectos técnicos, sempre estarão expostas ao cheiro forte do manuseio desses resíduos em grande quantidades, ou ainda, quando não tiverem acesso ao saneamento básico, poderão sofrer os efeitos também pela contaminação dos lençóis freáticos dos seus poços d'água pelo chorume proveniente dos vazadouros de lixo. Os trabalhadores que estão diretamente envolvidos com atividades relacionadas ao manuseio, transporte e destinação final desses resíduos também estão em grande exposição, pois existe o risco de acidentes de trabalho por falta de condições adequadas de trabalho e falta de treinamento, ou ainda o uso de tecnologias inadequadas, além do contato direto constante com esses resíduos. (FERREIRA, ANJOS, 2001).

1.2.1 Agentes físicos, químicos e biológicos x saúde pública

Os mais frequentes agentes presentes nos resíduos sólidos que podem interferir na saúde pública podem ser divididos em: físicos, biológicos e químicos.

1.2.1.a Agentes físicos

Entre os principais agentes físicos decorrentes do gerenciamento dos resíduos sólidos está o odor, que pode causar cefaléia, náuseas e mal estar. A poeira pode causar desconforto e perda momentânea da visão, além de problemas respiratórios e pulmonares. O excesso de ruídos durante as operações de gerenciamento pode ser responsável pela perda parcial ou permanente da audição e causar cefaléia, tensão nervosa, estresse e hipertensão arterial. A vibração dos equipamentos causa lombalgias, dores no corpo e estresse. Além disso, um dos principais problemas são cortes e

ferimentos ocasionados por objetos perfurantes e cortantes presentes no lixo. (FERREIRA, ANJOS, 2001).

1.2.1.b Agentes biológicos

A transmissão direta ou indireta de algumas doenças pode estar relacionada aos microorganismos patogênicos presentes nos resíduos sólidos, principalmente quando entre estes estão também resíduos hospitalares. Esses agentes podem ser encontrados principalmente na presença de lenços de papel, fraldas descartáveis, absorventes, agulhas e seringas, preservativos, curativos, papel higiênico, entre outros. Alguns vetores encontram condições adequadas de proliferação e sobrevivência nesse meio, sendo responsáveis pela transmissão indireta de algumas doenças. (FERREIRA, ANJOS, 2001).

1.2.1.c Agentes químicos

Uma grande quantidade dos agentes químicos presentes entre os resíduos sólidos pode ser classificada como perigosa. A maioria desses agentes químicos está presente em pilhas, baterias, óleos, graxas, solventes, produtos de limpeza, pesticidas, herbicidas, aerossóis, cosméticos, remédios, entre outros.

Podemos citar como exemplo de efeitos à saúde os herbicidas e pesticidas que são neurotóxicos (podem provocar infecções agudas no ser humano), podem levar a magnificação biológica ou ainda gerar efeitos crônicos à saúde. Os metais pesados possuem efeito acumulativo e podem provocar diversas doenças. (FERREIRA, ANJOS, 2001).

2 OBJETIVO

2.1 Geral

- Verificar a viabilidade de importação de resíduos eletroeletrônicos para o Brasil.

2.2 Específicos

- Levantar dados relacionados à questão do impacto ambiental dos resíduos eletroeletrônicos;
- Levantar dados referentes à questão dos danos à saúde decorrentes da contaminação por resíduos eletroeletrônicos;
- Descrever aspectos da atual situação da legislação ambiental em relação aos resíduos sólidos no Brasil;
- Levantar quais nichos fazem parte do mercado de eletroeletrônicos no Brasil;
- Investigar o tratamento dado aos resíduos eletroeletrônicos nos diferentes nichos desse mercado;
- Verificar a receptividade dos trabalhadores informais, pequenas empresas e empresas de grande porte envolvidas nesse mercado em relação à importação de resíduos provenientes de outros países;
- Estimar o conhecimento dos trabalhadores do ramo em relação aos impactos ambientais e perigos à saúde causados pelos resíduos sólidos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de estudo

Foram adotadas para estudos de caso as cidades de Santo André e São Paulo, ambas no estado de São Paulo, por apresentarem grande representatividade no setor comercial e industrial.

São Paulo é a capital do estado de São Paulo, sendo a mais populosa cidade do Brasil e de todo Hemisfério Sul (WIKIPEDIA, 2007). A sua população estimada é de 11.016.703 e área de 1.523 km² (IBGE, 2007). É considerada a principal cidade do Brasil, seja do ponto de vista social, cultural, econômico ou político e é considerada uma cidade global, ou seja, exerce significativa influência em âmbito regional, nacional e internacional. Possui cerca de 20 mil catadores de lixo e 150 cooperativas. (CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2007). O Departamento de Limpeza Urbana (LIMPURB) é responsável pelo gerenciamento dos serviços de limpeza pública, como coletas domiciliar, hospitalar e seletiva, varrição de ruas e destinação a aterros sanitários.

Santa Efigênia é um bairro da cidade de São Paulo, conhecido por ser um pólo de comercialização de eletroeletrônicos novos, semi-novos e usados.

Santo André está localizada na Grande São Paulo, sendo considerada um pólo industrial e de serviços de destaque regional e nacional. Possui 673.234 habitantes (IBGE, 2007) e uma área de 175 km². Possui cerca de 500 catadores de lixo, 237 cooperativas, 100 pontos de comercialização de recicláveis e coleta cerca de 700 toneladas/ano de resíduos reciclados (MARSON, 2002). Nessa cidade também funciona o Complexo do Aterro Municipal de Santo André, que além de aterro sanitário, também é unidade de tratamento de resíduos líquidos percolados, usina de triagem de recicláveis (Coopcicla) e unidade de tratamento de resíduos infectantes.

O Projeto Computadores para Inclusão <http://www.governoeletronico.gov.br/projetoci> é uma iniciativa do Governo Federal. Trata-se de um sistema nacional de condicionamento de computadores usados, doados pelas iniciativas pública e privada, condicionados por jovens de baixa renda em formação profissionalizante, e distribuídos a telecentros, escolas e bibliotecas de todo o território nacional. Existem três Centros de Condicionamento de Computadores – CRC funcionando em caráter piloto em Porto Alegre (RS), Brasília (DF) e Guarulhos (SP), totalizando 234 jovens aprendizes em formação. Até abril de 2007, estas oficinas produziram 683 computadores condicionados, dos quais 283 foram doados a 25 escolas, bibliotecas, telecentros e outras iniciativas de inclusão digital selecionados pela Coordenação Nacional do Projeto. (PORTAL INCLUSÃO DIGITAL, 2007).

MetaReciclagem consiste numa metodologia de reapropriação tecnológica para a transformação social. A proposta se assenta em dois eixos: criação de centros de MetaReciclagem (esporos) e pesquisa e desenvolvimento de alternativas tecnológicas livres. O projeto MetaReciclagem surgiu em 2003 a partir de uma lista de discussão na internet que serviu como incubadora de mais que 25 projetos sobre comunicação, redes sociais, eletrônica, arte e ativismo. Atualmente essa lista continua ativa, com mais de 400 participantes, entre eles acadêmicos, ambientalistas, artistas, articuladores, inovadores, institutos de pesquisa, técnicos, empresa, ongs, governo, etc. Essa metodologia é aplicada nos principais programas do Governo Federal, Estadual e Municipal, estando espalhada através dos “esporos” por diversos pontos do país e do exterior. Além disso, possui cerca de 30 blogs e diversos trabalhos acadêmicos acerca do tema.

Também foi realizado um levantamento bibliográfico dos problemas à saúde e ao meio ambiente relacionados aos resíduos eletroeletrônicos, além de um levantamento e análise da legislação ambiental vigente referente a esse tema por meio de consulta à internet e artigos científicos relacionados ao tema.

3.3 Pesquisa de campo

Foi realizado o levantamento dos nichos de mercado que fazem parte da rede de comercialização dos resíduos eletroeletrônicos, além de entrevistas de campo buscando informações sobre como esses nichos funcionam, quais são os principais fornecedores e compradores, qual é o tratamento dado aos resíduos eletroeletrônicos, qual a demanda desse mercado, qual o valor agregado desses materiais, qual o volume médio recebido,

qual o nível de conscientização sobre o impacto ambiental e os perigos à saúde que eles podem causar e quais seriam os aspectos positivos e negativos da importação.

3.4 Considerações éticas

Para realizar as entrevistas com os responsáveis por micro-empresas (sucateiros) e catadores, os objetivos da pesquisa foram explicados de forma verbal pela pesquisadora. Para as entrevistas com cooperativas e empresas de reciclagem e processamento de resíduos, foram encaminhados e-mails aos responsáveis. As entrevistas foram validadas somente após a concordância dos participantes.

4 RESULTADOS

4.1 Metais Pesados e danos causados à Saúde Pública

São muitos os efeitos gerados pelo contato direto ou indireto com os metais pesados, que podem causar danos a toda e qualquer atividade biológica, sendo que algumas respostas são predominantes, as vezes agudas outras crônicas e muitas vezes com respostas tardias, e que por isso pode perder sua relação direta com o diagnóstico da patogênese. (MOREIRA, MOREIRA, 2004).

No quadro 01 é apresentada a relação de alguns metais pesados e os principais danos causados à saúde do homem.

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).
Cobre	Intoxicações como lesões no fígado.
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.
Merúrio	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.

Fontes: Ambiente Brasil, 2007, Greenpeace, 2007

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

4.2 Metais pesados presentes no computador

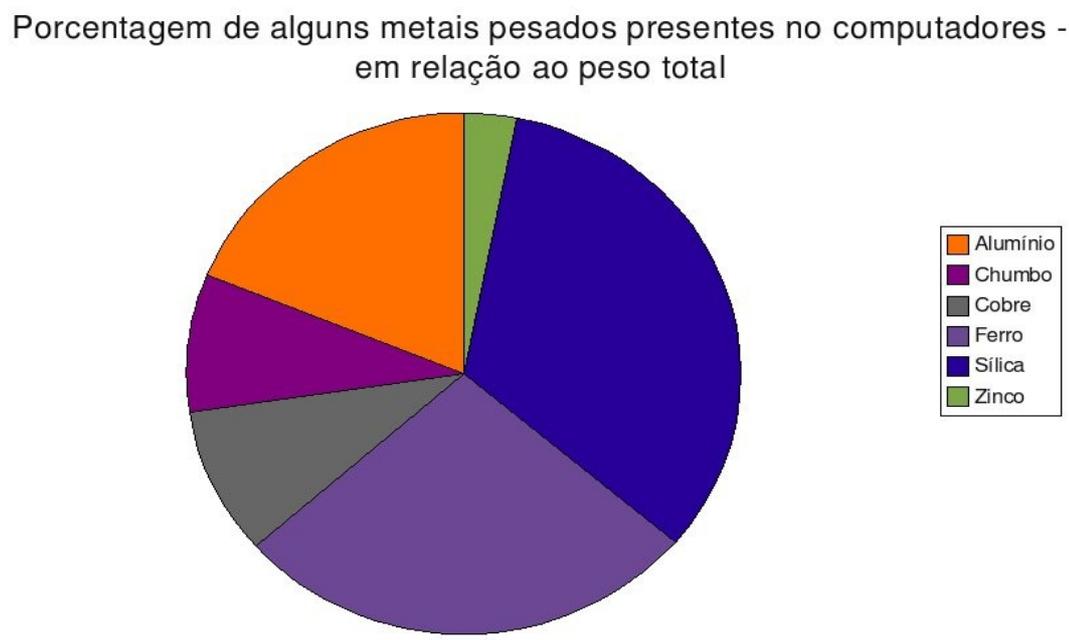
No lixo digital estão presentes vários metais pesados. Abaixo segue uma relação dos materiais tóxicos encontrados em computadores, estes materiais também são encontrados em outros eletroeletrônicos em diferentes proporções e associações. Na tabela 1, são apresentados os metais pesados, as partes onde são encontrados, a porcentagem desses metais no computador e a porcentagem que pode ser reciclada.

Tabela 01 – Metais pesados, partes do computador onde são encontrados, porcentagem desses metais no computador e a porcentagem reciclável.

Metal Pesado	Parte do computador onde é encontrado	Porcentagem no computador	Porcentagem reciclável
Alumínio	Estrutura, conexões	14,1723%	80,0000%
Bário	Válvula eletrônica	0,0315%	0,0000%
Bérblio	Condutivo térmico, conectores	0,0157%	0,0000%
Cádmio	Bateria, chip, semicondutor, estabilizadores	0,0094%	0,0000%
Chumbo	Circuito integrado, soldas, bateria	6,2988%	5,0000%
Cobalto	Estrutura	0,0157%	85,0000%
Cobre	Condutivo	6,9287%	90,0000%
Cromo	Decoração, proteção contra corrosão	0,0063%	0,0000%
Estanho	Circuito integrado	1,0078%	70,0000%
Ferro	Estruturas, encaixe	20,4712%	80,0000%
Gálio	Semicondutor	0,0013%	0,0000%
Germânio	Semicondutor	0,0016%	60,0000%
Índio	Transistor, retificador	0,0016%	60,0000%
Manganês	Estrutura, encaixes	0,0315%	0,0000%
Mercurio	Bateria, ligamentos, termostatos, sensores	0,0022%	0,0000%
Níquel	Estrutura, encaixes	0,8503%	80,0000%
Ouro	Conexão, condutivo	0,0016%	99,0000%
Prata	Condutivo	0,0189%	98,0000%
Sílica	Vidro	24,8803%	0,0000%
Tântalo	Condensador	0,0157%	0,0000%
Titânio	Pigmentos	0,0157%	0,0000%
Vanádio	Emissor de fósforo vermelho	0,0002%	0,0000%
Zinco	Bateria	2,2046%	60,0000%

Fonte: MCC (Microelectronics and Computer Technology Corporation), 2007.

Gráfico 03 – Porcentagem de alguns metais pesados em computadores em relação ao peso total



Fonte: MCC (Microelectronics and Computer Technology Corporation), 2007.

4.3 Equipamentos de segurança necessários ao manuseio de produtos que contenham metais pesados

Para o manuseio de resíduos eletroeletrônicos, é necessária a utilização de equipamentos de segurança específicos, devido à presença de metais pesados. Na tabela 02 é apresentada a relação de equipamentos de segurança necessários.

Tabela 02 – Equipamentos de segurança específicos para o manuseio de resíduos eletroeletrônicos que contenham metais pesados.

Equipamento	Código
Respirador purificador de ar tipo peça facial inteira, ou	CA: 5758
Respirador purificador de ar tipo peça semifacial filtrante PFF2 com FBC1	CA: 10579
Vestimenta de segurança tipo macacão	CA: 9571
Óculos de segurança	CA: 14290
Luvas de segurança contra agentes químicos e mecânicos	CA: 17306 ou 12767
Creme protetor de segurança	CA: 9611
Calçado de segurança com biqueira de aço	CA: 13217
Capacete de segurança para uso na indústria	CA: 12482

4.4 Impacto ambiental decorrente dos metais pesados presente nos resíduos eletroeletrônicos

O impacto ambiental é o resultado de atividades naturais ou antrópicas que podem afetar diretamente ou indiretamente a saúde, a segurança e o bem estar da população, dos animais e vegetais de uma região, as condições estéticas, sanitárias e qualitativas dos recursos ambientais, além das atividades sociais e econômicas. Caracteriza-se pelas alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, que podem ser positivas ou negativas. (BALDERRAMA, 1993). O saneamento ambiental age no controle desses fatores, incluindo o conceito de limpeza urbana que engloba a coleta, o tratamento e destinação final dos resíduos sólidos, entre outros. (CELERE, et al, 2007).

Os metais pesados estão presentes naturalmente no ambiente e são necessários em quantidades mínimas para a manutenção da vida, porém, em grandes concentrações podem causar efeitos deletérios.

Dessa forma, o lixo eletrônico é considerado um dos problemas ambientais e sociais dos grandes centros urbanos do Brasil e do mundo. A substituição de equipamentos eletro eletrônicos em curtos espaços de tempo por conta da inovação tecnológica e também da obsolescência programada, acaba por gerar uma grande quantidade desses equipamentos que, por não terem uma destinação adequada, acabam por terminar junto ao lixo comum e que, por conter em sua composição diversos metais pesados, pode gerar diversos impactos ao meio ambiente.

Além disso, os lixões, aterros controlados e aterros sanitários nem sempre são os locais de destinação final de algumas substâncias contidas nos resíduos sólidos, pois muito desse material (orgânico ou inorgânico), quando em contato com a água é carregado junto com o chorume³, que pode conter altas concentrações de metais pesados, entre outras substâncias e que, por apresentar substâncias com alta solubilidade podem escorrer e contaminar o solo, águas superficiais ou até mesmo os lençóis subterrâneos, interferindo em sua qualidade. (CELERE et al., 2007).

³ Chorume: líquido poluente, de cor escura e odor nauseante, originado de processos biológicos, químicos e físicos da decomposição de resíduos orgânicos. Esses processos, somados com a ação da água das chuvas, se encarregam de lixiviar compostos orgânicos presentes nos aterros sanitários para o meio ambiente.

Outros efeitos ainda mais sérios podem ser destacados, como a bioacumulação por organismos vivos que podem atingir todos os níveis tróficos e se transferem ao longo da cadeia alimentar, sendo que animais e plantas podem concentrar esses compostos em níveis milhares de vezes maiores que os presentes no meio ambiente.

4.5 Legislação Ambiental

Foi feito um levantamento da atual situação da legislação ambiental referente aos resíduos sólidos no Brasil, abordando principalmente aspectos referentes aos resíduos eletroeletrônicos.

4.5.1 Convenção de Basiléia (1989)

A Convenção de Basiléia é um tratado internacional que visa incentivar a minimização da geração de resíduos perigosos, inclusive com mudanças nos próprios processos produtivos e reduzir o movimento transfronteiriço desses resíduos. Esse tratado pretende monitorar também o impacto ambiental das operações de depósito, recuperação e reciclagem que se seguem ao movimento transfronteiriço de resíduos perigosos. O documento estabelece, por exemplo, o consentimento prévio, por escrito, por parte dos países importadores para os resíduos especificados para importação, adoção de medidas adequadas de minimização da geração de resíduo, e administração ambientalmente correta de resíduos e seu depósito.

Foram aprovadas 3 listas conferindo ao lixo eletrônico a categoria de resíduo perigoso, sujeito ao banimento. Propõe ainda, o banimento dos resíduos com ligas de arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio, aparelhos ou restos de aparelhos eletroeletrônicos. Ainda estão sendo discutidas diretrizes sobre os resíduos de baterias ácidas e de chumbo e sobre a recuperação e reciclagem de metais e compostos metálicos. (SMA, 1997).

4.5.1.1 Segunda Reunião das Partes da Convenção de Basiléia

A Decisão II-2, foi adotada por consenso na 2ª Reunião das Partes da Convenção de Basiléia, realizada de 21 a 25 de março de 1994, que proibiu a partir de 31 de dezembro de 1997, a movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos de países membros da OCDE, para países não membros, reconhecendo que essa movimentação apresenta grande probabilidade dos resíduos serem manejados de forma não ambientalmente segura tal como requer a Convenção de Basiléia; decide também a eliminação gradativa até a proibição da entrada de resíduos perigosos destinados a operações de reciclagem ou recuperação;

4.5.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos

No Brasil, em 1991, o Congresso Nacional decretou o Projeto Lei 203/91, instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos que diz respeito ao gerenciamento desses resíduos, ou seja, a segregação, a coleta, a manipulação, a triagem, o acondicionamento, o transporte, o armazenamento, o beneficiamento, a comercialização, a reciclagem, a disposição final e o tratamento.

Conforme o Artigo 7º, a Política Nacional de Resíduos Sólidos tem por objetivos:

I - disciplinar a gestão, reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos;

II - preservar a saúde pública, proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente, eliminando os prejuízos causados pela geração e/ou disposição inadequada de resíduos sólidos;

III - formar uma consciência comunitária sobre a importância da opção pelo consumo de produtos e serviços que não afrontem o meio ambiente e com menor geração de resíduos sólidos e de seu adequado manejo, bem como sobre a relevância da separação e adequada disponibilização do lixo domiciliar para fins de coleta;

IV - gerar benefícios sociais e econômicos aos municípios que se dispuserem a licenciar, em seus territórios, instalações que atendam aos programas de tratamento e disponibilização final de resíduos sólidos;

V - estimular e valorizar as atividades de coleta de resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis;

VI - fomentar o reaproveitamento de resíduos como matérias primas e fontes de energia;

VII - propugnar pela imediata regularização, ou na impossibilidade dessa medida, pelo encerramento das atividades e extinção de locais que se prestem à inadequada destinação de resíduos sólidos. (PORTAL DA CÂMARA, 2007).

A subseção IX dessa política trata dos resíduos de produtos tecnológicos destinados a uso pelo consumidor, ou seja, os provenientes da indústria de informática ou automotiva, os eletro-eletrônicos, de comunicação e outros que, após o encerramento de sua vida útil por suas características, necessitem de destinação final específica sob pena de causar danos ao meio ambiente ou à saúde pública, responsabilizando os fabricantes pelo gerenciamento dos resíduos gerados por esses produtos. (PORTAL DA CÂMARA, 2007)

A seção IV aborda o tema reciclagem, considerando que a mesma deve ser adotada quando apresentar viabilidade econômica e na existência ou possibilidade de criação de um mercado para as substâncias produzidas, isso ainda se os custos forem compatíveis com os custos para tratamento e disposição final requeridos. Além disso, deve apresentar viabilidade técnica mesmo que seja necessário o pré-tratamento do

resíduo e também ser ambientalmente conveniente. E em Parágrafo Único afirma: A reciclagem deve ocorrer de forma apropriada e segura, de acordo com a natureza do resíduo, e de forma a não ferir os interesses públicos, nem aumentar a concentração de poluentes. (PORTAL DA CÂMARA, 2007).

4.5.3 Agenda 21

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUCED), realizada em 1992 e conhecida como Rio-92, assume compromisso para um desenvolvimento sustentável. Durante essa conferência foi estabelecida a Agenda 21, que é um programa de ação que viabiliza um novo padrão de desenvolvimento ambientalmente racional, incluindo com grande abrangência temas como mudanças nos padrões de consumo, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos. (MMA, 2007).

Na Agenda 21, algumas propostas referem-se aos resíduos sólidos e resíduos perigosos:

- Redução de rejeitos de resíduos sólidos: otimização no uso dos recursos, maior eficiência na produção e mudança nos padrões de consumo;
- Desenvolvimento de novas tecnologias para controlar e impedir a poluição do ar e da água;
- Tratamento e despejo ambientalmente saudável: estabelecimento de padrões internacionais;
- Ampliação dos serviços de lixo: planejamento nacional, internacional e financiamentos;
- Redução de rejeitos perigosos: uso de tecnologia de fabricação mais limpa, reciclagem, substituição de materiais perigosos e transferência de tecnologia sustentável;
- Reciclagem, recuperação e uso repetido de material de lixo tóxico: incentivos mercadológicos, econômicos e legais;
- Melhoria nos procedimentos para manuseio, transporte, armazenamento, despejo e destruição dos rejeitos perigosos, abrangendo seu ciclo de vida total;

- Programas de informação pública, treinamento e legislação específica para que pessoas inocentes não se tornem vítimas dos danos causados pelos resíduos perigosos;
- Cooperação internacional para disseminação de informações sobre riscos, controle do transporte transfronteiriço e difusão do conhecimento de novas tecnologias. (MMA, 2007).

4.5.4 Resolução CONAMA 257/1999

O CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA e foi instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90.

A Resolução CONAMA 257/1999 - "Estabelece que pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, tenham os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequados" - Data da legislação: 30/06/1999 - Publicação DOU: 22/07/1999

Considerando os impactos negativos causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado de pilhas e baterias usadas, a necessidade de se disciplinar o seu descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final e ainda, que tais resíduos além de continuarem sem destinação adequada e contaminando o ambiente necessitam, por suas especificidades, de procedimentos especiais ou diferenciados, resolve que as pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletroeletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada. (MMA, 2007).

4.6 Desempenho setorial da indústria eletroeletrônica

O crescimento nominal da indústria eletroeletrônica no ano de 2006 foi de 12% na comparação com o realizado em 2005, o que significou aumento real de 4%. (ABINEE, 2007).

Tabela 04 - Dados do faturamento total

Ano	Faturamento R\$ em bilhões
1998	37,4
1999	41,4

2000	50,6
2001	58,2
2002	56,4
2003	63,9
2004	81,6
2005	92,8
2006	104,1

Fonte: ABINEE, 2007

O faturamento da área de Informática cresceu 20% em 2006, resultado do aumento das vendas de desktops, notebooks e impressoras. As vendas das impressoras cresceram 44%, impulsionadas pelo mercado de computadores e pelo reconhecimento, no início do 2º semestre/2006, da posição fiscal das multifuncionais como bem de informática, o que motivou a oferta da produção nacional para o mercado. Estes equipamentos representam hoje mais de 50% do total do mercado de impressoras.

A Lei do Bem, que reduziu a carga tributária de computadores pessoais e notebooks, e criou condições favoráveis para o financiamento de computadores para a população de baixa renda, foi responsável pelo aquecimento das vendas destes produtos. Na comparação com 2005, as vendas de desktops cresceram 42% e as de notebooks 110%. O mercado de PCs, em 2006, atingiu 8,3 milhões de unidades, 46% acima do ano anterior. A participação do mercado formal, que no final de 2004 era da ordem de 27% passou para 56% no final de 2006.

Por fim, o faturamento da indústria de Componentes Elétricos e Eletrônicos cresceu 9% em 2006 frente a 2005, sendo que os componentes elétricos apresentaram elevação de 10% e os eletrônicos de 1%.

É notória a perda de representatividade da indústria de componentes eletrônicos no mercado interno, uma vez que os principais segmentos a que se destinam (indústria de bens de consumo, informática e telecomunicações) tiveram comportamento significativamente acima do seu. A valorização do Real em relação ao Dólar americano acirrou a concorrência do mercado de componentes eletrônicos, tanto internamente como no mercado internacional. (ABINEE, 2007).

4.7 Mercado de recicláveis no Brasil

Do ponto de vista conceitual o mercado de recicláveis no Brasil será tratado como sendo composto por três nichos: mercado de matérias primas, varejo e mercado marginal.

4.7.1 Mercado de matérias-primas

O mercado de matérias primas é composto pelos “ferro-velhos”, depósitos de resíduos sólidos e cooperativas de reciclagem. Suas atividades caracterizam-se desde a recepção de produtos que não estão mais em condições de utilização, desmontagem e

separação dos produtos em matérias primas e encaminhamento para as indústrias que irão reaproveitar esses resíduos no processo de reciclagem.

Os resíduos utilizados nesse mercado são provenientes da coleta seletiva ou catação informal, sendo compostos por latas de alumínio, recipientes plásticos, garrafas de vidro, caixas de papelão, baterias e peças de carros, monitores de computadores, televisores, etc. Os materiais são muito variados, sendo o lixo eletroeletrônico apenas mais um insumo deste nicho de mercado.

4.7.2 Mercado de lojas (varejo)

Este mercado é caracterizado pela compra e venda de produtos eletroeletrônicos (TVs, computadores, rádios, telefones celulares, etc.). Este mercado é estritamente varejista, ou seja, as lojas que trabalham nesta atividade compram grandes lotes de computadores que serão revendidos peça a peça, no varejo.

Estas pequenas empresas verificam o estado destas máquinas, realizando algumas manutenções e disponibilizando os produtos que estão em condições de funcionamento para a venda. Os equipamentos que não podem ser aproveitados são enviados para o mercado de matérias primas, seguindo o processo descrito acima.

4.7.3 Atividades Marginais

Este nicho de mercado caracteriza-se por atividades geralmente ligadas à educação e inclusão digital. Trata-se de iniciativas governamentais ou não.

Como exemplo de iniciativa governamental, podemos citar o Projeto Computadores para Inclusão, que oferece oficinas denominadas Centros de Recondicionamento de Computadores (CRC's) que são oficinas com gerenciamento das atividades de recepção, triagem, recondicionamento, empacotamento e entrega de equipamentos de informática doadas por empresas públicas ou privadas. Esse recondicionamento é feito por jovens em formação técnica profissionalizante, assessorados por técnicos capacitados, os quais dão total garantia dos trabalhos executados pelos jovens.

Um outro exemplo é o programa chamado Casa Brasil, que tem como um dos seus principais objetivos, combater a exclusão digital, levando cidadania, acesso a

serviços públicos e novas tecnologias de informação para as áreas mais necessitadas do território nacional. Nesses espaços, a população tem acesso gratuito à Internet, cursos de informática e ainda pode desenvolver atividades culturais e educacionais.

Uma iniciativa de caráter informal é o MetaReciclagem que, em sua origem, é principalmente uma idéia sobre a reapropriação de tecnologia objetivando a transformação social. Esse objetivo vem sendo constituído na prática por acadêmicos, artistas, ativistas, técnicos, ONGs e o governo do País em diversas formas de ação: Ocorre a captação de computadores antigos, o lixo digital, sucata tecnológica que é dispensada por conta da falsa obsolescência incentivada pela indústria. Com a sucata, além da construção de novos computadores, é possível abrir, examinar minúcias, construir conhecimento a partir dos meios de evolução da tecnologia, criando ambientes de circulação da informação através da Internet, passando por todo tipo de experimentação e apoio estratégico e operacional à projetos socialmente engajados. O lixo gerado desse processo de reciclagem pode ser separado e vendido, sendo também um novo canal econômico. O software livre é utilizado como meio de operação e de efetivo domínio da tecnologia, pois permite a adaptação dos códigos e uma distribuição legalizada dos computadores e dos sistemas utilizados.

4.8 Definição dos atores sociais

4.8.1 Catador de rua

A reciclagem no Brasil ocorre, principalmente, através da coleta informal de materiais encontrados nas ruas e lixões pelos catadores. Estima-se que hoje no Brasil, existam cerca de 200 mil catadores (IPT/CEMPRE, 2000). Muitos desses trabalhadores são pessoas atingidas pelo desemprego e através desse trabalho informal podem alcançar uma renda média de um salário mínimo⁴ e meio. Suas atividades consistem na coleta de recicláveis antes do caminhão da prefeitura passar e o posterior encaminhamento para as empresas de reciclagem. Esse trabalho auxilia na redução dos gastos com a limpeza pública, além de ser fonte de emprego e renda. Porém, a catação em lixões submete os catadores a condições sub-humanas de trabalho. Esse trabalho é feito em condições extremamente precárias e indignas. Existem famílias que trabalham misturadas ao lixo, em situações de vulnerabilidade e alto risco. Entre esses trabalhadores existem centenas de menores de 14 anos, isto é, crianças, trabalhando na coleta e separação de materiais recicláveis, arriscando-se a contrair doenças graves e até mesmo morrer.

⁴ Valor do salário mínimo brasileiro em maio/2007: R\$ 380,00

4.8.2 Cooperativas de reciclagem

A definição de cooperativa é: sociedade ou empresa constituída por membros de determinado grupo econômico ou social e que, objetiva desempenhar, em benefício comum, determinada atividade econômica.

No caso das cooperativas de reciclagem, os padrões básicos da atividade são: coleta, processamento e venda de materiais recicláveis. Normalmente estão organizadas em grandes estruturas do tipo barracão. Geralmente, quem leva o lixo até as cooperativas são as empresas de coleta que trabalham para a prefeitura da cidade. Algumas cooperativas também estão articuladas com núcleos e catadores de rua, proporcionando melhores condições de trabalho e apoio educacional em alguns casos.

Dessa forma, os cooperados conseguem obter maior representatividade, porém, ainda enfrentam dificuldades para venda direta dos produtos reciclados ao consumidor final - empresas de grande porte e indústrias - devido aos agentes que intermedeiam o processo e que possuem verba para comprar o material em larga escala e o revende em toneladas. (CHIVA, 2006).

4.8.3 Microempresas

Uma microempresa (ME) é uma empresa de pequeno porte que possui tratamento jurídico diferenciado e recebe incentivo através da simplificação de suas obrigações administrativas, previdenciárias e creditícias e pela eliminação ou redução destas por meio de leis específicas. Essas empresas possuem receita bruta anual igual ou inferior a R\$ 433.755,14. (SEBRAE, 2007).

4.8.4 Sucateiros

Sucata é a denominação dada a todo o tipo de material, produto ou resíduo descartados que sejam passíveis de reciclagem. Sucatas podem ser metálicas (ferro, aço, cobre, alumínio, zinco, magnésio etc) ou não-metálicas (papel, vidro, plástico, borracha etc).

Os sucateiros trabalham com a comercialização e reciclagem desses tipos de resíduos.

4.9 Entrevistas de campo com trabalhadores e micro-empresas da cidade de Santo André

4.9.1 Entrevista com um sucateiro

O proprietário de um ponto que comercializa sucatas, afirma que, apesar de não possuir sócios ou outros funcionários, consegue gerar emprego informal para algumas pessoas que separam as peças que ele comercializa. A maior parte do seu negócio se concentra em desmontar e vender baterias e peças usadas de carros, vidros (garrafas, vidros de automóveis, telas de computador, etc.). Todas as peças são adquiridas de desmanches autorizados, em preços de atacado e revendidas em preços competitivos ao mercado.

O material que pode ser considerado sucata eletrônica responde por uma parcela muito pequena de seu negócio. A maior parte recebida desse tipo de lixo é composta por monitores, terminais e peças de computadores, televisores e rádios que são desmontados e separados e, geralmente, são vendidas para sucateiros da comunidade local. No caso das baterias de carro, essas são armazenadas e vendidas a uma companhia especializada na recuperação do chumbo (Pb)⁵.

Para o proprietário, esta não é uma parte lucrativa de seu negócio e ele não pretende arriscar investimentos nessa área, além de considerar a importação de eletroeletrônicos inviável.

4.9.2 Entrevista em micro-empresa que atua no ramo de baterias de carros e sucatas de alumínio

Foi entrevistado um empregado que trabalha em tempo integral numa pequena loja que compra e vende baterias de carro e sucatas de alumínio. Seus principais fornecedores são os restaurantes e empresas da região. Ao chegar no local, o funcionário

⁵Muitos dos locais visitados armazenam baterias de carro usadas e revendem para companhias especializadas no tratamento e reutilização do chumbo (Pb). Este tipo de atividade parece ser bem lucrativa, pois cada bateria é vendida por cerca de R\$10,00.

desmontava um computador, mais especificamente o seu interior e separava as peças, retirando o alumínio.

Como o seu superior não estava no local, foi possível uma conversa sobre o processo de reciclagem. Uma das perguntas feitas a ele foi sobre o preço pago por um computador em boas condições de funcionamento, ao que ele respondeu: “Eu pago o preço da sucata de alumínio, que é R\$ 0,20 /kg”. Este funcionário ainda afirmou que retira em média R\$ 525,00 por mês de salário que, apesar de estar acima do valor do salário mínimo atual, ainda não é uma quantia suficiente para custear os gastos de uma família na cidade de São Paulo.

Ao ser questionado sobre a possibilidade de trabalhar com sucata eletrônica, ele afirmou que seu superior não tem interesse em comprar tais materiais com fins de reciclar, simplesmente porque a atividade não é lucrativa o bastante.

4.9.3 Entrevista em uma revenda de eletrônicos usados

A principal função desta loja é comprar e vender artigos de eletrônica usados, tais como: televisores, rádios, estéreos, aparelhos celulares, processadores, rádios de carro, etc. Ocorre somente a comercialização de equipamentos usados em condições superiores, ou seja, em boas condições de funcionamento, que são adquiridos através das pessoas da vizinhança e em alguns casos até equipamentos roubados.

A maioria dos bens é vendida com fins de investir a verba em melhorias, por exemplo, um computador Pentium II será vendido para possibilitar a compra de um Pentium IV. De acordo com o proprietário da loja, a demanda dos clientes vai de encontro aos bens que são levados à loja e, por essa razão afirma não ser necessária uma nova fonte formalizada, pois sua relação com os fornecedores era bem organizada. Ele explicou que a característica da informalidade era uma das razões principais do seu lucro.

Também foi discutida a questão da importação de resíduos eletroeletrônicos de outros países e ele respondeu enfaticamente que não seria interessante⁶.

⁶ É possível que a característica informal das negociações seja mais vantajosa devido à possibilidade de manipulação dos preços.

4.9.4 Entrevista em uma micro-empresa de reciclagem

Essa micro-empresa de reciclagem é umas das mais velhas da região do ABC paulista⁷ e trabalha com cobre limpo, cobre queimado, bronze, entre outros metais. Como o proprietário não estava presente, foi possível uma abordagem mais aberta com o coordenador e empregados. Os resultados da entrevista realizada são apresentados a seguir.

- *Como funciona?*

Este depósito está funcionando há 19 anos e caracteriza-se como um dos maiores da região. Ele tem como clientes as grandes fábricas que reaproveitam o material no processo produtivo. Neste depósito são comercializadas de 40 a 50 toneladas por mês.

Os resíduos que chegam ao depósito provêm, principalmente, de indústrias e de “carrinheiros” que oferecem seus produtos nestes locais. Há também a compra de materiais de pessoas que oferecem produtos esporadicamente.

Depois estes produtos são enviados as grandes empresas que reutilizam os materiais no processo produtivo. O dono do depósito, disse que o mercado é muito diverso, não tendo um comprador fixo.

- *O que acontece com os computadores, ou resíduos eletroeletrônicos?*

Os resíduos eletroeletrônicos passam por um processo de desmontagem, tendo como foco a separação de seus componentes em materiais primários.

Do monitor utiliza-se o vidro, o plástico e o cobre e outros metais. Das placas retira-se o metal, que é vendido por quilo junto com o metal simples (alumínio, ferro, etc). As baterias são armazenadas, após virem de concessionárias da região, e depois vendidas para depósitos de disposição de resíduos e recuperação de chumbo.

O dono do depósito afirmou que os resíduos eletroeletrônicos não lhe são de grande valia, com exceção da televisão que possui um conteúdo plástico de boa aceitação no mercado e possui alguns metais. Os monitores e computador não são tão interessantes, pois seu monitor apresenta um “plástico anti-chamas” e que não é valorizado no mercado. Para as TVs, disse que cada uma chega a lhe render de R\$ 8,00 a R\$ 10,00 e os monitores de computadores de R\$ 4,00 a R\$ 6,00.

⁷ Região localizada na Grande São Paulo e que faz parte a cidade de Santo André.

- *Há um mercado interessante para resíduos eletroeletrônicos?*

“Não, isso não interessa comprar, não”. Segundo o proprietário, estes produtos necessitam de muita mão-de-obra para pouco resultado.

O dono do mercado se posicionou contra a importação de resíduos, dizendo que a mesma faria com que os preços caíssem. Além disso, disse que o câmbio atrapalhou toda a cadeia produtiva da indústria de reciclagem da região.

Disse que já chegou a empregar mais de 50 funcionários e que hoje emprega 10 fixos e mais 7 variáveis pagando, em média, um salário e meio (aproximadamente R\$ 525,00).

- *Sobre a questão ambiental*

As declarações demonstraram falta de conhecimento sobre a questão. “Eu não tive professor para explicar as coisas...eu sei que agente convive com coisa perigosa...”

“A gente desconfia, mas não sabe o que é...”

4.9.5 Entrevista em um depósito de materiais recicláveis

- *Como funciona?*

A proprietária está no local há seis anos, depois de ter saído do ramo imobiliário.

Os resíduos que chegam ao depósito provém, principalmente, de indústrias e de “carrinheiros” que oferecem seus produtos nestes locais. Há também a compra de materiais de pessoas que oferecem produtos esporadicamente.

Depois estes produtos são enviados as grandes empresas que reutilizam os materiais no processo produtivo. O dono do depósito, disse que o mercado é muito diverso, não tendo um comprador fixo.

- *O que acontece com os computadores, ou resíduos eletroeletrônicos?*

Este depósito é especializado em plásticos (abs, pvc, singel e ps). Disse que quando recebe produtos eletroeletrônicos, retira o plástico e dá aos funcionários as outras partes para que eles vendem o metal e os fios para outros “ferros-velho”.

Disse que dentro de sua especialização não há falta de matéria-prima, quando estávamos lá rejeitou a compra de material, dizendo que só compraria na próxima semana.

- Há um mercado interessante para resíduos eletroeletrônicos?

Ao perguntarmos sobre a possibilidade de importação de produtos eletroeletrônicos, ele se mostrou completamente contrária citando, em seguida, o exemplo do que aconteceu no setor de reciclagem de plástico. Devido a oferta abundante de produtos vindos de outros países e da diminuição de demanda por parte das indústrias por estes produtos, houve nos últimos três anos uma queda abrupta nos preços pagos por estas matérias. Segundo a Sra. Cida, houve uma “quebradeira” de vários depósitos de produtos recicláveis devido a isso.

Ao ser questionada sobre a necessidade de políticas de incentivo ela citou a necessidade de financiamento para a compra de equipamentos e também para capital de giro. “O Banco Mundial passa 10 milhões para as cooperativas, mas para cá não vem nada”. A proprietária do empreendimento disse que já pensou em parar duas vezes, pois não há incentivo para trabalharem: “Eles precisam ajudar as pequenas empresas, uma gera 10 empregos e a outra 15...”.

Retomando a questão da oferta de resíduos importados de outros locais, ela citou o fato de que na semana passada haviam lhe oferecido plástico separado proveniente da China por R\$ 0,60 centavos/kg. Ela disse que este valor é muito baixo e que ela paga pelo produto sem separação em geral de 0,40 a 0,60 centavos. “Não é possível, eles tem que vir de barco e ainda chegam nesse preço...”

- Sobre a questão ambiental

“A fiscalização do meio ambiente fica no nosso pé... está certo que tem que fazer tudo certo, mas a gente está ajudando o meio ambiente, devíamos ter mais incentivos”, afirmou a proprietária.

4.10 Entrevistas no Bairro Santa Efigênia, São Paulo

Foram entrevistados micro-empresários (lojistas) da região da Santa Efigênia, bairro da cidade de São Paulo onde há uma grande concentração do comércio de eletroeletrônicos usados.

4.10.1 Entrevista 1

- *Como funciona?*

A maioria dos computadores usados são provenientes de empresas (cerca de 80%), o restante vem do varejo. Os computadores são comprados em lote das empresas e o preço é arrematado conforme o estado dos aparelhos. Nessa loja trabalham 5 funcionários.

- *O que acontece com os computadores, ou resíduos eletroeletrônicos?*

As peças são testadas e colocadas à venda. As que não estiverem funcionando são vendidas para escolas, no varejo, para serem utilizadas na aprendizagem.

- *Há um mercado interessante para resíduos eletroeletrônicos?*

O proprietário vê de forma positiva o aumento desse mercado: "Sempre mais novidades é melhor. Falta mercadoria, processador, placa de vídeo, etc".

- *Sobre a questão ambiental*

Não vê importância na questão ambiental nem conhece os perigos da contaminação, mas sabe que os produtos que ficam sempre impactam o meio ambiente.

4.10.2 Entrevista 2

- *Como funciona?*

Nessa loja trabalham 12 pessoas (2 vendedores, 5 técnicos, 4 ajudantes gerais e 1 estoquista). 99% de sua mercadoria é proveniente de arremate em leilão de produtos eletroeletrônicos, recebe muito Pentium 100 e máquinas de vídeo bingo.

- *O que acontece com os computadores, ou resíduos eletroeletrônicos?*

Os equipamentos passam por uma revisão e são colocados à venda. O proprietário não compra peças avulsas, mas revende no varejo. Os que não estão em funcionamento são vendidos como sucata para retirada dos metais pesados.

- *Há um mercado interessante para resíduos eletroeletrônicos?*

"Não faltam peças, a demanda é suprida pela oferta", afirma proprietário que não vê vantagem no aumento do mercado: "O valor que as empresas vendem é irrisório, mas o aumento de máquinas pode ser positivo para gerar comércio", pois, de acordo com ele,

gera muitos empregos e é um serviço valorizado dependendo do cargo, além de que muitas pessoas não podem comprar computadores novos.

- Sobre a questão ambiental

O proprietário não vê importância na questão ambiental e afirma desconhecer os impactos de contaminação: "Provavelmente é tratado como lixo" e "Não sei se é possível a reciclagem dos computadores".

4.10.3 Entrevista 3

- Como funciona?

Os equipamentos são comprados em lotes, de assistências técnicas, empresas ou bancos. Possui 3 funcionários (2 técnicos e 1 vendedor).

- O que acontece com os computadores, ou resíduos eletroeletrônicos?

Os equipamentos são testados e é feita uma triagem. As peças que não funcionam são vendidas para escolas, são vendidas como sucata, ou ainda, mandam recuperar.

- Há um mercado interessante para resíduos eletroeletrônicos?

O proprietário não acha que seria interessante receber lixo de outros países, pois a demanda supre a necessidade e afirma: "Do jeito que está tá bom". Também acha que é um setor muito bom, pois emprega muitas pessoas.

- Sobre a questão ambiental

O proprietário não vê importância na questão ambiental: "Sou leigo". E afirma: "A importância do nosso papel é que as pessoas possam ter um computador barato, a partir de R\$ 250,00" e "Isso seria um incentivo para a compra de computadores".

4.10.4 Entrevista 4

- Como funciona?

Essa loja possui funcionários que fazem o serviço de telemarketing, contactando as empresas, depois arrematam os lotes. Na loja trabalham 5 pessoas: 3 vendedores técnicos e 2 vendedores.

- *O que acontece com os computadores, ou resíduos eletroeletrônicos?*

Testam as máquinas e depois colocam a venda como sucata. Vendem para pessoas que fazem reciclagem.

- *Há um mercado interessante para resíduos eletroeletrônicos?*

Sobre a questão da importação dos resíduos eletroeletrônicos de outros países, uma das vendedoras técnicas da loja vê de forma positiva: “Iria ter mais empresas para gente negociar”. Em sua opinião, nos outros países eles não têm venda, por isso querem contato com as empresas daqui.

Afirma ainda: “É um setor que emprega muita gente, recebe um pouco mais, mas o valor do salário é desigual, eu era ajudante de limpeza, hoje sou técnica de impressora”.

- *Sobre a questão ambiental*

A funcionária afirma: “É um material que a gente recicla, não vai pro lixo. Eles reutilizam tudo”. E ainda: “Acho que tem algum contaminante no HD (um pó)”

4.10.5 Entrevista 5

- *Como funciona?*

Compram computadores usados por lote em leilões, de estatais. Na loja trabalham 2 funcionários.

- *O que acontece com os computadores, ou resíduos eletroeletrônicos?*

Fazem uma triagem dos computadores e os que estão funcionando vão para venda. O gabinete, HD e placas que não funcionam vão para reciclagem e o monitor é vendido como sucata. As peças desmontadas que estão funcionando são vendidas separadamente. As escolas de informática compram os micros.

- *Há um mercado interessante para resíduos eletroeletrônicos?*

“Não deveria ser um lixo que vem de fora, como aconteceu com o pneu”, afirma o proprietário, mas completa: “O que é sucata para eles? Se for coisa boa a gente quer”.

De acordo com ele: “É muito fácil comprar um computador novo, mas a classe desinformada ainda compra usado. Houve uma queda na venda, pois tem muita máquina usada”.

- Sobre a questão ambiental

Conforme a opinião do proprietário, a importância ambiental está na reciclagem, pois a população de baixa renda quer ter um computador. “Não acho que haja perigo de contaminação, mas acho que em grande quantidade pode ter algum problema”.

4.10.6 Entrevista 6

- Como funciona?

Compram de leilões, em lotes de empresas.

- O que acontece com os computadores, ou resíduos eletroeletrônicos?

Testam os computadores inteiros e vendem os que funcionam (placa, HD, etc). O restante é vendido como sucata ou dado para pessoas na rua.

- Há um mercado interessante para resíduos eletroeletrônicos?

A proprietária da loja afirma: “Acho que é bom termos mais computadores – não ficar parado – se tivessem mais computadores, teríamos uma clientela fixa”. Assim, vê de forma positiva a entrada desses equipamentos, mas completa: “Computador não falta para vender, falta memória”.

E a respeito do mercado afirma: “Esse mercado gera muito emprego”.

- Sobre a questão ambiental

A proprietária afirma: “Não vejo importância ambiental nem indícios tóxicos”.

4.11 Entrevistas com empresas de reciclagem e processamento de resíduos eletroeletrônicos

Foram realizadas entrevistas com responsáveis por empresas ambientalmente corretas, que tratam do processamento e reciclagem de resíduos eletroeletrônicos. A entrevista constou de 3 partes, a primeira sobre a visão empresarial, a segunda sobre a legislação ambiental e a terceira parte sobre a questão social (Apêndice A).

4.11.1 Entrevista com a empresa TCG Recycling Brasil

A TCG - Technology Conservation Group (www.tcgrecycling.com), antiga A7 Brasil, trabalha com diversas empresas no gerenciamento de seus resíduos

eletroeletrônicos através da reciclagem por destruição controlada ou iniciativa de revenda.

Foi entrevistado o Sr. Matt Chmielewski (mattc@tcgrecycling.com) é o gerente de operações, responsável pela filial no Brasil. As respostas do Sr. Matt serão apresentadas a seguir.

Parte I - Visão Empresarial

A) Quais são os fornecedores?

Fabricantes de eletroeletrônicos (empresas privadas).

B) Qual é quantidade de lixo recebida?

Meta para 2007: 500 toneladas/ano.

C) Como é o processo de reciclagem?

O material é separado e os resíduos perigosos são enviados para refinarias fora do Brasil. Existem apenas 4 grandes empresas no mundo.

D) Qual dos produtos da reciclagem possuem maior valor agregado e maior importância para a empresa?

Metais preciosos provenientes das placas de circuito interno.

E) Para onde são exportados os produtos da reciclagem?

Umicore, na Bélgica (www.umicore.com) e Noranda, no Canadá (www.norandarecycling.com).

F) A demanda de eletrônicos é suficiente ou seria interessante aumentar esse volume?

Há espaço para aumentar o volume de eletrônicos.

G) Como está a concorrência? O mercado está saturado?

Há muita concorrência informal que age de forma ilícita, recebendo materiais de sucateiros. Mesmo assim o mercado não está saturado.

H) Qual a tendência desse mercado?

Profissionalização. O volume tende a aumentar a cada ano. Há a previsão para chegada de 700 novas indústrias em Manaus⁸.

I) Como a macroeconomia influencia esse mercado (dólar, taxa de juros, etc)?

Influencia assim como ao mercado em geral, por exemplo, a variação do valor de metais preciosos, como o aumento do valor do ouro.

J) A mão-de-obra é especializada?

Não há uma mão-de-obra especializada. Os funcionários recebem treinamento na própria empresa. Atualmente o quadro de funcionários é composto por 13 pessoas (3 administrativo e 10 produção) na planta nacional e 60 funcionários em outros países.

K) É necessária a utilização e equipamentos de segurança (EPI's)? Quais?

Os funcionários utilizam equipamentos de segurança básicos (óculos, protetores auriculares, máscaras de poeira, sapatos bico de aço e luvas). Não há necessidade de outros equipamentos específicos pois os tubos de monitores são enviados para outras empresas.

L) Como é verificada a salubridade do ambiente?

Através do PCMSO⁹ (Programa de Controle Médico e Saúde Operacional), PPRA¹⁰ (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) e ASO¹¹ (Atestado de Saúde Ocupacional). Além disso, possuem licenças operacionais da CETESB (Companhia de

⁸ Manaus é uma cidade do estado do Amazonas (Brasil), onde está localizado o Pólo Industrial da Zona Franca de Manaus.

⁹ PCMSO é um programa que especifica procedimentos e condutas a serem adotadas pelas empresas em função dos riscos aos quais os empregados se expõem no ambiente de trabalho. Seu objetivo é prevenir, detectar precocemente, monitorar e controlar possíveis danos à saúde do empregado.

¹⁰ Este programa tem por objetivo, definir uma metodologia de ação que garanta a preservação da saúde e integridade dos trabalhadores face aos riscos existentes nos ambientes de trabalho.

¹¹ O Atestado de Saúde Ocupacional define se o funcionário está apto ou inapto à realização de suas funções dentro da empresa. Geralmente é feito por médico do trabalho.

Tecnologia e Saneamento Ambiental) e IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). No exterior possuem ISO 14001.

Parte II - Legislação Ambiental

A) Como você avalia o aparato legal?

Não possuo muito conhecimento sobre a legislação, somente algo sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos e Convenção de Basiléia.

B) Esse aparato é suficiente?

Não possuo informações para responder essa questão.

C) A legislação favorece ou não a entrada do lixo eletrônico no Brasil?

Não. Há um imposto de 80% sobre produtos que são importados para o Brasil.

D) Qual medida poderia auxiliar o mercado de e-waste?

Redução de imposto na entrada dessas mercadorias, programas de inclusão digital e maior conscientização ambiental das empresas.

Parte III - Questão Social

A) Como é vista a questão das cooperativas, como ocorre na China, por exemplo?

De forma positiva. O risco não está no manuseio dentro das regras básicas de segurança e sim no ambiente.

B) Há alguma iniciativa (governamental ou não) de destaque no setor?

PLANAC¹² (www.planac.com.br).

C) Qual o interesse do setor privado em viabilizar alguma medida?

Gerar benefícios para a população permitindo comercialização de computadores com baixo custo.

¹² A Planac desenvolve no Brasil processos de remanufatura de equipamentos de informática. Servidores, microcomputadores, notebooks, monitores, impressoras e outros equipamentos passam por processos de revisão, revitalização e atualização tecnológica, sendo recolocados no mercado com garantia de no mínimo um ano.

4.11.2 Entrevista com a empresa Suzaquim

A Suzaquim Indústrias Químicas LTDA (www.suzaquim.com.br) tem como atividade básica a produção de sais e óxidos metálicos destinados às indústrias cerâmicas, galvanotécnicas, refratárias, de colorifícios e químicas em geral. Na Divisão de Química de Reconsumo ocorre o reaproveitamento de subprodutos oriundos de diversos processos produtivos, através da reciclagem de *loop* aberto dentro do espírito da norma ISO 14000. O objetivo é alongar, ao máximo, o ciclo de vida dos produtos descarregados, diariamente, no meio ambiente.

Foi entrevistada a Sra. Fátima Santos (fatimasantos@faarte.com.br), que é especialista em Engenharia Ambiental e Gerente Técnico-Comercial da empresa. Também é responsável pela FAARTE (www.faarte.com.br), que é uma empresa em assessoria ambiental e editora. A entrevista com a Sra. Fátima serão apresentadas a seguir.

Parte I - Visão Empresarial

A) Quais são os fornecedores?

30% do material recebido é proveniente dos fabricantes. O restante vem dos prestadores de serviço de manutenção e de empresas comuns.

B) Qual é quantidade de lixo recebida?

Recebe atualmente cerca de 5 a 8 toneladas/mês, porém está ampliando a capacidade para receber 300 toneladas/mês.

C) Como é o processo de reciclagem?

É feita a separação dos materiais. Por exemplo, os plásticos vão para empresas recicladoras, os tubos dos monitores são cortados em via úmida e geram óxidos metálicos, as placas passam por moagem e separação química e depois banho e separação interna para retirar os metais que estão agregados na matéria-prima. Todo o processo é químico.

Após o reprocessamento dos resíduos tecnológicos, são obtidos sais e óxidos metálicos que serão utilizados nas indústrias de colorifício, cerâmicas, refratárias e indústrias químicas.

D) Qual dos produtos da reciclagem possuem maior valor agregado e maior importância para a empresa?

O metal é o produto que possui maior valor agregado, mas a empresa não trabalha com a comercialização de química fina, e sim, esse material é incorporado no processo químico para a geração do produto final, os óxidos metálicos.

E) Para onde são exportados os produtos da reciclagem?

Exporta apenas o produto final, que são os óxidos metálicos para países como Japão, Dinamarca e Inglaterra.

F) A demanda de eletrônicos é suficiente ou seria interessante aumentar esse volume?

A demanda não é suficiente, seria interessante receber resíduos de outros países. O mercado da Santa Efigênia atrapalha muito. Na sua opinião é preferível que o consumidor adquira computadores novos a reutilizar os reciclados, pois poderá sair lesado. Além disso, afirma que não há uma destinação correta do lixo tecnológico. Que é necessária a realização de uma grande coleta com valor agregado para fomentar a sustentabilidade sócio-ambiental, e utilizou como exemplo o caso do Japão, que fabrica óculos de segurança com policarbonato reciclado.

Afirma ainda que projetos de inclusão digital são demagogia.

G) Como está a concorrência? O mercado está saturado?

A concorrência recebe boa parte do material descartado. Atrapalha pois diminui muito o volume que precisa receber para sustentar a planta que a empresa está implantando. Afirma que não faz nenhuma campanha de captação de equipamentos como ocorre com os comerciantes da região da Santa Efigênia, e que no momento, sua prioridade é de aumentar a coleta de pilhas e baterias, que é o forte da empresa.

H) Qual a tendência desse mercado?

Necessidade de aumentar a reciclagem devido a velocidade dos produtos se tornarem obsoletos.

I) Como a macroeconomia influencia esse mercado (dólar, taxa de juros, etc)?

A economia é interligada, sempre influencia.

J) A mão-de-obra é especializada?

A mão-de-obra recebe treinamento na própria empresa e possui um programa de melhoria contínua (Saúde Ocupacional e Meio Ambiente).

K) É necessária a utilização e equipamentos de segurança (EPI's)? Quais?

Sim, e varia de acordo com o processo utilizado. A empresa prevê o uso de equipamentos sempre pensando na pior hipótese de acidente.

Para o trabalho com os resíduos tecnológicos utilizam macacão Tyvek, luvas, máscara contra gases e poeira, óculos de pressão todo fechado. Todos esses equipamentos não podem sair da empresa, por segurança. Além disso, o ambiente possui coifa com exaustor e lavadores de gases.

L) Como é verificada a salubridade do ambiente?

São feitas medições do ambiente ocupacional; monitoramento ambiental por empresas terceirizadas; emissões de laudos da CETESB; exames mensais de sangue e urina dos funcionários, cada funcionário possui um histórico.

Parte II - Legislação Ambiental

A) Como você avalia o aparato legal?

Não existe nada na parte de eletroeletrônicos, mas em breve terá uma legislação eficiente. De acordo com ela, a ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica) não tem credibilidade. A Política Nacional de Resíduos Sólidos começou com boa intenção e é necessária, mas precisa ser tratada com mais seriedade. A comissão foi subdividida em grupos, o que não está sendo positivo.

B) Esse aparato é suficiente?

Deve ser mais eficiente e sério. Existem profissionais bons e dispostos.

C) A legislação favorece ou não a entrada do lixo eletrônico no Brasil?

Há uma entrada bem programada para pilhas e baterias, com autorização do IBAMA. Deveria ter o mesmo para eletroeletrônicos.

D) Qual medida poderia auxiliar o mercado de e-waste?

Educação. Nesse ponto, a Suzaquim criou sua própria editora e empresa de consultoria e educação ambiental, a FAARTE.

Parte III - Questão Social

A) *Como é vista a questão das cooperativas, como ocorre na China, por exemplo?*

Na sua opinião é super positivo, pois absorve a mão-de-obra que foi substituída pelas máquinas.

B) *Há alguma iniciativa (governamental ou não) de destaque no setor?*

Não. Há apenas um sonho pessoal de um dia ter instalado uma grande fábrica de reciclagem.

C) *Qual o interesse do setor privado em viabilizar alguma medida?*

Há interesse, mas fica difícil brigar com o governo. Os grandes fabricantes só visam o lucro

4.11.3 Entrevista com a empresa Cimélia Reciclagem

A Cimélia Reciclagem, é considerada a maior usina de Cingapura, especialista na reciclagem de eletroeletrônicos de maneira ambientalmente correta e sem geração de sub-resíduos. Oferece no mundo todo serviços de coleta, destruição e reciclagem de sucatas eletro-eletrônicas em geral. A empresa recicla e refina 16 metais diferentes: Ferrosos, Não Ferrosos, Preciosos e Raros.

Foi entrevistada a Sra. Ana Cláudia Drugovich, diretora executiva da Cimélia reciclagem. As respostas da Sra. Ana Cláudia serão apresentadas a seguir.

I - Visão Empresarial

A) *Quais são os fornecedores?*

Trabalhamos hoje no Brasil com mais de 80 nomes de empresas, entre elas: Dell, Samsung, Epson, Flextronics, Siemens, Nórdia, Positron, Nortel, Huawei.

B) *Qual é quantidade de lixo recebida?*

É muito variável, mas em média 150 a 200 toneladas por mês.

C) Como é o processo de reciclagem?

Primeiramente separamos as sucatas eletrônicas por classe, efetuamos a destruição através da moagem e exportamos para a usina, lá é feita uma desintoxicação (processo de elevação de temperatura em camara selada a 1200C° e resfriamento em 4 segundos para 700C°), filtragem de dioxinas, liquidificação, separação por densidade, separação por eletrólise, decantação, refinagem, solidificação em barras.

D) Qual dos produtos da reciclagem possuem maior valor agregado e maior importância para a empresa?

Todos os metais são muito importantes para a empresa, cada um tem uma utilização específica e tão necessária, mas invariavelmente os metais de maior valor comercial hoje são o paládio e a platina em suas varias formas (pó, barra, liquido).

E) Para onde são exportados os produtos da reciclagem?

As sucatas são coletadas no mundo inteiro e centralizadas em nossa usina em Cingapura, quando viram materia prima (barras, pós, líquidos, chapas) são vendidas no mercado Asiático e Europeu.

F) A demanda de eletrônicos é suficiente ou seria interessante aumentar esse volume?

Como tudo o que recebo de sucata eletrônica no Brasil vai para Asia, mais especificamente para a nossa usina em Cingapura, no momento é inviável importar sucatas para dentro do Brasil para depois reexportá-las mas, obviamente, se tivermos suporte das indústrias brasileiras para conseguir uma quantidade igual ou superior de 500 toneladas/mês torna-se viavel trazer parte dos equipamentos e montar uma planta para reciclar aqui mesmo no Brasil... isso geraria muitos empregos diretos e indiretos e também teriamos disponibilidade de venda das matérias-primas (barras, pó e líquidos dos metais) aqui mesmo dentro do país tornando-o mais barato.

G) Como está a concorrência? O mercado está saturado?

Não a concorrência não possui equipamentos de ponta e processos que atendam a todas as necessidades ambientais. Os pseudos concorrentes não são exatamente recicladores, são na verdade vendedores de partes e equipamentos no mercado paralelo, pois o refugo de tudo que eles extraem acabam sempre chegando em nossas mãos para reciclagem ou, em casos piores, acabam caindo em aterros sanitários o que é completamente contra a nossa politica ambiental. Na realidade minha visão sobre a concorrência é bem simples, pois se não há concorrência não há melhoria nos processos... uma competição as vezes traz beneficios tecnológicos inestimáveis.

H) Qual a tendência desse mercado?

Aumentar cada vez mais e serem desenvolvidos equipamentos cada vez mais sofisticados para não somente reciclar uma gama de 17 metais como fazemos hoje em nossa empresa, mas sim, muito além disso.

I) Como a macroeconomia influencia esse mercado (dólar, taxa de juros, etc)?

Ela sempre acaba nos afetando seja interno ou no exterior, pois trabalhamos com moedas diferentes e taxas entre países, porém o benefício ambiental deve estar sempre acima de qualquer preço. Essa é a nossa política. Às vezes é necessário se perder um pouco hoje para adquirir maiores benefícios ambientais amanhã. Achamos que uma empresa cuja política seja somente financeira não está realmente classificada para um trabalho tão importante e tão fundamental quanto este.

J) A mão-de-obra é especializada?

É especializada no sentido da política ambiental, como dito anteriormente temos ferramentas que auxiliam o trabalho de nossos operários.

K) É necessária a utilização e equipamentos de segurança (EPI's)? Quais?

Sim, todos! Óculos de proteção, luvas, sapatos apropriados, protetores auriculares, máscaras, aventais...

L) Como é verificada a salubridade do ambiente?

Nossa empresa é dotada de ajuda profissional para diversas necessidades, como engenheiros, médicos do trabalho que nos treinam, checam e atestam através de laudos (PPRA, PCMSO, etc) a salubridade de nosso ambiente de trabalho.

II - Legislação Ambiental

A) Como você avalia o aparato legal?

Hoje no Brasil, empresas de porte e política como os da nossa ainda não possuem legislação específica e mesmo com toda tecnologia somos classificados com aquilo que se encontra disponível, ou seja ferro-velho!!!

B) Esse aparato é suficiente?

Sob nenhum aspecto.

C) A legislação favorece ou não a entrada do lixo eletrônico no Brasil?

Nossa empresa exporta sucatas eletrônicas para fora do Brasil e como a maioria dos países é mais desenvolvida, já possuem normas e legislações específicas e que facilitam muito o nosso trabalho. Já as poucas licenças e informações que precisei obter junto aos órgãos brasileiros, não posso dizer que foram eficazes, condizentes e claras... existem muitas dúvidas ainda a serem esclarecidas e nossa empresa tenta ao máximo exemplificar de acordo com o modelo que temos dos outros países, mas isso acredito que demore um pouco mais por aqui!

D) Qual medida poderia auxiliar o mercado de e-waste?

Para nós exportadores, seriam os benefícios e incentivos fiscais e a criação de leis mais específicas para exportação de resíduos mais complexos como baterias de celulares, o processo é burocrático e nem sempre funciona.

III - Questão Social

A) Como é vista a questão das cooperativas, como ocorre na China, por exemplo?

As cooperativas são um ótimo caminho para o aumento de volume de vários segmentos, porém é necessário mais treinamento. No caso das sucatas eletrônicas o negócio é bem mais complexo. O que poderia ser feito seria uma campanha de conscientização junto a elas (as cooperativas) para que as mesmas tenham para onde mandar as sucatas eletrônicas. No caso, eu pessoalmente iria uma a uma delas explicar o básico. Estas cooperativas agindo dessa forma receberiam o mesmo que pagamos para as indústrias para nos enviar as sucatas e assim aumentar significativamente a renda... Como expliquei é necessário se formar uma política de trabalho rigorosa dentro dessas cooperativas para que estes resíduos eletrônicos não caiam em mãos erradas que geralmente pagam mais pelo produto porém não oferecem uma destinação ou reciclagem adequados as necessidades ambientais...

No caso, nossa empresa fica mais preocupada com a reciclagem daquilo que ainda não é possível se fazer no Brasil, no caso os eletroeletrônicos de uma maneira complexa como a nossa, mas isso não quer dizer que nossa empresa não tenha capacidade para desenvolver a reciclagem de garrafas pet, alumínio, cobre, etc... mas é necessário conscientização nessa parte para que não tiremos a fatia de mercado dessas pessoas, por isso as indústrias de grande porte como a nossa podem auxiliar e serem beneficiadas reciclando aquilo que eles recolhem e não tem tecnologia para desenvolver uma reciclagem e vice e versa.

B) Há alguma iniciativa (governamental ou não) de destaque no setor?

Não que eu tenha conhecimento... ou que seja realmente benéfica.

C) Qual o interesse do setor privado em viabilizar alguma medida?

O interesse sempre existe desde que realmente sejam trazidos benefícios tanto para a empresa como ambientais!

4.12 Entrevista com cooperativas de reciclagem

Foram realizadas entrevistas com responsáveis por cooperativas de reciclagem da cidade de Santo André e São Paulo.

4.12.1 Cooperativa de Produção, Coleta, Triagem e Beneficiamento de Materiais Recicláveis da Miguel Yunes - Coopermyre

Na Coopermyre foi entrevistado o Sr. José Alberto, responsável pela cooperativa. A entrevista do Sr. José será apresentada a seguir.

- Como funciona?

A cooperativa recebe lixo proveniente da coleta de recicláveis da prefeitura de São Paulo, que ocorre separadamente do restante do lixo. A quantidade total coletada na região sul da cidade é dividida em aproximadamente 15 cooperativas conveniadas. Além disso, recebe como apoio da prefeitura o espaço que utilizam (galpão), maquinarias, caminhões, água e luz.

Essa cooperativa foi uma iniciativa do governo para pessoas excluídas do mercado de trabalho, devido a falta de escolaridade e idade avançada. A média dos trabalhadores é de 30 anos.

De 150 toneladas mensais recebidas de lixo, 40% é rejeito, ou seja, não pode ser aproveitado por estar misturado ao lixo orgânico.

- O que acontece com os computadores, ou resíduos eletroeletrônicos?

A cooperativa recebe pouquíssimo eletroeletrônico, aproximadamente 1 unidade por mês. Recebe maior quantidade quando chega lote de um grupo de supermercados que possuem convênio.

Alguns computadores são testados e parte é vendida para pessoas que consertam. O que interessa mesmo são as placas, que geralmente chegam desmontadas e misturadas ao restante do lixo, mas sempre vendem tudo. As CPUs vêm sempre faltando peças. Eles não desmontam os equipamentos. Vendem por R\$ 1,00 / quilo.

- Há um mercado interessante para resíduos eletroeletrônicos?

O Sr. José Alberto afirma que seria interessante para eles receberem mais lixo, mas que deveriam ter maiores instruções para segurança.

- Sobre a questão ambiental

Não tem consciência sobre os perigos de mexer com lixo eletroeletrônico, mas gostaria de receber mais informações.

4.12.2 Coopcicla

Na Coopcicla foi entrevistado o Sr. Jorge, responsável pela cooperativa. A entrevista do Sr. Jorge será apresentada a seguir.

- Como funciona?

A cooperativa funciona desde 1999 em parceria com o Semasa Saneamento Ambiental, que é responsável pela coleta de lixo na cidade de Santo André. Os resíduos recebidos são provenientes da coleta seletiva realizada pelos caminhões da prefeitura e também da entrega voluntária nas “Estações”, que são pontos de coleta que possuem caçambas para madeira, entulhos e recicláveis, porém boa parte desse material é retirado das estações pelos catadores de rua que trabalham sem ligação com a cooperativa.

Nessa cooperativa trabalham atualmente 83 funcionários, sendo que 60% é do sexo feminino e a maioria tem idade acima de 30 a 40 anos. Os ganhos são proporcionais à carga horária e de acordo com a quantidade de lixo vendida, sendo em torno de R\$ 500,00 / mês.

Em maio de 2007, foram comercializadas 300 toneladas de recicláveis e além dessa quantidade foram descartados 30 a 40% de rejeito.

- O que acontece com os computadores ou resíduos eletroeletrônicos?

A quantidade de equipamentos eletroeletrônicos recebida é muito pequena e 99% destes estão quebrados ou faltando peças. Estes equipamentos são testados e o que está funcionando é utilizado pela própria cooperativa. Dos equipamentos que não estão funcionando é separado apenas as partes de ferro e fios por causa do cobre, o restante é descartado como lixo comum no Aterro Municipal de Santo André. Esses resíduos não são vendidos, pois o preço pago é muito baixo e também os compradores não vão buscar.

- Há um mercado interessante para resíduos eletroeletrônicos?

O Sr. Jorge afirma que não há mercado para esses resíduos na região.

- Sobre a questão ambiental

Conforme Sr. Jorge: “Falta informação”. Ele não tem consciência do impacto ambiental nem dos danos à saúde causados pelos resíduos eletroeletrônicos. Afirma que

o Semasa já ofereceu alguns cursos sobre reciclagem e utilização de EPI's, mas que nunca houve instruções sobre o manuseio desse tipo de resíduo.

4.13 Entrevista em aterros sanitários

Foram realizadas entrevistas com responsáveis por aterros sanitários localizados na cidade de Santo André e São Paulo.

4.13.1 Complexo do Aterro Municipal de Santo André, Santo André, SP

Foi entrevistada a Sra. Fernanda, do Departamento de Resíduos Sólidos da Prefeitura de Santo André. Conforme informações da Sra.. Fernanda, o Semasa (Saneamento Ambiental) não coleta o lixo eletrônico do município. O que recolhem dentro da coleta de secos ou estações de coleta é encaminhado para a cooperativa (Coopcicla) e lá eles possuem um comprador para este tipo de material.

O Aterro municipal de Santo André possui área total licenciada do Aterro de 133.000 m². Atualmente recebe cerca de 17.800 toneladas por mês de resíduos sólidos urbanos com a seguinte composição média, conforme demonstrado na tabela 3. (SEMASA, 2005).

Tabela 03: Composição média dos resíduos sólidos recebidos pelo Aterro Municipal de Santo André.

Material	Quantidade média
Matéria orgânica	44,8%
Papéis	18,60%
Plásticos	21,48%
Alumínio	0,52%
Materiais ferrosos	2,26%
Vidros	2,92%
Outros	9,74%

Fonte: Estudo de Caracterização (SEMASA, 2005)

4.13.2 Transbordo Santo Amaro, São Paulo, SP

Foi entrevistado o Sr. Alexandre, que é auxiliar administrativo do Transbordo Santo Amaro.

Conforme o Sr. Alexandre, o transbordo Santo Amaro é um ponto de recebimento e transferência do lixo coletado pela Ecourbis, uma das empresas que presta serviços de coleta de lixo em conseqüência com a Limpurb, que é o órgão da prefeitura de São Paulo responsável pela limpeza. Esse transbordo está localizado no antigo Aterro Sanitário Controlado Santo Amaro, que funcionou desde 1975 e foi desativado em 1995 pelo fim de sua vida útil, e hoje somente é retirado seu chorume, cerca de 30.000 litros / dia.

O lixo após passar pelo transbordo é transportado em maiores quantidades para o Aterro Sanitário São João, sem sofrer nenhuma triagem, portanto não é possível fornecer informações sobre a presença e quantidade de resíduos eletroeletrônicos que são aterradas junto ao lixo comum.

A coleta seletiva é realizada separadamente por caminhões diferenciados em dias específicos, mas sua eficiência depende muito da consciência e participação da população, o que ainda não ocorre de forma efetiva, pois, sempre chega uma média de 30 a 40% de descarte, ou seja, lixo reciclável misturado ao lixo orgânico.

4.14 Entrevista com representantes de projetos ligados à inclusão digital e educação

4.14.1 Entrevista com o Projeto Computadores para Inclusão

Foi entrevistada A. Sra Cristina Kioni Mori (kikimori@gmail.com), que é Gerente Executiva do Projeto Computadores Para Inclusão e que nos concedeu um depoimento sobre suas impressões sobre os resíduos eletroeletrônicos.

A Sra. Cristina enviou seu depoimento por e-mail, o mesmo foi transcrito na íntegra e será apresentado a seguir.

- Impressões sobre e-waste

Aprendi nestes últimos dois anos que o Projeto Computadores para Inclusão (Projeto CI) faz condicionamento de equipamentos de informática usados, não reciclagem. Projetos de reutilização de eletroeletrônicos de natureza social são uma gota

no oceano da "cadeia produtiva" do e-waste, e os que menos o mercado leva em conta. Quem afirma isso é um estudioso argentino chamado Prince Alejandro, e imagino que ele esteja certo.

O mercado forte do e-waste é a reciclagem, processamento dos resíduos que não faz parte do escopo original do Projeto CI. Os resíduos produzidos pelos Centros de Recondicionamento (CRCs) têm sido: a) enviados para cooperativas de reciclagem (carcaças e metais ferrosos principalmente); b) armazenados para futuras pesquisas científico-tecnológicas em reciclagem (em especial de placas, circuitos e tubos de vídeo); ou c) retirados por parceiros que garantem destino ambientalmente correto (ex.: a PUC-RS). Para responder precisamente ao questionário, eu precisaria de muitas informações sobre este pós-descarte, e isso efetivamente nós aqui não temos por enquanto, pois não é nosso foco original. Os CRCs têm dado conta de realizar um descarte seguro.

Outro palpite meu: focar na entrada de resíduos eletroeletrônicos dá uma conotação de que o estudo está preocupado com o Brasil ser um depósito de lixo internacional, a exemplo da briga que existe com relação aos pneus. O Ministério do Meio Ambiente é absolutamente convicto de que o país não deve aceitar lixo de fora, mesmo que para um (às vezes suposto) uso social. A maior pressão para todos os tipos de importação de usados é certamente do mercado. Me parece que não precisamos no Brasil de mais um problema deste tipo para resolver, pneus já causam bastante dor-de-cabeça. É uma preocupação correta impedir a entrada de mais lixo no país.

Mas o foco mais importante que um estudo poderia ter hoje para o Projeto CI seria descobrir qual o papel do Brasil no mercado mundial de e-resíduos. Veja bem, não se trata de posição no ranking. É de entender exatamente quem somos nós nessa dinâmica global. Diferentemente do que acontece em outros países da América Latina, que não têm o parque industrial e a economia do tamanho da nossa, a quantidade de equipamentos e de resíduos que o próprio Brasil produz é imensa. Precisamos conseguir dar conta da nossa própria produção de e-resíduos, o que inclui cuidar para que não entre tranqueira de fora, mas principalmente saber o que fazemos com tudo o que nossa indústria produz e o mercado interno circula.

Na cadeia produtiva mundial de e-waste, tenho a impressão de que o papel que o Brasil ocupa é bastante diferente do papel que a China e a Índia ocupam, e que têm como indicador aquelas fotos impressionantes que são divulgadas sempre que o assunto

é e-waste. A cadeia produtiva interna do e-waste da China e da Índia me parece que depende muito da entrada de resíduos de fora para se manter, é uma questão premente naquele contexto. Mas o Brasil não é a China ou a Índia. Ele tem provavelmente um outro papel na cadeia produtiva mundial do e-waste, que não sei exatamente qual é. Arriscaria dizer até que o Brasil manda mais e-scrap pra fora do que permite entrar. Veja bem, é uma impressão minha, não tenho número nenhum a respeito.

O pesquisador Prince Alejandro estudou a cadeia produtiva argentina de e-waste. Ele acredita que seja parecido no Brasil, mas em proporções do tamanho da nossa economia, e com a diferença importantíssima do Brasil ter um parque industrial de eletroeletrônicos que abastece bastante nosso mercado interno, diferentemente da Argentina, muito baseada na importação. Como funciona a cadeia produtiva do e-waste da Argentina:

1) Após a venda e primeiro uso, o equipamento passa por oficinas de reparo: empresas de assistência técnica que prestam serviço de reparo a empresas e pessoas físicas. As grandes empresas negociam muitas vezes com as assistências técnicas de deixar como parte do pagamento dos serviços equipamentos usados que iriam descartar por obsolescência ou o que fosse. O mesmo fazem as pessoas físicas em relação às oficinas: levam lá o televisor pra consertar, não teve conserto, o cidadão larga na oficina o televisor não consertado, e a oficina vai canibalizando o equipo até não sobrar nada de aproveitável; a carcaça termina nas mãos de um sucateiro ou no lixo comum.

2) Além de largarem nas oficinas, as pessoas físicas também passam adiante muitos de seus equipamentos (vendem ou doam para vizinho, parente, empregada doméstica), ou guardam em casa os equipamentos quebrados que não vale a pena consertar. Ficam lá amontoando tranqueira, até doarem pra um bazar, ou para uma instituição de caridade (que via de regra também não tem como aproveitar algo que não teve conserto ou está obsoleto no momento que chega lá). A última coisa que o cidadão comum faz é por o eletroeletrônico no lixo.

3) Quando enfim o eletroeletrônico está no lixo da rua ou no lixão (aterro sanitário é algo raro por lá também), os sucateiros fazem suas triagens para pegar o que tem valor de venda na reciclagem. Não chegam a trabalhar com o tipo de processo que vemos nas fotos China/ Índia, mas seria mais ou menos como um estágio anterior àquilo, ou talvez em menor escala. Não sei dizer se é desinformação sobre como proceder, ou se é falta de escala para valer a pena de como dismantelar equipamento para aproveitar os pedaços

valiosos. Há um grande contingente de sucateiros e de catadores na Argentina, e o Prince Alejandro defende que eles sejam incluídos ativamente nas políticas públicas que tratem de e-waste, não somente pelo caráter social, mas pela própria organização desse “mercado” peculiar, que na total informalidade se estabeleceu e funciona “bem” do ponto de vista do mercado. O Alejandro é empresário, e apenas defende melhor remuneração aos catadores e sucateiros. Isso faz parte do próximo tópico.

4) As empresas formais de e-waste/ e-scrap da Argentina compram materiais ou equipamentos desses sucateiros (por valores baixíssimos) que por sua vez haviam comprado dos catadores (por valores ainda “mais baixíssimos”). Selecionam muito o que compram ou não. E vendem, por exemplo, as placas para a Suécia, onde há tecnologia de processamento para retirar os metais nobres. Sai então um contêiner do porto de Buenos Aires, às vezes só meio cheio; o navio pára no porto de Santos, enche a outra metade do contêiner de placas vendidas por uma empresa brasileira, e segue para a Suécia. As empresas que fazem essa venda na Argentina (e certamente no Brasil) ganham dinheiro (não tenho idéia de valores, mas para valer a pena toda essa logística, imagino que não seja pouco). O que Alejandro defende é que esse ganho seja melhor distribuído na cadeia catadores-sucateiros-empresas-Suécia.

Bom, essas são as minhas impressões. Algumas outras como cidadã: a assistência técnica foi consertar minha máquina de lavar em casa. Teve que trocar o painel digital. Perguntei pro rapaz o que ele fazia com todos os painéis que ele trocava. Ele joga no lixo comum. Imagine a quantidade de painel que quebra de tudo o que é eletrodoméstico, eletroeletrônico, partes de automóveis, de telefone celular, mp3-players, CD-player, aparelhos de telefone... É realmente necessário pensar a política pública para lidar com isso, do ponto de vista ambiental, sanitário, social, e de mercado.

Eu disse no encontro da Costa Rica entre especialistas em e-waste e em “reuso social” de computadores que a política tem que ser global, e não pode ficar somente na alçada da OMC. Porque ou a humanidade resolve a questão de norte a sul, leste a oeste, ou as fotos Índia/ China só vão aumentar.

4.14.2 Entrevista com a iniciativa informal MetaReciclagem

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A situação dos resíduos sólidos no Brasil, em geral, ainda é uma questão que precisa de maior atenção no que se diz respeito às iniciativas públicas, privadas ou da própria comunidade. Devido à grande desigualdade existente no país, tanto na forma de administração quanto na distribuição de renda ou acesso às informações, encontramos as situações mais diversas. Para esse estudo utilizamos a cidade de Santo André e São Paulo como um exemplo, lembrando que a realidade dessas cidades não pode nivelar o que acontece no restante do país por apresentarem um índice de desenvolvimento superior à maioria das outras cidades brasileiras.

Ao buscar subsídios na legislação, encontra-se um bom material, que é a Política de Resíduos Sólidos que, na sua totalidade aborda a questão dos resíduos sólidos de forma bem abrangente e ideal. Porém, a mesma vem sofrendo alterações e encontra-se parada em termos de aprovação e execução há cerca de 16 anos. Outras resoluções ligadas à Política Nacional dos Resíduos Sólidos também não possuem nenhum encaminhamento. A Convenção de Basiléia é um acordo internacional que traça diretrizes relacionadas à minimização da geração de resíduos, bem como o consumo e manejo ambientalmente correto de resíduos perigosos. A Agenda 21 também inclui uma série de propostas relacionadas aos resíduos sólidos e perigosos. Infelizmente, nem sempre essas diretrizes e propostas são alcançadas na prática, isso devido muitas vezes à inexistência de infra-estrutura nos municípios, baixa colaboração das indústrias e dos órgãos governamentais por falta de comprometimento com as questões ambientais e também falta de informação por parte da população. Baseado nesses fatores, verifica-se que nesse momento não se pode contar com aparatos legais suficientes para tomadas de decisões corretas e sustentadas e que não impliquem em riscos e danos para o meio ambiente.

Com as pesquisas realizadas, constata-se que, para os micro e pequenos empresários, a entrada de resíduos eletroeletrônicos de outro país não se faz necessária, pois a venda desse material possui baixo valor em comparação aos outros produtos oferecidos para a reciclagem. A mesma resposta foi encontrada nas entrevistas com catadores de rua e cooperativas de reciclagem. Além disso, há uma enorme falta de informação sobre os perigos para a saúde e para o meio ambiente, sendo esses materiais tratados sem nenhuma recomendação.

Levantou-se ainda, que o material que não é triado para reciclagem é levado diretamente para os aterros sem nenhum outro tipo de cuidado especial. O grande problema em jogar eletroeletrônicos em aterros sanitários comuns é que além destes competirem com o lixo comum por espaço (que já não tem muito), muitos deles não estão preparados para receber este tipo de material, que carrega em sua composição uma grande variedade e quantidade de metais pesados. Equipamentos com este tipo de composição, quando depositados em aterros sanitários comuns, ficam expostos à degradação, podendo contaminar o solo e com a chuva serem carregados para lençóis subterrâneos. Esse problema se torna ainda mais grave com o fator de somatização de outras fontes contaminantes como combustão dos carros e empresas, contaminação de solo por agrotóxicos de forma a combinarem elementos químicos que podem se tornar mais nocivos aos seres vivos, entrando num grande ciclo de contaminações, levando-se em conta que a fauna e a flora concentram metais em níveis milhares de vezes maiores que os presentes no ambiente.

Nas entrevistas com os lojistas que trabalham no conserto e comercialização dos equipamentos eletroeletrônicos usados, notou-se que para a grande maioria, não é tão interessante receber equipamentos de outros países, pois há bastante material para trabalho aqui mesmo, mas que talvez esse aumento quantitativo, desde que qualitativo impulse o mercado, pois ainda há muita gente que consome computador usado.

Já nas entrevistas com grandes empresas que trabalham com reciclagem ou separação dos componentes metálicos para exportação, percebemos que há um interesse em aumentar essa demanda, pois dessa forma, poderiam aumentar o lucro proveniente de suas atividades, porém, aqui no Brasil ainda não possuem infra-estrutura para o tratamento completo desses resíduos, ou seja, destinam boa parte do material coletado para suas matrizes em outros países.

Foi constatado também, que na grande maioria dos casos, não há utilização de equipamentos de segurança (EPI'S) adequados e nem há conhecimento dos mesmos, o que implica mais ainda a situação de exposição aos riscos no manuseio desse tipo de material.

Mediante essas considerações, podemos concluir que a questão dos resíduos eletroeletrônicos merece ainda muita atenção e pesquisa, principalmente no que se diz respeito à aplicação prática das atitudes que visam garantir um manejo seguro e também em relação às informações gerais sobre essa categoria de resíduos.

7 REFERÊNCIAS

- Ambiente Brasil. “Metais Pesados” – Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=residuos/index.php3&conteudo=./residuos/artigos/metais.html>. Acesso em 10/08/2007.
- ANDRADE, Renata. “Caracterização e Classificação de Placas de Circuito Impresso de Computadores como Resíduos Sólidos”. Tese de Mestrado. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica. Universidade Estadual de Campinas, 2002.
- Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. “Plataforma lixo e cidadania para o Estado de São Paulo: Construindo compromissos para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos” – Disponível em: <http://www.abes-sp.org.br/plataforma/plataforma1.php> . Acesso em 25/05/07.
- ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica) - Disponível em: <http://abinee.org.br>. Acesso em 15/06/07.
- BALDERRAMA, Lupe M. B. “Estudo de Impacto Ambiental causado por aterro sanitário via migração de gases”. Tese de Mestrado. Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, 1993. 113f.
- BORSOI, Zilda. et al. “Resíduos Sólidos Urbanos”. Informe Infra-Estrutura, nº12, Julho 1997. Disponível em <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/infra/g7412.pdf>. Acesso em 25/06/07.
- Câmara Municipal de São Paulo - Disponível em http://www.camara.sp.gov.br/noticias_detalhe.asp?id=1067. Acesso em 25/06/2007.
- CELERE, Marina S. et al. “Metais presentes no chorume coletado no aterro sanitário de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, e sua relevância para saúde pública”. Cadernos de Saúde Pública, vol. 23, nº 4, Rio de Janeiro, Abril, 2007.
- CHIVA, Angélica, et al.: “Cooperativas de reciclagem: solução para o problema do lixo em Campinas”. Revista Ciências do Ambiente On-Line Fevereiro, 2006 Volume 2, Número 1.
- eWasteCanada.ca – Disponível em: <http://www.ewastecanada.ca/faq.htm>, acesso em 10/08/2007.

- FERREIRA, João A., ANJOS, Luiz A. dos. “Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais”. Cadernos de Saúde Pública, vol. 17, nº 3, Rio de Janeiro, Maio / Junho, 2001.
- FLEISCHMANN, Moritz. “Quantitative Models for Reverse Logistics, Springer Verlag”, Berlin, 2001, p. 11-15.
- Greenpeace. “Metais pesados: contaminando a vida” – Disponível em: http://www.greenpeace.org.br/toxicos/?conteudo_id=818&sub_campanha=0&img=1 5. Acesso em 10/08/2007.
- HENRIQUES, Raquel. M. “Aproveitamento Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos: Uma Abordagem Tecnológica”. Rio de Janeiro – RJ, Planejamento Energético – COPPE/UFRJ, 2004.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia Estatística – Disponível em <http://www.ibge.gov>. Acesso em 25/06/07.
- IPT/CEMPRE. (Instituto de Pesquisas Tecnológicas / Compromisso Empresarial para a Reciclagem). “Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado”. São Paulo, 1995.
- IPT/CEMPRE. (Instituto de Pesquisas Tecnológicas / Compromisso Empresarial para a Reciclagem). “Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado”. São Paulo, 2000.
- JURAS, Ilídia da. A. G. M. “Destino dos Resíduos Sólidos e Legislação sobre o tema”. Brasília – DF, Consultora Legislativa da Área XI – Meio Ambiente, Geografia, Urbanismo e Arquitetura. Brasília, 2000.
- LOPES, Wilton. S. et al. “Avaliação de Impactos Ambientais causados por lixões: Um estudo de caso”. Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre, 2000.
- MACHADO, Anna V., PRATA FILHO, Dario de A., “Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Niterói”. XX Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro, 1999.
- MARSON, Ivana, et al. “A coleta seletiva porta a porta em Santo André”. Semasa Serviço de Saneamento Ambiental. Santo André, 2002 . Disponível em

http://www.semasa.sp.gov.br/Documentos?ASSEMAE/Trab_69.pdf. Acesso em 11/06/07.

- Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC). Electronics Industry Environmental Roadmap. Austin, TX: MCC, 1996.
- Ministério do Meio Ambiente (MMA). Disponível em <http://www.mma.gov.br>. Acesso em 12/04/07.
- MOREIRA, Fátima R., MOREIRA, Josino C., “Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para a saúde”. Revista Panamericana de Salud Publica. Volume 15, nº 2, Washington, 2004.
- Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB/1989. Rio de Janeiro, IBGE/DPE, 2000.
- Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB/2000. Rio de Janeiro, IBGE/DPE, 2002.
- Portal da Câmara dos Deputados. “Política Nacional dos Resíduos Sólidos” - Disponível em <http://www2.camara.gov.br/internet/proposicoes/chamadaExterna.html?lin>. Acesso em 12/04/2007.
- Portal Inclusão Digital Governo Federal - Disponível em <http://www.inclusaodigital.gov.br/inclusao>. Acesso em 12/04/2007.
- Prefeitura da Cidade de São Paulo. “Saiba mais da cidade de São Paulo através de seus mapas” – Disponível em http://ww1.prefeitura.sp.gov.br/portal/a_cidade/mapas. Acesso em 12/04/2007.
- SMA (Secretaria do Meio Ambiente). “Entendendo o Meio Ambiente: Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito”. Volume 3. São Paulo, 1997
- SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) – Disponível em <http://www.sebrae.com.br/br/aprendasebrae/estudosepesquisas.asp> - Acesso em 28/05/07.
- TCHOBANOGLIOUS, George., THEISEN, Hilary., VIGIL, Samuel A. “Integrated Solid Waste Management”. New York: Mac Graw – Hill, 1993, 978p.

- Wikipedia. “Sucata” - Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Sucata> . Acesso em 28/05/07.
- Wikipedia. “Coleta seletiva do lixo” - Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Coleta_seletiva_do_lixo . Acesso em 25/05/07.
- Wikipedia. “São Paulo (Cidade)” - Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Paulo_\(cidade\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Paulo_(cidade)). Acesso em 28/05/2007.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE A VISÃO EMPRESARIAL, LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E QUESTÃO SOCIAL

I - Visão Empresarial

- A) Quais são os fornecedores?
- B) Qual é quantidade de lixo recebida?
- C) Como é o processo de reciclagem?
- D) Qual dos produtos da reciclagem possuem maior valor agregado e maior importância para a empresa?
- E) Para onde são exportados os produtos da reciclagem?
- F) A demanda de eletrônicos é suficiente ou seria interessante aumentar esse volume?
- G) Como está a concorrência? O mercado está saturado?
- H) Qual a tendência desse mercado?
- I) Como a macroeconomia influencia esse mercado (dólar, taxa de juros, etc)?
- J) A mão-de-obra é especializada?
- K) É necessária a utilização e equipamentos de segurança (EPI's)? Quais?
- L) Como é verificada a salubridade do ambiente?

II - Legislação Ambiental

- A) Como você avalia o aparato legal?
- B) Esse aparato é suficiente?
- C) A legislação favorece ou não a entrada do lixo eletrônico no Brasil?
- D) Qual medida poderia auxiliar o mercado de e-waste?

III - Questão Social

- A) Como é vista a questão das cooperativas, como ocorre na China, por exemplo?
- B) Há alguma iniciativa (governamental ou não) de destaque no setor?
- C) Qual o interesse do setor privado em viabilizar alguma medida?