

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

**LUIZ ANTÔNIO REIS**

**LIXO ELETRÔNICO: UM DIAGNÓSTICO NO MUNICÍPIO DE FOZ DO  
IGUAÇU**

**MEDIANEIRA  
2014**

LUIZ ANTÔNIO REIS



**LIXO ELETRÔNICO NO MUNICÍPIO DE FOZ DO IGUAÇU**

Monografia apresentada como requisito parcial a obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – polo UAB do Município de Foz do Iguaçu Modalidade de Ensino a Distância da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Medianeira.

Prof Orientador(a): Ismael Laurindo Costa Junior

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

MEDIANEIRA  
2014

---

---

## TERMO DE APROVAÇÃO

Diagnóstico do Lixo Eletrônico no Município de Foz do Iguaçu

Por

**Luiz Antônio Reis**

Esta monografia foi apresentada às..... h do dia..... de..... de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios - Polo de ....., Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho .....

---

Prof<sup>a</sup>. Me. ....  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientadora)

---

Prof Dr. ....  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof<sup>a</sup>. Me. ....  
UTFPR – Câmpus Medianeira

A toda minha família, em especial a minha mãe que seja onde estiver é a responsável pelos caminhos certos que trilhei e pelos que ainda irei trilhar, além de ser a inspiração das minhas conquistas.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela vida, fé e perseverança que me concedeu para concluir esta monografia.

Aos meus irmãos por me incentivarem a estudar sempre e buscar meus objetivos.

A minha namorada por estar ao meu lado nos momentos de aflição e angústia.

Ao professor orientador Ismael Laurindo Costa Junior pelo ótimo acompanhamento no desenvolvimento desta pesquisa.

Se você tem metas para 1 ano, plante arroz.  
Se você tem metas para 10 anos, plante uma árvore. Se  
você tem metas para 100 anos, então eduque uma criança. Se  
você tem metas para 1000 anos, então preserve o meio  
ambiente.  
Confúcio, 551-479 a.C.

Os loucos que acham que podem mudar o mundo são  
os que efetivamente o fazem  
Steve Jobs, 2012

## RESUMO

REIS, Luiz Antônio. Diagnóstico do Lixo Eletrônico no Município de Foz do Iguaçu. 2013. 36 f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

O advento do avanço tecnológico trouxe consigo o acesso cada vez mais facilitado a recursos eletrônicos. Pesquisas apontam que o número de equipamentos eletrônicos obsoletos já supera a população. Esta é apenas uma das muitas constatações que podem ser feitas tendo em vista o rápido avanço tecnológico dos eletrônicos. Neste contexto, a presente pesquisa realiza um diagnóstico dos resíduos eletrônicos no Município de Foz do Iguaçu. Na busca de informações para fomentar o estudo sobre a gestão do lixo eletrônico no município, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com a uma empresa de iniciativa privada e que atua no ramo de recolhimento desses resíduos. Neste trabalho também é apresentado além do diagnóstico já citado aspectos importantes em torno do lixo eletrônico, como a gestão no âmbito nacional no que diz respeito ao uso e destinação desse resíduo, a legislação vigente que trata do lixo eletrônico com ênfase na maneira como é abordada a temática do tratamento e descarte desses materiais e também quais as conseqüências para o ambiente e para a sociedade do manejo incorreto do lixo eletrônico. Através do estudo realizado percebemos que o mercado para este ramo de empresa é promissor, porém há muito para ser feito quando se trata principalmente da legislação vigente, sensibilização da sociedade e incentivo para empresas do setor. O consumo de eletrônicos tende a crescer, pois traz comodidade e reflete o avanço da sociedade e é pensando nesse aspecto que deve existir uma maior preocupação envolvendo todos os segmentos, já que a demanda é crescente.

**Palavras-chave:** Lixo Eletrônico. Diagnóstico. Gestão.

## ABSTRACT

REIS, Luiz Antônio. Diagnosis of Junk in the city of Foz do Iguaçu. 2013. 36 f. Monograph (Specialization in Environmental Management in Municipalities). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

The advent of technological advancement has brought with it increasingly easier access to electronic resources . Surveys show that the number of obsolete electronic equipment already exceeds the population . This is just one of many findings that can be made in view of the rapid technological advancement of electronics. In this context , this research conducts a diagnosis of electronic waste in the city of Foz do Iguaçu . In search of information to promote study on e-waste management in the municipality , semi -structured interviews were conducted with a private company and is engaged in collection of such waste . This work is also presented in addition to the aforementioned diagnostic important aspects around the junk , as the management at the national level with regard to the use and disposal of this waste , the legislation dealing with electronic waste with emphasis on how it is approached the theme of the treatment and disposal of these materials and also what the consequences for the environment and to society of incorrect handling of electronic waste . Through the study we realized that the market for this line of business is promising , but there is much to be done when it comes mainly from legislation , societal awareness and incentives for companies. The consumer electronics tends to grow, it brings convenience and reflects the advancement of society and is thinking in this aspect that should be a major concern involving all segments , as demand is increasing .

**Keywords:** Junk. Diagnosis. Management

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Lixo Eletrônico.....	15
Figura 2 – Os Vilões Eletrônicos .....	22
Figura 3 – Mapa do Município de Foz do Iguaçu .....	25

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>12</b>
2.1 RESÍDUOS – CONCEITO E ORIGEM.....	12
2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS CLASSIFICAÇÃO NO BRASIL .....	12
2.3 RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS .....	13
2.4 O RESÍDUO ELETRÔNICO NO BRASIL .....	15
2.5 LEGISLAÇÃO NO BRASIL PARA OS RESÍDUOS ELETRÔNICOS.....	18
2.6 GESTÃO DO LIXO ELETRÔNICO NO BRASIL.....	19
2.7 O RISCO POTENCIAL DO LIXO ELETRÔNICO .....	21
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>24</b>
3.1 LOCAL DA PESQUISA .....	24
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	25
3.3 COLETA DE DADOS .....	26
3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	26
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>27</b>
4.1 PROBLEMÁTICA DO RESÍDUO ELETRÔNICO .....	27
4.2 PESQUISA DE CAMPO .....	28
4.2.1 Caracterização do Empreendimento e Forma de Atuação.....	28
4.2.2 Tratamento, Destinação dos Resíduos e Perspectivas do Setor .....	29
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>33</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>36</b>
APÊNDICE A-ENTREVISTA-EMPRESA .....	37

## 1 INTRODUÇÃO

O lixo eletrônico, objeto de estudo deste trabalho, representa os resíduos resultantes da rápida obsolescência de equipamentos eletrônicos. Vivemos na era tecnológica onde estudos e aperfeiçoamentos dos meios de informação e comunicação vêm crescendo rapidamente ao longo dos anos. Tudo está em constante mudança para melhor comodidade do usuário, podemos citar exemplos relevantes como os monitores de CRT que estão sendo substituídos por de tela de LCD, sem contar os notebooks que estão cada vez mais leves e menores. Os aparelhos celulares passam a todo o momento por aperfeiçoamento pode fazer de tudo com essa simples máquina que não imaginávamos ser capazes de acessar a internet e outros tantos recursos com tal aparelho.

O uso de equipamentos eletrônicos tem crescido de uma maneira acelerada e desgovernada visando na maioria dos casos apenas lucro para quem fabrica e conforto e modernidade para quem utiliza. Antigamente ter um computador e outros eletrônicos em casa era privilégio de poucos, contudo, atualmente existe grande facilidade na aquisição e acesso, com isso encontramos facilmente vários computadores em um domicílio onde cada membro familiar possui seu próprio aparelho.

Inicialmente o acúmulo de lixo eletrônico não representava um problema ambiental, porém com o crescimento vertiginoso deste tipo de equipamento o acúmulo tem sido cada vez maior, não havendo espaço físico apropriado para armazenagem e nem condições adequadas para reciclagem de todo material descartado.

O consumo dos produtos eletrônicos é sem dúvida desenfreado o que pode gerar problemas ambientais graves, tanto em uma perspectiva qualitativa quanto quantitativa do resíduo gerado ou daquele que está por vir. O contingente da sucata eletrônica, por conter materiais que não se decompõem em curto lapso temporal - como plásticos, metais e vidros - e, principalmente, pelos metais pesados e compostos químicos tóxicos que os integram, é considerado altamente prejudicial à saúde humana e ao meio ambiente. Assim, caso não seja dada destinação adequada aos resíduos dos referidos materiais, existe grande probabilidade de

danos serem causados pelo contato direto ou indireto com elementos nocivos dispersos na natureza.

Do ponto de vista da gestão ambiental existem três tipos de poluição, as emissões atmosféricas, os efluentes líquidos e os resíduos sólidos o qual é o ponto de partida deste trabalho. Quando falamos em resíduos sólidos temos uma gama de componentes a se trabalhar, no entanto para o desenvolvimento desta pesquisa buscou dar ênfase somente em um tipo específico de resíduo que é o lixo eletrônico.

O lixo eletrônico deriva da frequente mudança da tecnologia e da vontade das pessoas em adquirir equipamentos cada vez mais sofisticados, pois a cada novo eletrônico no mercado outro se torna obsoleto e é descartado, portanto este é um tema atual e com relevância social, econômica e ambiental.

Na escolha do Município de Foz do Iguaçu como local da pesquisa levou em consideração o significativo número de habitantes, além do fato de que fazendo fronteira com o Paraguai podemos prever a ocorrência de grandes quantidades de eletrônicos que procedem do país vizinho, devido à facilidade de compra por preços atrativos. Tal entrelaçamento comercial pode impactar de modo significativo a gestão do resíduo eletrônico na cidade em estudo.

O objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico do que é feito com o lixo eletrônico no Município de Foz do Iguaçu. Seu tratamento e sua disposição final, além de focar a gestão e a legislação que regem esse tema e ainda apresentar os riscos potenciais dos resíduos eletrônicos para o ambiente e para a sociedade. Para um enfoque mais específico será usado como objeto de estudo o Município de Foz do Iguaçu e para a realização do diagnóstico será feito uma entrevista com a Empresa Krefta que atua no Município e cujo trabalho principal são os resíduos eletrônicos.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 RESÍDUOS – CONCEITO E ORIGEM

Segundo Magalhães (2011), o termo resíduo é plurissignificativo, como adjetivo, seria algo “que resta, que remanesce”; como substantivo, “aquilo que resta, resto”, “matéria insolúvel que se deposita num filtro”, “porção de cinzas ou de partículas que restam de objeto calcinado” ou “qualquer substância restante de operação industrial e que pode ainda ser aproveitada industrialmente”.

É delimitado por resíduo qualquer matéria que seu proprietário não deseja ou não pretende possuir, objeto que não possui atributo ou valor comercial. Os resíduos possuem inúmeras possibilidades de designação, no entanto não refletem verdade absoluta, as mais utilizadas são: algo que não mais possui serventia e utilidade; substância ou matéria dispensável; elementos inapropriados para manter ou acondicionar; detritos oriundos de trabalhos domésticos, industriais, urbanos ou agrícolas; artigos, utensílios, aparelhos, embalagens, mercadorias e produtos abandonados; equipamentos obsoletos; rejeitos sem valor de mercado ou econômico; etc.

De acordo com Magalhães (2011), um cidadão que vive em algum país industrializado descartará cerca de 2 kg de resíduo sólido por dia, isso sem mencionar o resíduo proveniente de escritórios, indústrias, construções, restaurantes, hospitais, zonas rurais e coletas públicas em parques, jardins e vias de trânsito. Em países não industrializados essa quantidade pode ser reduzida pela metade, 1 kg dia.

### 2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS – CLASSIFICAÇÃO NO BRASIL

Resíduos Sólidos são todos aqueles resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos que resultam da atividade da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Incluem-se lodos de ETAS

(Estações de Tratamento de Água) e ETES (Estações de Tratamento de Esgoto), resíduos gerados em equipamentos e instalações de controle da poluição, e líquidos que em função de suas particularidades não possam ser lançados na rede pública de esgotos, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (NBR – 10004,2004).

Segundo o IPT (2000), resíduos sólidos dependendo da sua origem, podem ser classificados em:

Domiciliares: Gerados nas residências e constituídos por restos de alimentos, materiais potencialmente recicláveis, como metal, plástico, vidro, papéis em geral, além de lixo sanitário e tóxico;  
Comerciais: Provenientes das atividades comerciais e de serviços, tais como supermercados, lojas, bares e restaurantes;  
Público: Resíduos originados dos serviços de limpeza pública urbana;  
Serviço de Saúde e Hospitalar: Constituem-se em resíduos sépticos como agulhas, seringas, gases, órgãos e tecidos removidos, luvas, remédios com validade vencida e materiais de raio-X;  
Portos e Terminais Rodoviários e Ferroviários: Constituídos basicamente por materiais de higiene pessoal e restos de alimentos, os quais podem conter germes patogênicos provenientes de outras cidades, estados e países;  
Industrial: Este resíduo varia conforme a atividade da indústria, incluindo nesta categoria a grande maioria do lixo considerado tóxico;  
Agrícola: Resultado das atividades pecuaristas e agrícola;  
Entulho: Resíduos da construção civil, como materiais de demolição e restos de obras.

Após essa classificação percebe-se que o lixo eletroeletrônico é mais um desafio que se soma a outros inúmeros resíduos que lançados de forma inadequada no meio ambiente causam problemas sérios hoje enfrentados pela humanidade. Resultado do consumo crescente de equipamentos eletroeletrônicos, as conseqüências desse consumo dificilmente são refletidas pelos consumidores, os quais se preocupam basicamente com a satisfação de suas necessidades imediatas. Afinal, esses produtos são sinônimo de melhoria da qualidade de vida (OLIVEIRA, 2010).

## 2.3 RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

Novas tecnologias podem significar importante avanço no desenvolvimento da ciência e, inclusive, contribuir com a manutenção e preservação

do meio ambiente. Entretanto, o permanente e acelerado processo de inovação tecnológica sustentada pelo segmento empresarial, em face da necessidade de consumo, em especial de aparelhos pautados à informação ou comunicação; causam a problemática da gestão de resíduos provenientes de bens elaborados pela indústria, utilizados e descartados. Pior, tal situação se convalida pela porcentagem progressiva de crescimento superior em comparação a outras classes de resíduos (MAGALHÃES, 2011).

Pesquisas indicam que 5% dos detritos mundiais produzidos atualmente são de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (CEMPRE, 2010). Computadores e celulares estão entre os mais descartados. Hoje, no planeta, há uma miríade de equipamentos eletrônicos responsáveis por facilitar e trazer conforto à vida humana, os quais podemos citar: computadores (monitores, mouses, teclados, CPU's, placas de circuito impresso), servidores, notebooks, modems, hub's, telefones celulares (aparelhos, carregadores e baterias), impressoras, scanners; aparelhos de telefonia fixa, fax, rádios e microsystem (aparelhos de som); DVD's players, vídeos cassetes, câmeras (vídeo e fotográficas), CD players, aparelhos MP3, MP4, MP5, MP6, MP7, MP8, MP9, pen drives, cabos, estabilizadores, no-breaks; roteadores, home theaters, projetores, calculadoras, agendas eletrônicas, brinquedos eletrônicos (MASCARENHAS, 2005)

As indústrias que fabricam esses aparelhos podem ser responsabilizadas pelo aumento da problemática do descarte dos resíduos sólidos, pois fabricam utensílios eletrônicos no modelo socioeconômico capitalista, portanto esses equipamentos são projetados da prática denominada "projetado para descarte" De modo simplificado a estratégia sugere a criação, consecução e desenvolvimento de bens de consumo elaborados para o descarte rápido, com vida útil curta. Por esta razão, muitos aparelhos eletrônicos possuem restrições quanto a atualizações ou *upgrades*. São equipamentos sujeitos a apresentar defeitos, de reparação difícil, inviáveis ao conserto. E não são poucas as situações em que restauração e recondicionamento de peças exigem gastos superiores à compra de um novo utensílio.

Para Magalhães (2011) custa mais ao consumidor reparar ou encaminhar o bem ao conserto do que adquirir outro equipamento em condições novas. Eis, pois, o principal artifício da indústria para incrementar as vendas de produtos eletrônicos. De fato, é o paradigma basilar para o sistema econômico insustentável

de apropriação de recursos naturais (extração, produção, distribuição, consumo, descarte e/ou deposição), no qual o maior contingente social do globo esta imerso. O resultado é a tendência sempre crescente de Resíduos Eletrônicos, entre outros danos sofridos pela Terra.

A gestão do lixo eletrônico é de fundamental importância para o meio ambiente, pois contribui para a preservação da natureza, reduz a utilização de materiais não renováveis e pode ser uma fonte de renda atrativa (Figura 1).



**Figura 1: Lixo Eletrônico**  
**Fonte: Infoescola, 2012**

## 2.4 O RESÍDUO ELETRÔNICO NO BRASIL

Segundo Magalhães (2011), apesar de proporções continentais, o Brasil não possui infraestrutura para atender sequer às necessidades cotidianas da população. Investimentos robustos em energia, habitação, saneamento básico, manejo de resíduos sólidos urbanos, coleta seletiva, processamento de resíduos, em especial, os elétricos e eletrônicos são necessários - mas não ocorrem a contento - quando não há completa omissão. Há outros inúmeros déficits não suplantados pelo Estado para proporcionar o bem-estar da população.

Atualmente, não existem registros oficiais acerca do lixo eletrônico no Brasil. Poucos são os Municípios que disponibilizam coleta seletiva especializada em resíduos tecnológicos. Presume-se a gravidade da situação pela dificuldade em se obterem informações confiáveis e precisas sobre o assunto. Em consulta à estrutura

governamental federal, estadual e municipal, constata-se escassez, falhas e controvérsia sobre dados existentes, a começar pelas estimativas acerca da quantidade de resíduos gerados (HENRIQUES, 2004).

Apesar do que foi apontado anteriormente Magalhães (2011) apresenta alguns dados em relação aos computadores, o volume nacional só é inferior ao da China (300 mil toneladas). Mas, *per capita*, o Brasil é líder. Cada cidadão brasileiro descarta o equivalente a 0,5 kg de lixo eletrônico ao ano. Na China, mesmo com densidade populacional muito superior, o referencial *per capita* é de 0,23 kg. Em equipamentos de impressão, são mais 17,2 mil toneladas descartadas ao ano no Brasil, superado apenas pela China. Em aparelhos celulares são 2,2 mil toneladas por ano, os brasileiros perdem apenas dos chineses

Nosso país apresentou nos últimos anos resultados econômicos positivos como: estabilidade financeira, crescimento econômico e desenvolvimento social, isso fez com que surgisse uma classe média mais robusta em termos financeiros o que conseqüentemente leva a pessoas com maior poder de compra. Nota-se então o *boom* no mercado de aparelhos eletrônicos na Brasil. Com isso chega-se a preocupante problemática - a geração, sem precedentes, de lixo eletrônico no Brasil.

As considerações da UNEP e UNU (2009) assinalam que a situação identificada não é satisfatória; as informações são escassas e desconexas; não há planejamento e estratégia nacional para o enfrentamento do problema; tampouco avaliação precisa. Solução por meio de impostos não parece plausível, especialmente, pela elevada carga tributária do país. Em relação à tecnologia e habilidades para reciclagem do lixo eletrônico no país, identificou-se que o segmento das indústrias e os processos de reciclagem não se associam de forma sustentável. Contudo, em nível nacional, existem recicladores especializados em frações de material de alto valor agregado (placas de circuito impresso, aço inoxidável, aço, cobre, etc.), entretanto, os volumes não condicionam à base economicamente viável (MAGALHÃES, 2011).

Fica evidente que tratando-se de negócios e financiamentos para empreendimentos na área, esta não é uma prioridade para o Governo Federal e o resultado dessa ociosidade é o acúmulo do lixo em depósitos irregulares ou inadequados, gerando passivos, já que tratam-se de resíduos potencialmente “perigosos e tóxicos”

Em 2 de agosto de 2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos, antes dessa data sequer existia marco regulatório para o tratamento dos resíduos sólidos em geral. Desde a propositura do projeto de lei no Congresso Nacional, transcorreram mais de 21 anos para o desfecho da matéria – o que prova o descaso das autoridades nacionais. A ausência de regulação por tamanho período impediu que o segmento de reciclagem de resíduos eletrônicos se desenvolvesse no país. A falta de planejamento, de investimento público e privado no setor, dada a instabilidade econômica e a escassez de divisas nos anos 80, contribuíram para acentuar o problema. Foram longos anos sem investimento algum. Hoje, os reflexos dessa omissão não convergem para ações otimizadas, pelo contrário, há muito para avançar. Resíduo ainda é sinônimo de problema, que necessita de solução (MAGALHÃES, 2011).

A única lei que versava acerca da matéria no Brasil era a Resolução nº 257, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 30 de junho de 1999, que estabelece a obrigatoriedade de procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada para pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos”. Por necessitar de disposição final adequada em razão do perigo, pelos níveis de metais tóxicos que possuem ante ao potencial danoso contra o meio ambiente e a saúde pública, legislou-se a favor de cuidados especiais (BRASIL, 1999). Porém, a eficácia da norma não é percebida.

Apesar de existirem iniciativas no país, há muito para ser aprimorado. Mesmo com esforços pontuais, não há no Brasil um único centro de excelência na gestão completa de REEE. Por décadas a omissão no ordenamento jurídico nacional impediu que o segmento avançasse. Grande parcela de consumidores opta pelo descarte tradicional de eletrônicos – como resíduo comum - por desconhecer alternativas e pelo alto custo do processo de reciclagem. O maquinário necessário para reciclagem de REEE é de elevado valor, de tecnologia estrangeira e implica em obstáculo ao mercado, o que leva empreendedores a desenvolver alternativas próprias em território nacional (MAGALHÃES, 2011).

Ademais, são poucas as campanhas de conscientização dos cidadãos, que mencionem a relevância da reciclagem e da destinação final adequada. Faltam investimentos em infraestrutura, incentivos fiscais para negócios ecologicamente sustentáveis. Inovação e transferência de tecnologia são pouco perceptíveis. E, pior,

a burocracia para empreender no segmento de reciclagem de lixo eletrônico é densa. É necessário obter autorização de entidades estatais que fiscalizam o meio ambiente, no âmbito federal - o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA); nos Estados, Secretarias, Agências e Conselhos; em municípios da mesma forma. Não que as licenças sejam prejudiciais, mas há excessos quanto aos prazos, dificuldade em consegui-las, o que inviabiliza muitos negócios (MAGALHÃES, 2011).

## 2.5 LEGISLAÇÃO NO BRASIL PARA OS RESÍDUOS ELETRÔNICOS

Segundo Oliveira (2010) no Brasil, não há uma regulamentação específica para o lixo eletroeletrônico em nível federal. Contudo, a Lei 12305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), recentemente sancionada pelo Presidente da República, prevê nos artigos 30 a 36 (Capítulo III, Seção II) a responsabilidade compartilhada de fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores na logística reversa para os seguintes produtos pós-consumo: agrotóxicos, pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas e produtos eletroeletrônicos. O artigo 47 proíbe a destinação inadequada de resíduos em corpos hídricos (rios, mares etc.) e a céu aberto (como lixões). Alguns governos estaduais, como os de São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Santa Catarina, mobilizaram-se para elaborar regulamentações para os resíduos eletroeletrônicos, o que é mostrado logo abaixo.

Em 1996 o Conselho Nacional do Meio Ambiente aprovou no Brasil a Resolução CONAMA Nº 23, que proíbe e regulamenta a importação/exportação de produtos com os componentes tóxicos descritos na Convenção da Basiléia (BRASIL, 1993).

Em 2002 o estado de Pernambuco aprovou um decreto para a Política Estadual de Resíduos Sólidos, Decreto Estadual Nº 23.941 neste documento os componentes eletrônicos estão classificados como resíduo especial (BRASIL, 2002).

Em Santa Catarina foi promulgada a Lei Nº 13.557, de 17 de novembro de 2005, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. No ano de 2008 foi sancionada a alteração na Lei pela inclusão do lixo tecnológico como um resíduo sólido, obrigando fabricantes, importadoras e demais empresas que comercializam eletrônicos a dar destino adequado aos equipamentos inutilizados (BRASIL, 2005).

O Decreto Estadual Nº 45.554, de 19 de março de 2008 regulamentou a Lei Nº 11.019 /97, de 23 de setembro de 1997, e suas alterações no estado do Rio Grande do Sul. O Decreto dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados. As placas de computadores e afins estão descritas como resíduos sólidos do pós-consumo no Art.2º (BRASIL, 2008).

No Rio de Janeiro há um Projeto de Lei Nº 1937/2004, específico para o lixo eletrônico, que determina o estabelecimento de normas e procedimentos para o gerenciamento e destinação do lixo tecnológico (BRASIL, 2004).

O Estado de São Paulo já possui uma legislação específica para a questão da sucata eletrônica, a Lei Nº 13.576, de 6 de julho de 2009, que institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico. Os componentes eletroeletrônicos descartados devem receber destinação final adequada, não provocando danos ou impactos negativos ao meio ambiente e a sociedade e os fabricantes, importadores e comerciantes ficam responsáveis pela destinação final do material (BRASIL, 2009).

No estado do Paraná, a Lei nº 15.851/2008 dispõe que as empresas produtoras, distribuidoras e que comercializam equipamentos de informática, instaladas no estado, ficam obrigadas a criar e manter programa de recolhimento, reciclagem ou destruição de equipamentos de informática, sem causar poluição ambiental (PARANÁ, 2008). Há, ainda, a Lei nº 16.953/2011, a qual prevê multa por dano ambiental caracterizado por qualquer ato que implique o depósito de lixo em logradouro público. Compreende-se aqui como lixo qualquer resíduo sólido, orgânico ou inorgânico, de origem doméstica, comercial, industrial, hospitalar ou especial, resultante das atividades diárias do homem em sociedade (PARANÁ, 2011)

## 2.6 GESTÃO DO LIXO ELETRÔNICO NO BRASIL

No Brasil, a gestão do lixo eletrônico ainda não está bem equacionada. Atualmente existem poucas empresas especializadas na reciclagem de equipamentos eletrônicos, utiliza-se de mão de obra barata para executar tarefas

simples e pouco planejadas e nem todos os produtores se responsabilizam pelo tratamento de seus produtos. A completa reciclagem ainda não ocorre no Brasil, materiais como plástico, madeira e vidro são reciclados em território nacional, porém o refino dos metais não é feito no Brasil, as placas de circuito impresso são trituradas e exportadas para países como Canadá, Bélgica e Cingapura (OLIVEIRA, 2010).

O Estado de São Paulo destaca-se entre os demais estados brasileiros sendo o único estado com legislação específica para o lixo eletrônico e a grande maioria da gestão deste lixo está centralizada no Estado. O CEMPRE- Compromisso Empresarial para a Reciclagem – fundado em 1992 é uma organização não governamental, mantida por empresas privadas de diversos setores, que incentiva a reciclagem no Brasil.

Para o descarte ecologicamente correto e reciclagem da sucata eletrônica o brasileiro tem algumas opções, tais como cita Oliveira (2010):

Comitê para Democratização da Informática (CDI) – É uma ONG criada em 1995 e foi à pioneira no movimento de inclusão digital na América Latina, a sede matriz está localizada no Estado do Rio de Janeiro. Os computadores e periféricos utilizados são adquiridos através de doações, o equipamento não precisa ser novo, só necessita estar funcionando.

MetaReciclagem – Tem como focos a criação de centros de MetaReciclagem e a inclusão social através da tecnologia. Hoje cerca de 10 projetos estão em funcionamento e 8 em planejamento no Brasil, o grupo ainda conta com seguidores por todo o país. Os computadores obsoletos são coletados e a sucata é transformada em novos computadores.

Centro de Recondicionamento de Computadores (CRC-CESMAR) – Criado em 2006, foi o primeiro centro de recondicionamento de computadores da América Latina. É um projeto da Rede Marista realizado, em parceria com o Governo Federal, com sede em Porto Alegre/RS. São realizadas as atividades de reciclagem e recuperação de equipamentos de informática para doação das máquinas a entidades, escolas e telecentros (locais de acesso público a informática) em todo o país.

Museu do Computador – Há mais de 12 anos o Museu recebe doações de computadores, telefones, máquinas de escrever e de calcular e outros, existem 9 postos de coleta espalhados por São Paulo e 1 no Rio de Janeiro. O material coletado e separado pode ir para o acervo do Museu ou para a reciclagem (o material é separado e encaminhado às devidas recicladoras). Quando sobram equipamentos em funcionamento esses são doados a comunidades carentes.

No âmbito nacional verifica-se a falta de grupos de pesquisa voltados à problemática do lixo eletroeletrônico, e são ainda raros os trabalhos científicos publicados. As informações que chegam principalmente dados estatísticos de

consumo e produção provêm de revistas, jornais e reportagens de televisão ou rádio. No estado atual do conhecimento, a reciclagem do lixo eletroeletrônico envolve duas etapas. A primeira é a desmontagem para separação dos componentes diretamente recicláveis. A outra etapa é a crítica: o processamento de peças multicomponentes (como as placas-mãe de computadores e tubos de raios catódicos), obtidos a partir da união de inúmeros componentes diferentes em natureza (plásticos, metais, resinas, sais etc.).

## 2.7 O RISCO POTENCIAL DO LIXO ELETRÔNICO

É comprovada por pesquisas atuais que o lixo eletrônico é a classe de resíduo que mais aumenta no planeta no mesmo tempo em que os objetos para uso no diário não são mais úteis para as pessoas, os produtos estão sempre sendo descartados por produtos mais novos e modernos. Entretanto, na melhor hipótese, o REEE é destinado aos recicladores, gerando renda para os mesmos que recolhem o lixo eletrônico e os encaminham para reutilização ou iniciam o processo de reciclagem cabível.

Segundo Magalhães (2011) é difícil vislumbrar que tais ações transcorrem com a melhor e mais adequada técnica, segura ao homem e à natureza. Não somente essa preocupação aflige, uma vez que o conjunto de utensílios tecnológicos mais utilizados pelo homem totaliza cerca de 1.000 substâncias perigosas e tóxicas. Para o adequado funcionamento, aparelhos elétricos e eletrônicos necessitam de elementos que conduzem energia elétrica. Nesse caso, a constituição de uma das partes que os integra deve conter algum tipo de metal - Alumínio, Arsênico, Cádmiio, Chumbo, Cobalto, Cobre, Cromo, Estrôncio, Manganês, Mercúrio, Molibdênio, Níquel, Ouro, Prata, Paládio, Titânio, Tungstênio, Vanádio, Zinco, entre outros compostos químicos artificiais, especialmente, solventes clorados. Daí, a classificação de “Resíduo classe I: Perigosos” pela ABNT.

<b>OS VILÕES DOS ELETRÔNICOS</b>		
Mercúrio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador;</li> <li>• Monitor;</li> <li>• Tv de Tela Plana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Danos no cérebro;</li> <li>• Danos no fígado.</li> </ul>
Cádmio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador;</li> <li>• Monitores de tubo;</li> <li>• Baterias de laptops.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envenenamento;</li> <li>• Problemas nos ossos;</li> <li>• Rins e Pulmões.</li> </ul>
Arsênio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Celulares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Câncer no pulmão;</li> <li>• Doenças de pele;</li> <li>• Prejudicial ao sistema nervoso.</li> </ul>
Belírio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores;</li> <li>• Celulares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Câncer no pulmão.</li> </ul>
Retardantes de Chamas (BRT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usado para prevenir incêndios em diversos eletrônicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas hormonais;</li> <li>• Problemas no sistema nervoso e reprodutivo.</li> </ul>
Chumbo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador;</li> <li>• Celular;</li> <li>• Televisão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Danos ao sistema nervoso;</li> <li>• Danos ao sistema Sanguíneo.</li> </ul>
Bário	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lâmpadas fluorescentes;</li> <li>• Tubos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema cerebral;</li> <li>• Fraqueza muscular;</li> <li>• Danos ao coração;</li> <li>• Danos ao fígado e baço.</li> </ul>
PVC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usados em fios para isolar correntes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se inalado pode causar problemas respiratórios.</li> </ul>

**Figura 2: Os vilões dos eletrônicos.**

Fonte: <http://tecnologia.uol.com.br/ultnot/2008/02/26/ult4213u358.jhtm>

Pesquisas atestam que cerca de 40% dos metais pesados em aterros sanitários originam-se do despejo de resíduos eletrônicos em locais impróprios. Por consequência, inúmeras substâncias tóxicas são liberadas no meio ambiente, primordialmente após o uso e descarte dos produtos, com maior impacto no fim do ciclo de sua vida. Processos de reutilização inadequados podem agravar o problema. Ou seja, se os REEE se destinam à incineração, substâncias químicas

perigosas são dispersas em forma de fumaça tóxica; se provenientes de aterros, misturam-se ao lixiviado, em ambos os casos, contaminam o ar, solo e águas subterrâneas. A queima de plásticos na fase de resíduos libera dioxinas e furanos, toxinas que afetam desenvolvimento e reprodução humana. E, essa tragédia, persiste no meio ambiente e concentra-se na cadeia alimentar até retornar em malefícios à saúde humana (MAGALHÃES, 2011).

É grande a preocupação com o impacto ambiental e com a saúde pública devido a imensa quantidade de sucata tecnológica, as substâncias componentes e integrantes dos aparelhos eletrônicos são potencialmente danosas a qualquer atividade biológica. Podem ocorrer ainda efeitos mais graves quando esses materiais são lançados em lixo comum. Materiais tóxicos poderão penetrar no solo e contaminar lençóis freáticos, plantas, animais e seres humanos. Nesse caso, poderá ocorrer a bioacumulação por organismos vivos, onde animais e plantas absorvem e concentram elementos químicos em níveis maximizados aos presentes no meio ambiente, essa hipótese é uma situação que pode atingir todos os níveis de nutrição e se transferir ao longo da cadeia alimentar até atingir o homem. Não podemos deixar de citar ainda que os resíduos tecnológicos quando incinerados podem liberar gases tóxicos contaminando o ar e intoxicando homens e animais.

Hoje, em todo o globo, acumulam-se REEE sem qualquer controle. O acondicionamento, armazenagem, processos de reciclagem, destinação final e outras ações relativas a tais resíduos são, quase sempre, inapropriadas e inseguras. Perseguir destino ecologicamente correto ao lixo eletrônico não é fácil, mas é possível que ocorra. O segmento corporativo industrial de produtos elétricos e eletrônicos oferece resistência contínua acerca de mudanças, até mesmo porque as empresas auferem lucro com as práticas habituais e, mais ainda, pela omissão na gestão de REEE (MAGALHÃES, 2011).

A sociedade deve se importar apenas com a saúde pública e proteção ambiental, não vantagens financeiras, pois se não for assim, não existe nenhum lugar até agora conhecido que suporte apenas interesse unicamente econômico, egoísta, de exploração e acumulação de bens. Seria de grande importância a adoção por parte das empresas de modelo de gestão estruturado em um conjunto de procedimentos, que alcancem o tratamento seguro do lixo eletrônico. Isso, no intuito de se evitarem impactos no meio ambiente, preservar a saúde pública e a disponibilidade de recursos naturais às gerações futuras.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho foi organizado em duas etapas, sendo a primeira um levantamento bibliográfico envolvendo diversas fontes de pesquisa, visando o aprofundamento sobre o tema proposto. Num segundo momento foi dada ênfase no tema em estudo focando a realidade vivenciada no Município de Foz do Iguaçu. Para esta pesquisa foram realizadas consulta aos órgãos ambientais da cidade e entrevista com uma empresa que atua no segmento de resíduos sólidos.

#### 3.1 LOCAL DA PESQUISA

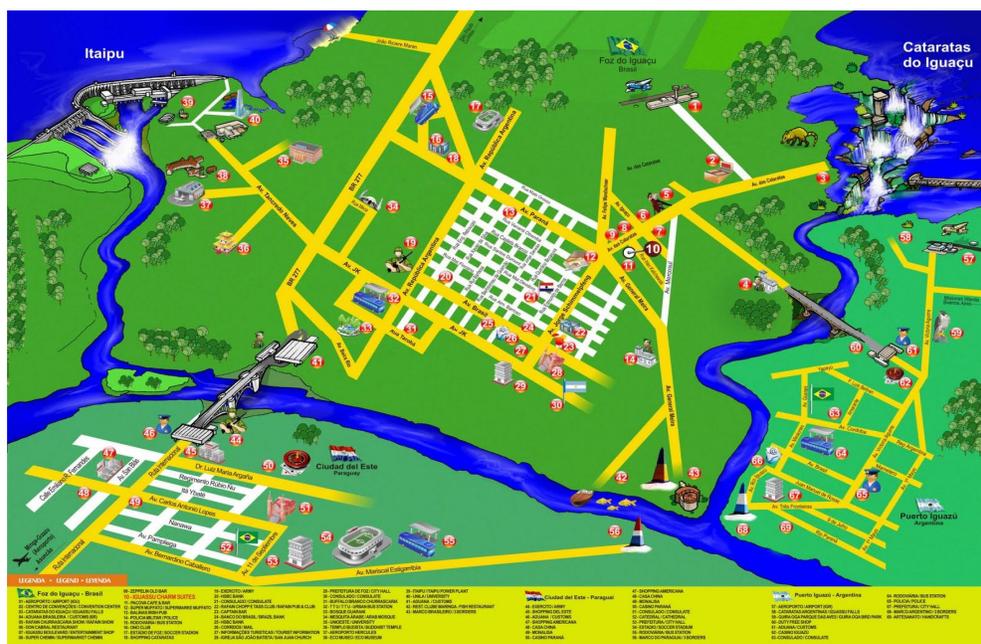
O local da pesquisa foi o Município, mais especificamente uma empresa que atende cidade e região. Foz do Iguaçu está localizada no extremo oeste do Paraná, na divisa do Brasil com o Paraguai, e a Argentina. É centro turístico e econômico da região e um dos mais importantes destinos turísticos brasileiro. Com cerca de 260 mil habitantes, Foz do Iguaçu é caracterizada por sua diversidade cultural. São aproximadamente 80 nacionalidades, sendo que as mais representativas são: Líbano, China, Paraguai e Argentina

A fundação da cidade se deu pela ocupação por colonos na década de 1970 e com o início da construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu, ocorreu uma explosão demográfica. O canteiro de obras situado no rio Paraná chegou a ter mais de 40.000 trabalhadores, compostos de técnicos e barrageiros (em sua maioria) vindos de todo o país. O quadro de evolução do número de habitantes em Foz do Iguaçu indica que no período de 1970 a 2007, houve acentuado incremento populacional. Ao final da década seguinte (1980), o município já contava com mais de 150.000 habitantes, totalizando atualmente 256.081 mil habitantes.

A natureza de alguns dos problemas socioeconômicos da cidade na atualidade é consequência da rápida constituição de sua população, atraída pelos dois últimos ciclos econômicos (construção de Itaipu e turismo de compras), responsáveis pela migração de uma parcela em massa, formando os novos iguaçuenses com baixa renda e pequena qualificação profissional, convivendo com

a outra parcela, de alta qualificação, porém menos numerosa, em setores como o de produção de energia elétrica e do turismo.

O município de Foz do Iguaçu como dito no decorrer deste trabalho faz fronteira com o país Paraguai e outros países facilitando assim a compra de grande quantidade de eletrônicos a preços atrativos no país vizinho. Visto isso foi identificado que dentro do município uma empresa da iniciativa privada atua no ramo de recolhimento e tratamento do lixo eletrônico descartados na cidade.



**Figura 3: Mapa do Município de Foz do Iguaçu.**  
 Fonte: <http://mapasblog.blogspot.com.br>

### 3.2 TIPO DE PESQUISA

Para este trabalho foram utilizados dois tipos de pesquisas. A Pesquisa Bibliográfica devido às consultas às obras de outros autores já tornadas públicas em relação ao tema de estudo. A Pesquisa de campo que foi realizada através de questionário, e estudo de caso que retratou como ocorre a destinação, tratamento e disposição final do lixo eletrônico na cidade de Foz do Iguaçu.

### 3.3 COLETA DE DADOS

Na primeira etapa do trabalho os dados foram coletados em livros, sites na internet, bancos de teses e dissertações, portal de periódicos, contextualizando e conceituando a gestão, a legislação e as conseqüências do mesmo para o ambiente e para a sociedade. A segunda parte da coleta de dados foi feita por meio de questionário contendo 14 questões objetivas, as quais foram enviadas via e-mail para a Empresa responsável pela gestão desses resíduos no Município. O questionário aplicado encontra-se no apêndice 01.

### 3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Com relação aos dados obtidos na entrevista com a empresa atuante no segmento de resíduos eletrônicos, cujas respostas foram enviadas por e-mail, foi elaborada uma análise descritiva das informações obtidas procurando estabelecer relações entre a pesquisa bibliográfica realizada e o trabalho desenvolvido pela mesma.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 PROBLEMÁTICA DO RESÍDUO ELETRÔNICO

Percebemos que no atual momento do cenário brasileiro para não dizer que a legislação é nula, ou inexistente, podemos chama - lá de falha ou ineficaz devido a pouca importância dada a uma problemática atual e que se torna a cada dia uma temática que deve ser notada. A legislação que vigora no país referente ao resíduo eletrônico é muitas vezes incompleta, não existindo uma lei específica para esses materiais, são mais designações para os fabricantes que devem se responsabilizar por os produtos que vendem.

A gestão desse resíduo tecnológico no Brasil vem na mesma linha de pensamento da legislação, falta sensibilização das pessoas quanto ao descarte desses materiais, falta incentivo para mais empresas surgirem no ramo de gerenciamento de resíduos eletrônicos, pois a gama de resíduos é grande e pode suprir a criação de várias indústrias no setor. As cidades e municípios não possuem postos de coleta o que leva na sua grande maioria no descarte incorreto dos resíduos eletrônicos.

Com a legislação recente, e necessitando atar os pontos soltos e ainda o gerenciamento deficitário, o resíduo tecnológico acaba como muitos outros resíduos se tornando um problema para o ambiente e para a sociedade devido aos seus componentes tóxicos que lançados de forma inadequada acabam por contaminar o ambiente e essa contaminação retorna para a sociedade trazendo seus malefícios. Com a legislação mais completa e rígida a gestão se torna mais eficaz e por consequência problemas futuros são evitados.

## 4.2 PESQUISA DE CAMPO

### 4.2.1 Caracterização do empreendimento e forma de atuação.

O primeiro contato com a empresa de estudo se deu mediante a uma entrevista com o engenheiro ambiental responsável a fim de obter informações referentes ao questionário e ao local de estudo. Num primeiro momento foi apresentado o funcionamento da empresa e ramo de atuação. A empresa atua desde 2005 na comercialização de materiais recicláveis e em 2011 vislumbrou a possibilidade de atender um mercado pouco visado na época e começou a atuar também no ramo de gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos com intuito de apresentar ao mercado soluções ambientais para o gerenciamento destes resíduos.

Segundo o entrevistado o recolhimento dos resíduos de procedência eletrônica é feito geralmente quando as pessoas levam os mesmos até a empresa devido à inviabilidade de coletar pouca quantidade de material por vez, o mesmo informa também que o recolhimento depende da quantidade e do tipo de material, ocorrendo recolhimento também mediante a eventos de coleta, onde as pessoas que não utilizam os equipamentos obsoletos se deslocam para entregá-los. Tais eventos são comumente anunciados na mídia e por fim ainda ocorre a coleta pontual em empresas, que apresentam um volume maior de resíduos para serem recolhidos.

Em um trabalho prévio, durante a elaboração da proposta de projeto de monografia foi encontrada apenas esta empresa neste ramo no município, assim não foi verificada se existe outro tipo de serviço que seja realizado pelo poder público. Com isso a empresa foi questionada a respeito de possuir algum contrato para a prestação de serviço com o poder público e em resposta a essa dúvida o entrevistado informou que não existe contrato entre prefeitura e empresa, ou seja, só atua-se na iniciativa privada.

#### 4.2.2 Tratamento, destinação dos resíduos e perspectivas do setor.

Outro aspecto verificado junto a empresa foi a forma como realizam o tratamento e a destinação dos resíduos eletrônicos. Em relação a quantidade de lixo eletrônico recolhido em Foz do Iguaçu o responsável por essa área da empresa informa que é difícil uma estimativa exata devido a variedade de fontes, contudo nos meses de setembro e outubro de 2012 foram recolhidas 10 toneladas de resíduos eletrônicos.

Quando perguntado sobre qual a opinião da empresa em relação ao mercado deste segmento de serviço da empresa o engenheiro diz que atualmente é um mercado em expansão, mas que o futuro ainda é incerto devido a legislação sobre resíduos ser muito recente (2010). Na opinião do entrevistado trata-se de um mercado promissor.

Quanto às atividades da empresa a mesma informa que atendem algumas indústrias da região, porém indagada se há um tipo específico de serviço quanto ao correto descarte do lixo eletrônico nessas indústrias a empresa informa que não existe um tipo específico, sendo basicamente a coleta de alguns itens do lixo tecnológico, tais como pilhas, baterias, computadores, TV's, celulares etc.

Com os eletrônicos em geral é feito o desmonte e segregação de componentes como placas, metais, plásticos, etc.; que posteriormente são enviados para a indústria de reciclagem. Para as pilhas e baterias as mesmas são armazenadas para encaminhamento a uma empresa que faz o processamento desses materiais, o que provavelmente envolve a separação dos componentes. No município de Foz do Iguaçu segundo a empresa os materiais mais descartados pela população são: monitores, televisores e componentes de informática como teclados, mouses e gabinetes. Percebemos aqui que são aparelhos que estão em constantes mudanças devido a grande quantidade de produtos novos e mais modernos.

Para o engenheiro ambiental da empresa as principais dificuldades encontradas na gestão dos resíduos tecnológicos é a legislação, pois, segundo ele como é recente surgem dúvidas sobre procedimentos e responsabilidades. Outro ponto importante diz respeito a falta de conscientização da população sobre a importância da reciclagem e quais os riscos referentes a destinação inadequada

desses materiais, assim como ocorre com o orgânico e demais resíduos gerados pela sociedade.

Sendo o principal objetivo deste trabalho diagnosticar o que é feito com os resíduos eletrônicos no município de Foz do Iguaçu, não se pode deixar de vislumbrar quais as perspectivas para o setor na visão da empresa entrevistada. Segundo a mesma estão sempre buscando atualização para melhorar seus serviços, porém no momento não há nenhuma perspectiva de ampliação. O entrevistado aponta ainda que um dos maiores entraves é o fato da maioria das pessoas não saberem muitas vezes o que fazer com o lixo eletrônico que se acumula nas suas casas. Como forma de divulgação a empresa apresenta seu trabalho e serviços através de coleta em eventos como também no próprio site da empresa e outras mídias.

Sobre a quantidade de material eletrônico que é descartado pela população junto aos materiais recicláveis na coleta seletiva, sob responsabilidade do município a empresa se posiciona dizendo que não tem esses dados, pois como não tem contrato com a prefeitura municipal desconhece valores.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa foi elaborada com o objetivo de realizar um diagnóstico sobre o que é feito com os resíduos eletrônicos no Município de Foz do Iguaçu, dando enfoque também sobre a gestão desse resíduo no Brasil, a legislação referente aos mesmos e também sobre os perigos decorrentes da má administração do lixo eletrônico para o meio ambiente e sociedade.

Um dos objetivos específicos deste trabalho a gestão desses resíduos no Brasil e com isso percebe-se que tal gestão não está bem equacionada. Esses resíduos no país sofrem com a falta de gerenciamento adequado, além da falta de incentivo por meio de políticas públicas para empresas do setor e isto se torna evidente pelo baixo número de empresas especializadas reciclagem de equipamentos eletrônicos.

A completa reciclagem ainda não ocorre no Brasil, materiais como plástico, madeira e vidro são reciclados em território nacional, porém o refino dos metais não é feito em território nacional, as placas de circuito impresso são trituradas e exportadas para países como Canadá, Bélgica e Cingapura.

Outro ponto importante da pesquisa era apresentar a legislação referente ao lixo eletrônico no Brasil. Nota-se nesse ponto a falta de clareza da legislação brasileira quando se trata desses resíduos. Alguns estados possuem legislação sobre esses resíduos, destacando o estado de São Paulo, porém é pouca falta mais clareza e objetividade nessas leis.

Desde 1991 tramitou no Congresso Nacional o projeto de lei para definir a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que foi sancionado somente em 2 de agosto de 2010 pelo Presidente da República tornando-se a Lei Nº 12.305, a PNRS estabelece que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos eletroeletrônicos e seus componentes tem a obrigação de estruturar e implantar sistemas de logística reversa, mediante o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor. Aqui fica claro outro ponto de estudo muito importante a logística reversa, muito precário ou inexistente.

Outro objetivo deste trabalho foi dispor sobre o risco potencial do lixo eletrônico, seus malefícios para a sociedade e meio ambiente. A principal constatação verificada na literatura mostra que cerca de 40% dos metais pesados

em aterros sanitários originam-se do despejo de resíduos eletrônicos em locais impróprios.

Com a finalização deste trabalho pode concluir que apesar da falta de incentivo para empresas do ramo algumas tentam fazer seu trabalho, fazendo a divulgação do mesmo e atuando num ramo de incertezas. Vivenciamos uma época de extremo capitalismo onde se dá maior prioridade ao lucro, que ao bem estar da sociedade e preservação do meio ambiente

Sob esta perspectiva é de suma importância a ampliação e divulgação dos serviços prestados na gestão dos resíduos eletrônicos, por meio do envolvimento da sociedade e do poder público, além da direção dos esforços na expansão dos postos de coleta em locais públicos de grande circulação. Outro ponto a ser explorado são as parcerias com as empresas que já atuam neste seguimento. Com essas ações, espera-se chegar à plenitude de dar maior ênfase e adesão a destinação ambientalmente adequada de materiais eletrônicos inutilizados ou inservíveis.

## REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos Sólidos - Classificação: NBR 10004**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 48p.

ANDUEZA, Felipe. **Manual para jogar o lixo: lições do Japão**. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://lixoeletronico.org/blog/manual-para-jogar-o-lixo-licoes-do-japao>>. Acesso em: 12 mai. 2013.

BAIO, Cintia, **Para onde vai o lixo eletrônico do planeta?** 2008. Disponível em: <<http://tecnologia.uol.com.br/ultnot/2008/02/26/ult4213u358.jhtm>> Acesso em: 15 set. 2013.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm)>. Acesso em: 09 mai. 2013.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Decreto nº 875, de 19 de julho de 1993**.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Lei nº 12.305, de 2 agosto de 2010**.

CANO, CB. **Modelo para análise de organizações que operam em espaço cibernético**. Porto Alegre: CARVALHO TMB et al. **Projeto de Criação de Cadeia de Transformação de Lixo Eletrônico da Universidade de São Paulo**. Prêmio Mário Covas, USP: São Paulo – SP. 2008. 15p. Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente do Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, 2010.

CEMPRE. COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Publicações**. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br/artigos.php>>. Acesso em: 10 mai. 2013.

HENRIQUES, Raquel. M. **Aproveitamento Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos: Uma Abordagem Tecnológica**. Rio de Janeiro: Planejamento Energético - COPPE/UFRJ, 2004.

IPT. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Manual de Gerenciamento Integrado**. 1995. Disponível em: <<http://www.ipt.br>> Acesso em: 02 mai. 2013.

MAGALHÃES. Diego de C. S. **Panorama dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE): O Lixo Eletroeletrônico – E-lixo**. 2011. 241 f. Monografia (Mestrado em Direito, Relações Internacionais e Desenvolvimento) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia.

MASCARENHAS, Henrique Ribeiro. **O Setor de Eletrodomésticos da Linha Branca: um diagnóstico e a relação varejo-indústria**. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) Escola de Economia de São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2005. 238f.

NOGUEIRA, Patricia Soares. **Logística Reversa: A gestão do lixo eletrônico em São José dos Campos**. 2011. 55 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.

OLIVEIRA, Camila Reis de. **Alternativas Tecnológicas para Tratamento e Reciclagem do Lixo de Informática**. 2010. 65 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

OLIVEIRA, Rafael da silva *et. al.* **O Lixo Eletrônico: Uma Abordagem para o Ensino Fundamental e Médio**. 2010

PARANÁ, **Lei nº 15851 de 10 de junho de 2008**. Diário Oficial Executivo. Curitiba. 10 de junho de 2008. Ed. 7738. p. 3.

PARANÁ, **Lei nº 16953 de 29 de novembro de 2011**. Diário Oficial Executivo. Curitiba. 29 de novembro de 2011. Ed. 8598. p. 3.

PERNAMBUCO. Governo do Estado de Pernambuco. **Decreto Estadual nº 23.941, de 11 de janeiro de 2002**.

PMFI, **Aspectos Gerais do Município**. Disponível em: <<http://www.pmfi.pr.gov.br/ArquivosDB?idMidia=62490>> Acesso em: 22 nov. 2013.

PMFI, **A Cidade**. Disponível em: < <http://www.pmfi.pr.gov.br>> Acesso em: 22 nov. 2013.

RIO GRANDE DO SUL, Governo do Estado do Rio Grande do Sul. **Decreto Estadual nº 45.554, de 19 de março de 2008.**

SANTA CATARINA. Governo do Estado de Santa Catarina. **Lei nº 13.557, de 17 de novembro de 2005.**

## APÊNDICE

## APÊNDICE A-ENTREVISTA-EMPRESA

Bom dia Luiz,

Segue seu questionário respondido.

Espero ter contribuído com seu projeto.

Att.

XXXXXXXXXXXXX

Engenheiro Ambiental

Engenheiro de Segurança do Trabalho

CREA - PR 118505/D

Krefta Tecnologia em Serviços

---

Função na Empresa: Engenheiro Ambiental e Engenheiro de Segurança do Trabalho.

Há quanto tempo a Krefta trabalha com o recolhimento do lixo eletrônico?

R: Vide site [www.krefta.com.br](http://www.krefta.com.br).

O recolhimento é feito diretamente nas residências?

R: Isso depende da quantidade e do tipo de material, mas geralmente a pessoa física traz o material até nossa empresa, devido a inviabilidade de coleta de pouca quantidade.

Caso não seja feito nas residências, de que forma é feito este recolhimento?

R: Através de eventos de coleta de materiais, ou coleta pontual nas empresas.

O que ocorreu para a empresa iniciar este tipo de trabalho?

R: A empresa vislumbrou a possibilidade de atender um mercado pouco atendido na época.

A empresa possui contrato com a Prefeitura, ou o serviço é particular?

R: Não, a empresa atua na iniciativa privada, sem vínculos com as prefeituras.

Há uma estimativa da quantidade de lixo eletrônico recolhido em Foz do Iguaçu?

R: Difícil estimar, pela variedade de fontes. Entre setembro e outubro de 2013 foram coletadas em torno de 10 toneladas

Qual a opinião da Krefta em relação ao mercado deste segmento de serviço da empresa? É mercado promissor?

R: Atualmente é um mercado em expansão, no entanto o futuro ainda é incerto devido a legislação sobre resíduos ser muito recente (2010). Pessoalmente creio que seja sim um mercado promissor.

Existe algum tipo de trabalho realizado nas indústrias quanto ao correto descarte do lixo eletrônico? Qual?

R: Atendemos algumas indústrias da região, no entanto não existe nenhum trabalho específico.

Após a coleta de alguns itens do lixo eletrônico, tais como pilhas, baterias, computadores, TV's, celulares, qual a destinação/fluxo desses materiais? Poderia descrever como é o processo de desmonte e reciclagem dos materiais?

R: Eletrônicos em geral: desmonte, segregação de componentes (placas, cabos, metais, plástico, etc) e posterior envio a indústrias de reciclagem.

Pilhas baterias – enviadas para uma empresa que faz o processamento desses materiais – suzaquim é o nome da empresa.

Quais os principais materiais (ou material) que são descartados?

R: Monitores, televisores e componentes de informática (teclados, mouses, gabinetes)

Quais as principais dificuldades encontradas na gestão dos resíduos eletrônicos?

R: Como a legislação é recente, sempre surgem dúvidas sobre procedimentos, responsabilidade entre outros. Falta de conscientização da população sobre a importância da reciclagem e os riscos referentes a destinação inadequada desses materiais.

Há algum projeto ou perspectiva de ampliar os serviços prestados nessa área?

R: Nossa empresa está sempre buscando se atualizar, no entanto, no momento não temos nenhuma perspectiva de ampliação.

Quais são as formas de divulgação sobre a coleta do lixo eletrônico?

R: Eventos, site e mídia.

Na coleta seletiva, qual o índice de material eletrônico descartado pela população junto aos materiais recicláveis?

R: Não possuímos esses dados, pois não temos contato com a prefeitura.