

## **RESÍDUOS SÓLIDOS**

# **ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS EM EMPRESAS DE MANUTENÇÃO DE TELEVISORES NA CIDADE DE ITABIRA/MG**

**Eliny Rodrigues Fonseca** – elinyrodrigues@hotmail.com

Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira

**Juni Silveira Cordeiro** – juni.cordeiro@funcesi.br

Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira

**Maria Auxiliadora Lage** – mauxiliadora.lage@funcesi.br

Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira

**Renato de Carli Almeida Couto** – renatodecarli@yahoo.com.br

## 1. RESUMO

A geração de resíduos eletroeletrônicos vem crescendo com os avanços da tecnologia e o aumento do consumismo da população, aumentando assim as preocupações ambientais relacionadas à uma destinação apropriada para estes resíduos. Sendo assim, esta pesquisa foi desenvolvida com a finalidade de analisar o gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos (REEE) em empresas que trabalham com o reparo de televisores na cidade de Itabira/MG. A coleta de dados foi realizada por meio da observação e pela aplicação de formulário a dez empresas especializadas em manutenção de televisores que foram identificadas na cidade de Itabira/MG e que constituíram a unidade de análise desta pesquisa. Os resultados alcançados indicam que os responsáveis pelas empresas analisadas sabem o que é o resíduo eletroeletrônico e estão cientes da importância da destinação adequada dos REEE, pois reconhecem os perigosos à saúde e ao meio ambiente relacionados à disposição inadequada destes. A maioria dos participantes desconhece a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, todavia, opinaram que os órgãos públicos são responsáveis pela coleta e destinação final dos REEE. Nota-se também, a carência de um maior envolvimento entre as empresas especializadas em manutenção de televisores e a empresa responsável pela limpeza urbana da cidade de Itabira/MG, visto que a maneira pelo qual são recolhidos os REEE não atende as demandas das empresas geradoras. Foi constatado também que grande parte das empresas faz a reutilização das peças para outros equipamentos, o que justifica os estoques de REEE observados. Ademais, para futuras pesquisas, a elaboração de um estudo que analise a forma como a empresa responsável pela limpeza urbana de Itabira/MG está gerindo os REEE que são coletados nas empresas especializadas em manutenção de televisores e demais atividades potencialmente geradoras de outros tipos de REEE.

**Palavras-chave:** Disposição de resíduos. Equipamentos eletroeletrônicos. Gestão ambiental. Impactos ambientais. Reutilização.

## 2. INTRODUÇÃO/OBJETIVO

Barros *et al.* (2014) destacam que o crescimento populacional desordenado e a elevação do poder de compra associados à redução dos preços de venda e à estabilidade financeira, causam a geração desenfreada de REEE, a qual também se justifica pela rápida

mudança das características dos produtos e pela aceleração de sua obsolescência, ocasionando, assim, em uma maior necessidade de extração de recursos naturais para a produção desses bens.

Dentre os diversos tipos de equipamentos eletroeletrônicos (EEE), destacam-se os aparelhos televisores, que possuem em sua composição inúmeros elementos químicos considerados perigosos tais como, mercúrio, chumbo, cádmio, entre outros. Dessa forma, quando são descartados inadequadamente, podem ocasionar vários danos ao meio ambiente e à saúde humana (RODRIGUES, 2012). Além disso, Rodrigues (2012) ressalta que os televisores do tipo de tubo de raios catódicos (CRT) precisam de maiores atenções quanto ao seu tratamento, devido ao teor elevado de substâncias perigosas neles presentes e por não possuírem alto valor agregado para a sua reciclagem.

Existem diferentes tipos de destinação para os resíduos eletroeletrônicos, entretanto, segundo Carvalho e Xavier (2014), primeiramente devem ser praticadas as medidas de reparo, visando estender sua vida útil, dispensando a necessidade de adquirir um equipamento novo. Se o reparo não for possível, o equipamento ainda poderá ser submetido à desmontagem, descaracterização e destinação de partes e peças no propósito de promover a sua reutilização ou reciclagem.

Neste sentido, esta pesquisa visou examinar as formas de gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos utilizadas em empresas especializadas em manutenção de aparelhos televisores em Itabira/MG.

### **3. METODOLOGIA**

Para a realização deste trabalho, foi realizada, inicialmente, uma pesquisa na Diretoria de Fiscalização da Prefeitura Municipal de Itabira/MG, a qual permitiu selecionar as empresas que trabalham com o conserto de televisores. Foram identificadas sete empresas registradas, ou seja, que possuem o Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ). Foi elaborado um formulário abordando questões relacionadas a percepção dos entrevistados sobre o gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos e também sobre o seu gerenciamento nas empresas. A partir da aplicação deste formulário nessas empresas, foram identificados outros cinco estabelecimentos por meio da indicação dos respondentes iniciais. Dessas cinco empresas indicadas, duas não aceitaram participar da

pesquisa. Os outros três estabelecimentos não possuem nenhum tipo de registro. Dessa forma, a amostra total utilizada nesta pesquisa correspondeu a dez empresas especializadas em manutenção de aparelhos televisores em Itabira/MG, onde os participantes foram nomeados de “A a J”.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Segundo Andrade e Silva (2008), a televisão, o rádio e a internet, dentre outros meios de comunicação, estimulam, de certa forma, a sociedade ao consumo. Assim, de acordo com esses autores, a televisão desempenha uma maior interferência na sociedade moderna, podendo exercer influência no comportamento e também na forma de consumo dos indivíduos. Diante disso, foi questionado à opinião dos respondentes sobre a frequência com a qual as pessoas trocam de televisão, 50% afirmaram que a substituição ocorre antes de três anos. A outra metade destacou que esta troca acontece entre quatro e cinco anos a partir da compra do equipamento.

Ao serem questionados sobre o significado da expressão “resíduo eletroeletrônico”, todos os respondentes afirmaram conhecê-la, entretanto, ninguém se propôs a explicar a sua definição. Contudo, esta insegurança pode ser interpretada como uma forma de inibição do empreendedor para com a pesquisadora. Ainda neste sentido, todos os respondentes afirmaram acreditar que o descarte de resíduos eletroeletrônicos, seus componentes e acessórios no lixo comum pode causar poluição ao meio ambiente. Destaca-se que o respondente da empresa “E” enfatizou que o resíduo de televisor é perigoso por conter chumbo na composição das suas placas. De acordo com Rodrigues (2007), a disposição final de produtos compostos de chumbo, posteriormente depositados em aterros municipais, pode provocar efeitos tóxicos em plantas, animais e microrganismos, além de causar danos aos seres humanos, ao afetar o sistema nervoso central e periférico e o sistema endócrino. Salienta-se que as pessoas podem inalar a poeira desses produtos contendo chumbo por meio do manuseio dessas instalações ou também pela ingestão de água ou alimentos contaminados.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos ressalta, em seu artigo 3º, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que consiste no conjunto de tarefas individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e

comerciantes, dos consumidores e dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para diminuir o volume de resíduos sólidos e rejeitos produzidos, bem como para reduzir os impactos motivados à saúde humana e à qualidade ambiental resultantes do ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

Questionou-se aos participantes dessa pesquisa a quem competiria a responsabilidade pela coleta e destinação final (logística reversa) dos resíduos eletroeletrônicos. Foi possível observar que para 70% dos respondentes essa responsabilidade pertence aos órgãos públicos (município, estado, federação); 20% atribuíram aos fabricantes e 10% não souberam informar de quem é essa atribuição.

Quando questionados se conheciam a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), apenas um, dentre os dez respondentes, afirmou conhecer; dois disseram conhecer parcialmente e sete afirmaram não conhecer a lei. Estes resultados mostram que a falta de conhecimento da PNRS pode dificultar a prática e o cumprimento dos objetivos propostos na lei, como a logística reversa e também as responsabilidades perante a gestão dos resíduos sólidos.

Quando questionados se a empresa recebe resíduos de televisores, seus acessórios ou outro tipo de resíduo eletroeletrônico, nove respondentes afirmaram não receber nenhum tipo de resíduo, enquanto o respondente da empresa “C” afirmou que recebe outros tipos de resíduos como pilhas e baterias. Ressalta-se que há um coletor para estes resíduos próximo à entrada do seu estabelecimento, os quais posteriormente são enviados à Itaub. Este coletor foi fornecido por um fabricante quando a empresa era uma autorizada, porém este fabricante apenas doou o coletor, não se responsabilizando pelo descarte dos resíduos coletados.

Procurou-se identificar a média de quantos televisores são consertados por mês nas empresas participantes. Dentre os dez respondentes, cinco declararam que consertam em média seis a dez unidades por mês, três afirmaram que consertam de 11 a 20 unidades, um disse que conserta de 21 a 30 unidades e outro de 31 a 40 unidades. As empresas que realizam o maior número de consertos estão concentradas na área central da cidade de Itabira/MG, o que pode influenciar na procura por estes estabelecimentos.

Dois dentre os dez participantes da pesquisa responderam que compram televisores usados de pessoas físicas para serem consertados e posteriormente vendidos,

além de reutilizarem peças desses equipamentos para conserto de outros televisores. Por outro lado, estima-se que uma pequena parcela, cerca de cinco unidades de televisores são consertados e vendidos em média, por mês.

Nesta perspectiva, o proprietário da empresa “G” possui um armazenamento de televisores, conforme mostrado nas Figuras 1, o qual é composto por consertos inviáveis financeiramente ou por este ser impraticável. Assim, as peças desses televisores são utilizadas no reparo de outros equipamentos ou estes são consertados e posteriormente vendidos.



Figura 1 - Armazenamento de televisores para reuso na empresa “G”, localizada no município de Itabira (MG)

Foi questionado aos entrevistados o que eles fazem quando precisam descartar algum componente, acessório e/ou aparelho televisor. Os resultados obtidos indicam que cinco entrevistados descartam na empresa responsável pela limpeza pública da cidade, quatro afirmaram que armazenam para futuro descarte e um disse que descarta junto ao lixo comum.

A partir da observação dos locais que algumas empresas participantes armazenam seus resíduos eletroeletrônicos, notou-se que estas possuem grandes quantidades de REEE de todos os tipos, como placas, aparelhos de som, aparelhos de DVD, além de televisores, conforme a Figura 2 mostra.





Figura 2- Armazenamento de resíduos eletroeletrônicos na empresa “D” localizada no município de Itabira (MG)

De maneira geral, nota-se que 40% das empresas não sabem o que fazer com este tipo de resíduo. No entanto, 90% dos respondentes afirmaram que conseguem reutilizar algumas peças para o conserto de outros aparelhos televisores. Nesta acepção, o participante da empresa “E” comentou que utiliza as placas usadas como fonte de troca ao adquirir novas peças em uma empresa em Belo Horizonte/MG, ganhando desconto na compra. Ele ainda salientou que vende as peças de cobre para uma empresa, também localizada em Belo Horizonte, por R\$ 12,00 o quilograma, sendo necessário cerca de três a quatro meses para acumular uma quantidade suficiente para a sua comercialização (Fig. 3).

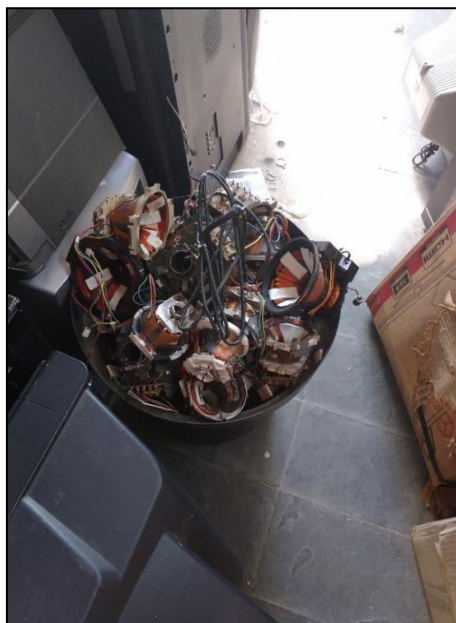


Figura 3 – Peças de cobre armazenadas na empresa “E” para futura comercialização

## 5. CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Os resíduos dos televisores assim como de outros eletroeletrônicos possuem algumas substâncias tóxicas tais como cádmio, chumbo e mercúrio que são nocivas ao meio ambiente e à saúde humana quando descartados de forma incorreta. Neste sentido, existe uma preocupação quanto à disposição dos REEE sendo que ainda podem ser identificar algumas dificuldades quanto á sua destinação.

Em relação ao gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos da atividade de reparo de aparelhos televisores nas empresas especializadas em manutenção em Itabira/MG, observou-se que os representantes das empresas identificadas têm o conhecimento da definição dos resíduos eletroeletrônicos e também que o seu descarte em lixo comum pode ocasionar a poluição do meio ambiente. Por outro lado, grande parte dos respondentes diz não conhecer a legislação sobre os resíduos sólidos, todavia, afirmaram que os órgãos públicos são responsáveis pela coleta e destinação final dos resíduos eletroeletrônicos.

A adoção de medidas para um melhor gerenciamento dos REEE tem que partir de todos os atores envolvidos na cadeia produtiva do equipamento. Sugere-se aos órgãos públicos responsáveis pelo meio ambiente, em parceria com a Itaurb, a promoção de práticas de educação ambiental para a população voltadas para os REEE, destacando a importância do descarte correto destes resíduos.

A coleta adequada dos REEE é de grande relevância a fim de evitar impactos negativos no meio ambiente. Faz-se importante ressaltar que parte dos respondentes da pesquisa mostraram-se insatisfeitas com o recolhimento dos REEE realizado pela Itaurb, visto que para estes a coleta não é executada, ou, para que esta ocorra, é efetuada, inicialmente, uma triagem dos equipamentos.

Ademais, não foi citada nenhuma outra empresa que execute este tipo de coleta na cidade, o que aumenta a responsabilidade do órgão público e também dos fabricantes para a realização da logística reversa, em cumprimento às leis. Neste sentido, sugere-se à Itaurb um maior envolvimento com as empresas que trabalham com este tipo de serviço de reparos e também parcerias com empresas que comercializem os REEE.



Ainda neste sentido, recomenda-se às empresas que precisam fazer o descarte de REEE que busquem empresas parceiras para a venda e também para a troca por peças novas, assim como relatado por um participante da pesquisa. Além disso, sugere-se o contato com os fabricantes para a realização da logística reversa, visto que a responsabilidade relatada na Política Nacional dos Resíduos Sólidos é de modo compartilhado, sendo papel de todos os envolvidos a busca, em conjunto, por soluções e alternativas relacionadas à destinação ambientalmente adequada dos REEE.

Em contrapartida, grande parte dos respondentes afirmou que reutiliza peças para futuros consertos, o que ameniza os problemas vinculados à geração dos REEE. Dessa forma, verifica-se que o reuso corresponde à uma alternativa para a destinação comumente empregada pelas empresas participantes da pesquisa.

Nos locais visitados, destinados ao armazenamento, foi observado um relevante estoque de REEE, o que pode ser justificado pela insuficiência de coleta necessária e também pela possibilidade de reuso para estender a vida útil de alguns equipamentos, como os televisores, os quais podem ser comercializados após o conserto.

Ademais, nota-se que existe uma procura significativa por reparos de televisores nas empresas entrevistadas, o que pode ser motivado pela redução da sua vida útil, uma vez que a reparação de placas é o serviço mais procurado pelos clientes.

Desse modo, a partir dos resultados alcançados nesta pesquisa, indica-se para trabalhos futuros, a elaboração de um diagnóstico na empresa Itaurb acerca da gestão dos REEE, assim como estudos voltados para o gerenciamento de outros tipos de REEE, os quais também podem oferecer risco ao meio ambiente e à saúde humana pelo seu descarte incorreto.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L. M.; SILVA, F.C. **Tecnologias de informação e comunicação: as influências das novas tecnologias perante a sociedade.** Associação de Leitura do Brasil, 2008. 7 p.

BARROS, R. T. V.; LIMA, F. P. A.; VARELLA, C. V. S.; SANTOS, V. R. Análise da situação da produção de resíduos eletroeletrônicos (REEE) em Belo Horizonte e região. In: **Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 12, 2014, Natal: ABES, 2014. 12 p.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>Acesso: 26 de Março de 2016.

CARVALHO, T. C. M. B.; XAVIER, L. H. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos:** Uma abordagem prática para a sustentabilidade. 1 . Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 240p.

RODRIGUES, A. C. **Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos:** estudo da cadeia pós-consumo no Brasil.2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. 321 p.

RODRIGUES, A. C. **Fluxo domiciliar de geração e destinação de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no município de São Paulo/SP:** caracterização e subsídios para políticas públicas. 2012. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2012. 247 p.