

**Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade**

**COMPREENDENDO O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS  
ELETROELETRÔNICOS NO MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL – RS**

**UNDERSTANDING THE ELECTRONIC WASTE MANAGEMENT ARE IN THE  
MUNICIPALITY OF GABRIEL – RS**

Meridiana Simonetti dal Ross, Calusa Grendene Maculan e Taís Cristina Grings

**RESUMO**

Atualmente, a tecnologia vem facilitando as atividades rotineiras, ou seja, foram produzidos e comercializados celulares, computadores, *pen drives* dentre outros, facilitando assim a vida dos indivíduos, propiciando conforto e praticidade. No entanto, o grande consumo desses produtos vem interferindo nos padrões e no descarte inadequado de resíduos eletroeletrônicos, os quais podem acarretar danos à saúde da população humana e ao meio ambiente. O objetivo geral deste trabalho de pesquisa é verificar a situação atual da coleta e destinação dos resíduos eletroeletrônicos no município de São Gabriel/RS. A metodologia aplicada neste estudo fundamentou-se na investigação dos aspectos relacionados, com relação à análise do município sobre a coleta ou não de resíduos. Com base nas evidências apresentadas, verificou-se que existe uma produção significativa de resíduo eletroeletrônico no município de São Gabriel, mas que não existe uma consciência dessa produção. Não existem propostas de recolhimento desses resíduos e reciclagem e o que resta a fazer é armazenar em depósitos improvisados ou depositar a céu aberto.

**Palavras-chave:** resíduos eletroeletrônicos, destinação final, educação ambiental.

**ABSTRACT**

Nowadays, technology has facilitated the routine activities, ie they were produced and marketed mobile phones, computers, pen drives among others, thus facilitating the lives of individuals, providing comfort and convenience. Though, the large consumption of these products is interfering with the standards and the improper disposal of electronic waste, which can cause damage to the health of the human population and the environment. The overall objective of this research is to check the current status of the collection and disposal of electronic waste in the municipality of São Gabriel / RS. The methodology used in this study was based on research of related aspects, regarding the analysis of the municipality about collecting or no waste. Based on the evidence presented, it was found that there is significant production of electric and electronic waste in the municipality of São Gabriel, but there is no awareness that production. There are not proposals gathering of this waste and recycling and what is left to do is store in makeshift deposits or deposit in the open.

**Keywords:** electronics waste, disposal, environmental education.

## **1 INTRODUÇÃO**

A humanidade com o decorrer dos séculos sempre priorizou a busca por melhores resultados com relação aos seus processos produtivos e no desenvolvimento. A dimensão social, econômica e ambiental que compõe o processo de desenvolvimento, começou a ser “percebida” como o principal fator responsável pelo sistema produtivo mais recentemente com a aceleração do processo de desenvolvimento. Assim houve a intensificação do acúmulo do resíduo sólido e da degradação ao meio ambiente.

O acúmulo de resíduo eletrônico não foi previsto pelas indústrias produtoras ou pela sociedade. Mattos (2008, p. 2) afirma que “a área de informática não era vista tradicionalmente como uma indústria poluidora. Porém, o avanço tecnológico acelerado encurtou o ciclo de vida dos equipamentos de informática, gerando assim um lixo tecnológico que na maioria das vezes não está tendo um destino adequado”.

Assim um dos maiores desafios da sociedade moderna é a procura pela conscientização da preservação dos recursos naturais, sobretudo nos países em desenvolvimento onde se percebeu algumas mudanças no padrão de desenvolvimento, em decorrência da exploração dos países desenvolvidos, buscando-se então a destinação correta dos resíduos.

Procurando contribuir com essa discussão, este estudo concentra-se no seguinte objetivo: verificar a situação atual da coleta e destinação dos resíduos eletroeletrônicos no município de São Gabriel/RS no olhar da educação ambiental.

O presente estudo se divide em cinco seções, sendo esta introdução, a revisão bibliográfica, metodologia, resultados e discussões, além das conclusões.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Apresenta-se nesta seção a teorias referentes à educação ambiental e aos resíduos eletroeletrônicos, que cercam o desenvolvimento do presente estudo.

### **2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

A Educação Ambiental é definida como uma dimensão dada ao conteúdo e á prática da educação, sendo conduzida aos problemas sobre o meio ambiente, por meio de enfoques interdisciplinares e com uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da sua coletividade segundo a conferência de Tbilisi de 1977. Sendo essa a definição válida atualmente (DIAS, 2002, p. 98).

A conferência de Tbilisi tornou-se conhecida como a Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, no ano de 1977, foi organizada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) em cooperação com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) integrou um marco que definiu a evolução da Educação Ambiental.

Através da conferência de Tbilisi, foi descrito um documento na qual afirmava que a humanidade vem utilizando o seu poder de modificar o meio ambiente. Com isso as espécies tornaram-se expostas aos perigos, tendo como principais metas a defesa da melhoria do meio ambiente.

“Mediante a utilização dos avanços da ciência e da tecnologia, a educação deve desempenhar uma função capital com vistas a criar a consciência e a melhor compreensão dos problemas que afetam o meio ambiente. Essa educação há de fomentar a elaboração de comportamentos positivos de conduta com respeito ao meio ambiente e à utilização dos seus recursos pelas nações” (DIAS, 2002, p. 62).

O autor afirma que a Educação Ambiental deve dirigir-se as pessoas de todas as idades, a todos os níveis, na educação formal e não formal. Os meios de comunicação social têm a grande responsabilidade de pôr seus enormes recursos a serviço dessa missão educativa.

Dias (2002) diz que a Educação Ambiental devidamente entendida deveria constituir uma educação permanente, geral, que reaja às mudanças que se produzem em um mundo em rápida evolução. Assim ele comenta que a educação deveria preparar o indivíduo, através da compreensão dos inúmeros problemas do mundo contemporâneo, proporcionando-lhes assim conhecimento, com o objetivo de preservar o meio ambiente e a compreensão dos valores éticos.

Assim, para que aconteça o desenvolvimento “ativo” da educação ambiental, deve-se ter amplo aproveitamento de todos os grupos, seja ele público ou privado, que a sociedade dispõe para a educação da população, ou seja, sistema de educação formal, diferentes modalidades de educação extraescolar e os meios de comunicação de massa. Dias (2002) comenta que:

“[...] a educação ambiental tenha por finalidade criar uma consciência, comportamentos e valores com vistas a conservar a biosfera, melhorar a qualidade de vida em todas as partes e salvaguardar os valores éticos, assim como o patrimônio cultural e natural, compreendendo os sítios históricos, as obras de arte, os monumentos e lugares de interesse artístico e arqueológico, o meio natural e humano, incluindo sua fauna e flora, e os assentamentos humanos” (DIAS, 2002, p. 69).

Nos últimos anos foi se intensificando a preocupação da conscientização ambiental, tanto em âmbito mundial e individual, do papel de compreender, prevenir e resolver problemas ambientais. Sendo que conhecemos que a maioria dos problemas ambientais tem as suas origens nos fatores sociais, econômicos e culturais.

Assim podemos primeiramente agir sobre os valores, atitudes e os comportamentos dos seres humanos com relação à preservação do meio ambiente, pois sem o enfoque interdisciplinar não será possível estudar as inter-relações, muito menos ensinar a sociedade uma educação ambiental que possibilite aos mesmos uma compreensão dos principais problemas ambientais gerados pelos seres humanos.

## 2.2 RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS (REE)

Com o avanço da tecnologia podemos constatar que houve vários benefícios para a sociedade, desde a comunicação, saúde, transporte, entre outros, mas diariamente inúmeros são considerados obsoletos em função da inovação tecnológica utilizada como estratégia para o consumo gerando grandes volumes de resíduos no planeta.

Os eletroeletrônicos vêm tornando-se um dos inúmeros resíduos que vem aumentando nos últimos tempos, devido ao avanço tecnológico e a viabilidade econômica e social dos mesmos. Rodrigues (2007) menciona que são equipamentos elétricos ou eletrônicos os:

“televisores, rádios, telefones celulares, eletrodomésticos portáteis, todos os equipamentos de microinformática, vídeos, filmadoras, ferramentas elétricas, DVD'S, lâmpadas fluorescentes, brinquedos eletrônicos e milhares de outros produtos concebidos para facilitar a vida moderna e que atualmente são praticamente descartáveis uma vez que ficam tecnologicamente ultrapassados em prazos de tempo cada vez mais curtos ou então devido à inviabilidade econômica de conserto, em comparação com aparelhos novos” (RODRIGUES, 2007, p 32).

Segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2014), “os equipamentos eletroeletrônicos são produtos, cujo seu funcionamento, vai depender da

utilização de uma corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos”, podendo ser divididos em quatro categorias:

- Linha Branca: refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;
- Linha Marrom: monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras;
- Linha Azul: batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras;
- Linha Verde: computadores desktop e laptops, acessórios de informática, *tablets* e telefones celulares.

De acordo com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

“Ao fim de sua vida útil, esses produtos passam a ser considerados resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). Idealmente, só chegam a esse ponto uma vez esgotadas todas as possibilidades de reparo, atualização ou reuso. Alguns deles, notadamente os equipamentos de telecomunicações, têm um ciclo de obsolescência mais curto. Em outras palavras, devido à introdução de novas tecnologias ou à indisponibilidade de peças de reposição, eles são substituídos e portanto descartados mais rapidamente” (ABDI, 2011, p. 17).

Natume e Sant’Anna (2001, p. 2) ressaltam que “os REEs são compostos por diversas substâncias, desde elementos químicos simples a hidrocarbonetos complexos. Das substâncias presentes os metais são os que se apresentam em maior quantidade chegando a representar mais de 70%.”

Desde a popularização de produtos tecnológicos desenvolveu-se um problema relacionado à questão do resíduo eletrônico. Vêm à tona as discussões sobre o destino do mesmo. Este geralmente contém substâncias tóxicas como o mercúrio, cádmio e chumbo, que podem contaminar o meio ambiente, o que leva muitas organizações ecologistas a pressionarem empresas e governos para o seu equacionamento.

Quando são jogados no lixo comum, as substâncias químicas presentes nos eletroeletrônicos penetram no solo, podendo entrar em contato com lençóis freáticos – se isso acontece substâncias como mercúrio, cádmio, arsênio, cobre, chumbo e alumínio contaminam plantas e animais por meio da água. Com isso é possível que a ingestão dos alimentos contaminados intoxique os humanos (CARPANEZ, 2007).

Conforme Silva (2013):

“A evidente ausência de regulamentação quanto à destinação e responsabilidade por esse tipo de resíduos faz com que o fluxo dos produtos eletrônicos através da cadeia de pós-consumo formada por vários atores, aconteça de forma caótica, difusa e sem eficiente controle. Dessa forma, é possível apontar para a necessidade de um gerenciamento da cadeia de pós-consumo dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, com o objetivo de se otimizar a recuperação de valor em materiais e energia e principalmente minimizar os riscos ambientais e a saúde humana” (SILVA, 2013, p.33).

No Brasil o principal desafio é implantar políticas de informação para a destinação adequada de resíduos eletroeletrônicos, os simples descartes desses equipamentos tecnológicos representam um desperdício, pois existem metais preciosos como o ouro em vários lixões de descarte de resíduos, assim necessita-se de controle da disposição final dos mesmos.

### **3 METODOLOGIA**

A coleta de dados foi realizada através de um questionário semiestruturado, analisando o nível de conhecimento da amostra com relação aos Resíduos Eletroeletrônicos, qual a melhor solução para os mesmos, se tem interesse no assunto discutido, se conhecem algum ponto de coleta de resíduos e em sua opinião de quem acha que é a responsabilidade pelo descarte correto dos resíduos eletroeletrônicos. Sendo aplicado a um total de 30 pessoas, não direcionado para a faixa etária e gênero específico, mas sendo aplicado de forma aleatória e por conveniência.

Para a população local aplicou-se 15 questionários, o local escolhido foi no Bairro Corredor da Balança, que se localiza nos arredores do “aterro sanitário” no referido município. Segundo o censo do ano de 2010 a estimativa da população é de 218 habitantes, sendo que 117 habitantes são do gênero masculino e 101 habitantes são do gênero feminino, na rua nas proximidades do “aterro sanitário” e são representados por um total de 20 residências.

Também aplicou-se 15 questionários com os estudantes do ensino médio da Escola Estadual Tiradentes da Brigada Militar, localizada no Bairro Jardim Europa, totalizando cinco alunos do 1º ano, cinco alunos do 2º ano e cinco alunos do 3º ano.

### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O objetivo dessa fase do trabalho centra-se na exposição e análise dos resultados referentes ao desenvolvimento da pesquisa.

Verificou-se que 93% dos alunos e 73% das pessoas que responderam o questionário tem entendimento em relação aos Resíduos Eletroeletrônicos, mas que a maioria das últimas não saberia explicar ou argumentar sobre o tema, contradizendo aos alunos que apresentam um bom entendimento do assunto.

Nota-se que a população residente do Bairro Corredor da Balança apresenta um grau de desconhecimento quanto ao assunto em referência ao questionamento sobre de quem seria a responsabilidade pelo descarte correto, pois 53% da população citaram o cidadão, 13% o fabricante e 33% o município como responsáveis por tais processos. Com relação aos alunos 40% responsabilizaram o fabricante e 40% o cidadão e município.

Ao longo das observações realizadas no Bairro Corredor da Balança averiguou-se que 87% das pessoas não conhecem algum ponto de coleta de Resíduos Eletroeletrônicos. Com relação aos alunos, 66% não conhecem pontos de coleta para os referidos resíduos. Identificou-se então os principais hábitos de descarte dos Resíduos Eletroeletrônicos no qual notou-se quantidades imensas desse tipo de resíduo jogado a céu aberto, sendo visível em estradas, trilhos e barrancos.

Conforme os questionários coletados no Bairro Corredor da Balança 73% da amostra considera o Resíduo Eletroeletrônico muito poluente no que diz respeito em qual seria a melhor solução para o resíduo, 87% citaram a reciclagem e 87% acham interessante utilizar equipamentos que agredissem menos o meio ambiente.

De acordo com o questionário, a totalidade dos alunos também considera o Resíduo Eletroeletrônico muito poluente, sendo que 93% citaram a reciclagem como melhor “saída” para o problema dos resíduos e consideram importante a utilização de equipamentos menos destrutivos ao meio ambiente.

### **5 CONCLUSÕES**

Ao final deste trabalho, mostra-se necessário retomar o objetivo inicialmente proposto, agora com as evidências e resultados colhidos por meio da pesquisa realizada em São Gabriel/RS.

Com base nas evidências apresentadas, verificou-se que existe uma produção significativa de resíduo eletroeletrônico na região estudada do município de São Gabriel, mas que não existe uma consciência dessa produção. Portanto, não existem propostas de recolhimento desses resíduos e reciclagem e o que resta a fazer é armazenar em depósitos improvisados ou depositar a céu aberto.

Para que a gestão dos resíduos eletroeletrônicos consiga ter resultados necessita-se de esforços conjuntos entre a comunidade, município e empresas para que as ações de educação ambiental e sensibilização sejam pertinentes, com divulgação dos pontos de coleta e com incentivos fiscais na prática de reuso e destinação correta desses resíduos.

Como limitações do estudo têm-se o fato da amostragem ser aleatória e por conveniência, abrangendo um pequeno número de respondentes no município, fato que não permite a generalização dos dados.

Como sugestão de estudos futuros, indica-se a ampliação da amostra para o município ou ainda outras regiões do Estado ou país. Pode-se ainda realizar estudos qualitativos, a fim de se obter uma visão mais detalhada e exploratória sobre o tema em estudo.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos Análise de Viabilidade Técnica e Econômica**. Brasília, Novembro de 2012. p.1-178. Disponível em: [http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl\\_1362058667.pdf](http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1362058667.pdf). Acesso em: 12 out. 2016.
- CARPANEZ, J. **10 mandamentos do lixo eletrônico**. 2007.
- DIAS, F. G. **Pegada ecológica e sustentabilidade humana**. São Paulo: GAIA, 2002.
- NATUME, R. Y; F. S. P. SANT'ANNA. **Resíduos Eletroeletrônicos: Um Desafio Para o Desenvolvimento Sustentável e a Nova Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. In: 3RD INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION- "CLEANER PRODUCTION INITIATIVES AND CHALLENGES FOR A SUSTAINABLE WORLD" **Anais...** São Paulo – 2011.
- MATTOS, K. M. C; PERALEZS, W. J. S. **Os impactos ambientais causados pelo lixo eletrônico e o uso da logística reversa para minimizar os efeitos causados ao meio ambiente**. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_TN\\_STP\\_077\\_543\\_11709.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STP_077_543_11709.pdf). Acesso em: 13 out. 2016.
- RODRIGUES, A. C. **Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) Santa Bárbara D' Oeste/SP. 2007.
- SILVA, B. G. **Gestão dos resíduos eletrônicos da UFSM: viabilidade e implementação de uma política de reciclagem**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS 2013.