

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM**  
**ENGENHARIA DE RECURSOS MINERAIS - CEERMIN**

Fabiane De Abreu Caetano

**PERCEPÇÃO DA SITUAÇÃO DA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DE**  
**EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE'S) EM SETE LAGOAS -**  
**MINAS GERAIS**

Belo Horizonte  
2025

Fabiane de Abreu Caetano

**PERCEPÇÃO DA SITUAÇÃO DA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DE  
EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE'S) EM SETE LAGOAS -  
MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Especialização em Recursos  
Minerais para obtenção do título de Especialista na  
Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Profa. Dra. Sônia Denise Ferreira  
Rocha

Belo Horizonte  
2025



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

UFMG

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE RECURSOS MINERAIS**

## ATA DA DEFESA DE ARTIGO DA ALUNA

### FABIANE DE ABREU CAETANO GUEDES

Realizou-se, no dia 30 de agosto de 2024, às 14:00 horas, na plataforma MS TEAMS da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa do Artigo intitulado "PERCEPÇÃO DA SITUAÇÃO DA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE'S) EM SETE LAGOAS - MINAS GERAIS", apresentado por FABIANE DE ABREU CAETANO GUEDES, número de registro 2021697414, graduado em ENGENHARIA DE MINAS, como requisito parcial para a obtenção do certificado de Especialista em ENGENHARIA DE RECURSOS MINERAIS, à seguinte Comissão Examinadora: Professora Sônia Denise Ferreira Rocha - Orientadora, Sra. Emmanuelle Soares de Carvalho Freitas (Centro de Tecnologia Mineral - CETEM), Sra. Daísa Carolina Alves Gonçalves (Universidade Federal de Minas Gerais).

A comissão considerou a defesa do artigo:


Aprovada

Reprovada


Nota: 80,0

Finalizando os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.


Belo Horizonte, 30 de agosto de 2024.

 Documento assinado digitalmente  
SÔNIA DENISE FERREIRA ROCHA  
CURIC: 26106/2014 01.04.03-0189  
Verifique em: <https://autentic.ufmg.br>

Professora Sônia Denise Ferreira Rocha (Doutora)

 Documento assinado digitalmente  
EMMANUELLE SOARES DE CARVALHO FREITAS  
CURIC: 21706/2014 01.02.10-0189  
Verifique em: <https://autentic.ufmg.br>

Sra. Emmanuelle Soares de Carvalho Freitas (Doutora)

 Documento assinado digitalmente  
DAÍSA CAROLINA ALVES GONÇALVES  
CURIC: 61118/2014 05.12.10-0189  
Verifique em: <https://autentic.ufmg.br>

Sra. Daísa Carolina Alves Gonçalves (Mestre)

## **RESUMO**

Esta monografia analisa a destinação dos Resíduos Eletroeletrônicos (REEE's) em Sete Lagoas, Minas Gerais, município com 227.397 habitantes, próximo à capital Belo Horizonte. Em 2024, Sete Lagoas ainda não possui estrutura para receber, desmontar e enviar REEE's para reciclagem; o conhecimento sobre o tema é limitado entre os moradores. A pesquisa bibliográfica preliminar sugere uma rota para melhorar a gestão ambiental desses resíduos. Apesar de existirem ações introdutórias em desenvolvimento, é necessário aumentar a conscientização da população e implementar uma gestão ambiental adequada. A divulgação e educação ambiental sobre REEE's conforme as leis vigentes exigem maior atenção do poder público e das empresas privadas.

Palavras-chaves: resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, destinação, reciclagem, educação ambiental.

## **ABSTRACT**

This work analyzes the disposal of Electrical and Electronic Waste (WEEE) in Sete Lagoas, Minas Gerais, with 227,397 inhabitants, near Belo Horizonte, as of 2024. The region lacks infrastructure to handle WEEE recycling, and knowledge on this topic is limited among residents. Literature and preliminary research suggested a route for improving environmental management of these wastes. Incipient actions exist but more efforts are needed to raise awareness and support proper management. Both government and companies need to focus on dissemination and environmental education concerning WEEE regulations.

**Keywords:** electronic equipment waste, disposal, recycling, environmental education.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.0- Distribuição dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) (Greeneletron, 2022)	10
Figura 2.0 – - Pontos de recebimento de 2022 (Relatório Anual de Desempenho ABREE, 2022)	11
Figura 3.0 - Imagens da cidade de Sete Lagoas mostrando sua localização, turismo, algumas indústrias e FerrosVelhos	14
Figura 4.1 – Exemplos de placas de alguns eletrodomésticos da linha branca	19
Figura 4.2 – Exemplos de placas de alguns eletrodomésticos da linha marrom	19
Figura 4.3 – Exemplos de placas de alguns eletrodomésticos da linha azul	20
Figura 4.4 – Exemplos de placas de alguns eletrodomésticos da linha verde	20
Figura 5.1- Assistências Eletroeletrônicas de TV's e outros na cidade	27
Figura 5.2 – Fotos dos Pontos de Coleta Voluntária, conforme o endereço da tabela 3.1	29
Figura 5.3 – Camisa usada pelo Sr Messias	31

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Pontos de Coleta na cidade de Sete Lagoas montados pelos integrantes do Rotary junto à Emile	17
Tabela 3.2 – Lista dos empreendedores Ferros Velhos (FV) e Assistências Técnicas que foram contatadas – Sete Lagoas	18
Tabela 5.1 –Precificação das placas a vender pelo estabelecimento de reciclagem ao comprador	32

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2 .OBJETIVO</b> .....	15
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	15
<b>4 .REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	18
4.1 Os Resíduos Eletroeletrônicos (REEE's).....	18
4.2 Grandes Empresas Recicladoras de REEE's .....	211
4.3 Empresas Recicladoras de REEE's - Minas Gerais .....	21
4.4 PRODABEL – Empresa De Informática e Informação do Município de Belo Horizonte .....	222
4.5 CDI – Comitê Para Democratização da Informática – Santa Catarina.....	244
4.6 Gestão e Descarte dos REEE's -Belo Horizonte .....	244
<b>5. DESENVOLVIMENTO</b> .....	266
5.1 Trabalhos em fase de desenvolvimento .....	333
5.2 Trabalhos em fase de desenvolvimento – Proposta à cidade.....	333
<b>6 .RESULTADOS DA PESQUISA</b> .....	344
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	400
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	41
<b>APÊNDICE</b> .....	47

## 1. INTRODUÇÃO

A mineração clássica, que envolve a extração de recursos do subsolo, é a responsável pelo suprimento de inúmeros minerais para a sociedade. Recentemente, devido às questões ambientais e crescimento de demanda, surgiu a mineração urbana. Esta última se refere ao aproveitamento econômico de recursos do "sobressolo" resultantes da geração de resíduos, de características diversas, e pelo descarte de produtos e materiais pós-consumo (Xavier; Lins, 2018). A mineração urbana e a economia circular (EC) de resíduos eletroeletrônicos constituem uma abordagem inovadora para reduzir os impactos ambientais da geração deste tipo de resíduo. A prática de economia circular preconiza a busca da transformação de resíduos em insumos produtivos, podendo possibilitar a reinserção destes resíduos dentro de novas cadeias produtivas, verificando as mitigações de impactos negativos que as disposições inadequadas desses resíduos trazem ao meio ambiente e à saúde humana (Weetman, 2019).

De acordo com (Griese et al., 2004), a opção pelo uso em cascata está mais bem estabelecida em países em desenvolvimento, onde existe uma maior experiência no reparo de equipamentos antigos e a mão de obra tem valor relativamente mais baixo. Os EEE's tendem a ter a vida útil prolongada, ao participarem do efeito cascata, no qual os equipamentos são repassados pelo usuário inicial a outros para reutilização, tanto em condições de uso como para serem reparados, prolongando assim sua vida útil (Xavier; Carvalho, 2014).

Mas mesmo existindo percepção de maior eficiência no uso dos EEE (Griese et al., 2004), essa cadeia de pós-consumo tende a ser menos sofisticada, pois apresenta menor grau de exigência e, conseqüentemente, são feitos poucos investimentos em equipamentos e tecnologias nessa área (Xavier; Carvalho, 2014).

Outros 18 milhões de toneladas são manuseados em países de renda média-baixa, que não dispõem de estrutura nem gerenciamento adequados para lidar com esses resíduos. Por fim, estima-se que 14 milhões de toneladas de REEE's sejam destinados a aterros sanitários.

De acordo com o Global E-waste Monitor (GEM), em 2022, aproximadamente 31 bilhões de quilogramas de lixo eletrônico eram compostos por metais. Dentre esses, cerca de 19 bilhões de quilogramas foram recuperados e reintroduzidos na cadeia produtiva. O metal mais reciclado

foi o ferro, devido à sua alta taxa de reciclagem. Já outros metais, como o zinco e o chumbo, apresentaram taxas de recuperação viável significativamente mais baixas (Global E-Waste Monitor, 2022).

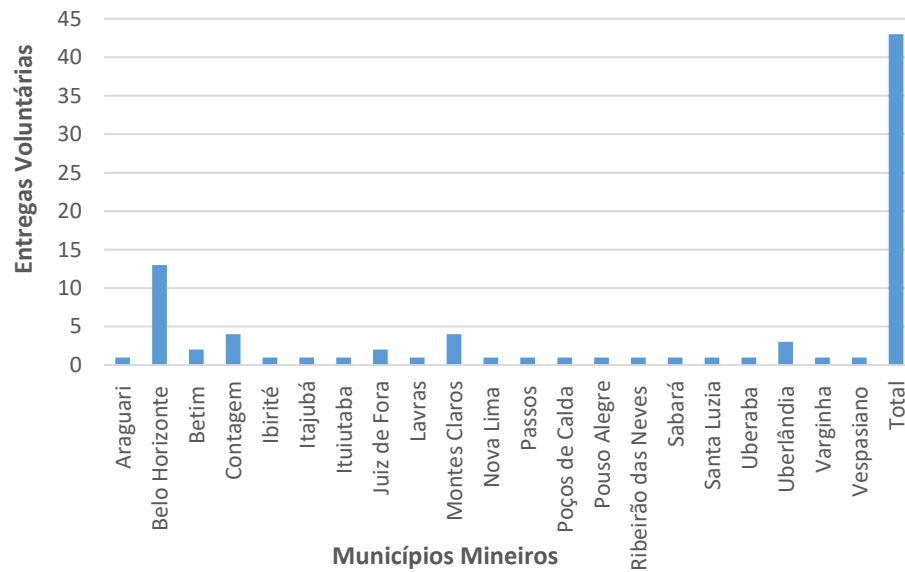
A ONU alerta que a humanidade está aumentando os volumes de REEE's cinco vezes mais rápido do que estimativas feitas com base em dados sobre a reciclagem em 2022, estando o México à frente com 1,5 milhão de toneladas e o Canadá com 770 mil toneladas (Organização das Nações Unidas, 2022).

O Brasil, ainda incluído no rol de países em desenvolvimento, tem avançado buscando consolidar um conjunto de regulamentações e legislações acerca da gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE's). O relatório que analisa a quantidade de lixo eletrônico em todo o mundo, o Global E-waste monitor 2024 (Portal The Global E-waste Monitor, 2024) expõe o Brasil como promissor por ser o maior gerador de REEE's em toda a América do Sul, e o segundo maior no continente americano, valendo a pena destacar a dimensão do território do nacional em comparação com os outros países relacionados e que produz os eletrônicos em escala industrial. A nível global o Brasil está em quinto lugar atrás da China, Estados Unidos, Índia e Japão.

O Estado de Minas Gerais apresenta uma tendência crescente na geração de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE's'), com uma média de 3,3 kg por habitante por ano (Fundação Estadual De Meio Ambiente, 2009). De acordo com o Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais, realizado pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) em 2009, foram descartadas aproximadamente 40 mil toneladas de materiais metálicos integrantes dos REEE's no estado.

Esses resíduos provenientes de telefones celulares e fixos, aparelhos de televisão, computadores, rádios, máquinas de lavar roupa, geladeiras e freezers foram descartados no estado. A Green Eletron, em 2022, atendeu a 21 municípios mineiros, contando com 43 Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) distribuídos (Green Eletron, 2022).

Figura 1.0 - Distribuição dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) (Greeneletron, 2022)



Fonte: Elaborado pela autora, dados do Relatório Anual de Atividades de 2022 Green Eletron

Conforme os relatórios anuais da Green Eletron, não há discriminação do desempenho em toneladas arrecadadas por município ou por estado. A ABREE (Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos) em 2022 registrou 631 PEVs com um desempenho de 64,02t coletadas, porém não são discriminados os dados em quantidades por município para compararmos com os dados acima, porém mostra os valores por estado, destacados na Figura 2.0 (Relatório Anual de Desempenho ABREE, 2022).

Figura 2.0 - Pontos de recebimento de 2022 (Relatório Anual de Desempenho ABREE, 2022).



Os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, que contêm ferro, alumínio, cobre, chumbo, cádmio, mercúrio, ouro, prata, paládio e índio, representaram cerca de 30% do total gerado na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) (Portal Meio Ambiente, 2009). Embora a participação relativa seja semelhante à estimada para 2030, verifica-se que o valor absoluto para este ano deverá ser 30 vezes maior, alcançando 625 mil toneladas.

Isso considera a média de geração per capita anual prevista para a RMBH no período de 2001 a 2030, que é de 3,7 kg/habitante/ano. Essa quantidade é superior às médias nacional e estadual estimadas, que são de 3,4 kg/habitante/ano e 3,3 kg/habitante/ano, respectivamente (Rocha, 2009).

Vale ressaltar que esses valores estão subestimados, pois se considerou no diagnóstico que cada residência possui apenas um elemento de cada um dos eletroeletrônicos citados (telefones celulares e fixos, televisores, computadores, rádios, máquinas de lavar roupa, geladeiras e freezers) (ROCHA, 2009).

Dessa forma, é razoável esperar que a quantidade de resíduo eletrônico a ser descartado na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) nos próximos anos seja consideravelmente maior que a estimada. Além disso, considerando-se que a cidade de Belo Horizonte, com seus 2.315.560 habitantes (IBGE, 2022), contribui significativamente para a geração nacional de resíduos eletrônicos.

Ademais, como a principal origem desses equipamentos são as residências, é fundamental que a população seja conscientizada sobre os potenciais danos ao meio ambiente e à saúde humana ocasionados pelo descarte incorreto do lixo eletrônico. Além disso, é importante que sejam informados sobre a destinação adequada desses resíduos. Portanto, a conscientização da população constitui um mecanismo importante a ser utilizado pelas instituições públicas com o intuito de minimizar os impactos negativos advindos da disposição imprópria dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE's).

Nesse contexto, é relevante analisar a situação da cidade de Sete Lagoas, localizada a aproximadamente 72 km de Belo Horizonte. A cidade é limitada pelas cidades de Araçá, Paraopeba, Caetanópolis, Inhaúma, Capim Branco, Prudente de Moraes, Funilândia e Jequitibá, nenhuma das quais possui recicladoras próprias de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE's).

Com uma população de 227.397 habitantes (IBGE, 2022), Sete Lagoas é considerada uma cidade de médio porte pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). A cidade possui peculiaridades naturais, como várias lagoas e grutas, sendo a Gruta Rei do Mato, localizada na beira da BR-040, aberta ao público.

Além de ser uma cidade turística, Sete Lagoas possui uma economia diversificada, com destaque para vários setores, incluindo um polo industrial e econômico importante nas áreas de mineração, siderurgia, alimentos e bebidas, automotivo, têxtil e farmacêutico. A cidade abriga aproximadamente 2.600 empresas de grande porte, como Bombril, AMBEV, Cedro Têxtil, OMPI do Brasil Indústria e Comércio de Embalagens Farmacêuticas, COSSISA (Companhia Setelagoana de Siderurgia), TREVO ALIMENTOS (Lacteos), TECNOSULFUR (Sistema de Tratamento de Metais Líquidos), OMR (Componentes Automotivos), SAMA (Santa Marta Siderurgia), Ferros Velhos, entre outras. A cidade abriga aproximadamente 2.600 empresas de grande porte, como Bombril, AMBEV, Cedro Têxtil, OMPI do Brasil Indústria e Comércio de Embalagens Farmacêuticas, COSSISA (Companhia Setelagoana de Siderurgia), TREVO

ALIMENTOS (Lácteos), TECNOSULFUR (Sistema de Tratamento de Metais Líquidos), OMR (Componentes Automotivos), SAMA (Santa Marta Siderurgia), Ferros Velhos, entre outras.

A administração de resíduos eletroeletrônicos (REEE's) em municípios com menos de 200 mil habitantes é um desafio que requer atenção especial. A falta de infraestrutura e recursos em esses municípios pode dificultar a implementação de sistemas de coleta e reciclagem de REEE's (Brasil, 2010). Além disso, a conscientização da população sobre a importância da destinação correta dos REEE's é fundamental para o sucesso dessas iniciativas.

Para enfrentar esse desafio, é importante entender as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010). A PNRS estabelece princípios e objetivos para a gestão integrada e sustentável de resíduos, incluindo a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e cidadãos (GIESE et al., 2021). Além disso, a PNRS prevê a elaboração de Planos de Manejo de Resíduos (PMR) e a implantação de Sistemas de Logística Reversa (SLR) para diferentes categorias de resíduos.

A implementação da PNRS em municípios menores é fundamental para garantir a destinação correta dos REEE's. No entanto, existem barreiras que precisam ser superadas, como a falta de infraestrutura e recursos, a informalidade na cadeia de reciclagem e a falta de conscientização da população sobre a importância da destinação correta dos REEE's (Vargas et al., 2023). Para superar essas barreiras, é importante que sejam implementadas ações eficazes, como a conscientização da população, a implementação de sistemas de coleta seletiva e reciclagem, e a responsabilidade compartilhada entre os diferentes atores envolvidos.

A destinação correta dos REEE's também contribui com diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, como o ODS 3 (saúde e bem-estar), ODS 6 (água potável e saneamento), ODS 8 (emprego digno e crescimento econômico) e ODS 14 (vida debaixo d'água) (Forti et al., 2020). Além disso, a implementação de sistemas de coleta e reciclagem de REEE's pode gerar empregos e renda para as comunidades locais.

Figuras 3.0 – Imagens da cidade de Sete Lagoas mostrando sua localização, turismo, algumas indústrias e Ferros Velhos



Fonte: Imagens retiradas do google pela autora.

## **2. OBJETIVO**

Diagnosticar o panorama atual dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE's) no município de Sete Lagoas, visando subsidiar ações futuras de conscientização ambiental e educação para o manejo sustentável desses resíduos.

## **3. METODOLOGIA**

Esta pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa e quantitativa para alcançar os objetivos propostos. A seguir, são apresentados os passos metodológicos adotados:

### **3.1 Revisão da Literatura e Busca de Informações**

Realizou-se uma revisão da literatura sobre a gestão de resíduos eletroeletrônicos, incluindo estudos nacionais e internacionais. Além disso, foram realizadas buscas de informações sobre as práticas atuais de gestão de resíduos eletroeletrônicos na cidade de Sete Lagoas, por meio de:

- Pesquisas na internet;
- Visitas à prefeitura;
- Telefonemas a associações de catadores e arrecadadores de materiais recicláveis;
- Contatos com empreendedores que comercializam ou reciclam resíduos eletroeletrônicos;
- Visita à PRODABEL para coletar informações sobre o CRC e suas atividades.

### **3.2 Elaboração de Questões e Instrumentos de Coleta de Dados**

Foram elaboradas questões para serem respondidas nas pesquisas exploratórias, com o objetivo de coletar informações sobre a gestão de resíduos eletroeletrônicos na cidade de Sete Lagoas. Além disso, foram elaborados instrumentos de coleta de dados, incluindo:

- Tabela 3.1: Pontos de coleta na cidade de Sete Lagoas;
- Tabela 3.2: Lista de empreendedores que comercializam ou reciclam resíduos eletroeletrônicos.

### **3.3 Compilação e Análise de Informações**

Foram compiladas e analisadas as informações coletadas por meio das pesquisas exploratórias e dos instrumentos de coleta de dados. As informações foram organizadas em categorias e subcategorias, e foram realizadas análises quantitativas e qualitativas.

### 3.4 Conclusão e Recomendações

Com base nas informações coletadas e analisadas, foram elaboradas conclusões e recomendações para a gestão de resíduos eletroeletrônicos na cidade de Sete Lagoas.

### 3.5 Elaboração de Cartilha

Foi elaborada uma cartilha sobre o conceito de resíduos eletroeletrônicos, com o objetivo de conscientizar a população sobre a importância da gestão adequada desses resíduos.

### 3.6 Verificação de Parceiros

Foram verificados parceiros potenciais para a gestão de resíduos eletroeletrônicos na cidade de Sete Lagoas, incluindo catadores e recicladores.

### 3.7 Redação da Monografia

A monografia foi redigida com base nas informações coletadas e analisadas, e nas conclusões e recomendações elaboradas.

Os resultados das pesquisas realizadas estão apresentados nos infográficos desta monografia. Durante a visita à empresa Emile (<https://emile.net.br/>), foi possível averiguar que a coleta de REEE's é realizada a cada 15 dias em todos os pontos combinados com o Rotary. No entanto, foi identificada uma dificuldade na atuação da Emile, que é a necessidade de haver um ponto focal em áreas onde não é de sua alçada, como escolas e aterros sanitários pertencentes a redes particulares e prefeituras, respectivamente.

Em contato com o Rotary Club Serra de Sete Lagoas, foi possível identificar uma oportunidade de parceria, pois o interesse deles é o voluntariado e a ajuda social. Já foi realizada uma visita

à Emile e eles gostaram do que viram, confiando a conjunta responsabilidade ao serviço em prol da sociedade.

Tabela 3.1 - Pontos de Coleta na cidade de Sete Lagoas montados pelos integrantes do Rotary junto à Emile

<b>Endereço</b>	<b>Empresa</b>	<b>Contato</b>	<b>Telefone</b>	<b>Localização</b>
Av Professor Abeylard, 713, Nossa Senhora das Graças	GIFT TI	Thales	31-98799-1469	<a href="https://goo.gl/maps/QCiBpEo5RsDm1CCNA">https://goo.gl/maps/QCiBpEo5RsDm1CCNA</a>
Rua Major Castanheira, 72, Centro	Paranet	Walter Júnior Keferson	31-98879-7839 31-98825-7393	<a href="https://goo.gl/maps/QQEdhF34qo18VbqX8">https://goo.gl/maps/QQEdhF34qo18VbqX8</a>
Rua Ulisses Vasconcelos, 54, Centro	O Fazendeiro	Ivo	31-99125-4490	<a href="https://goo.gl/maps/7C5H2jUPvozN6oBS7">https://goo.gl/maps/7C5H2jUPvozN6oBS7</a>
Av Tunico Reis 2624, Vapabuçu	EcoMix	Rodrigo	31-99534-3330	<a href="https://goo.gl/maps/YMfJJGQucKhXGij47">https://goo.gl/maps/YMfJJGQucKhXGij47</a>
Av. Prefeito Alberto Moura, 12632, Industrial	Faculdade Ciências da Vida	Valcir	31-99976-3096	<a href="https://goo.gl/maps/d5cGETKp2Jv7j6aMA">https://goo.gl/maps/d5cGETKp2Jv7j6aMA</a>
R. Jair Sales, 11 - Jardim Arizona	Decora Sete Lagoas	Cida	31-3772-6565 31 9915-4292	<a href="https://maps.app.goo.gl/KoDiBu6f1xyMnYVr5">https://maps.app.goo.gl/KoDiBu6f1xyMnYVr5</a>

Fonte: Dados fornecidos pelo Rotary Club Serra de Sete Lagoas

Tabela 3.2 – Lista dos empreendedores - Ferros Velhos (FV) e Assistências Técnicas que foram contatadas – Sete Lagoas

<b>Empreendimento</b>	<b>REEE's</b>	<b>Contato</b>
FV Toninho	Recebem e vendem REEE's	Rua das Acácias, 82 31- 37712315
FV Welton	Recebem e vendem REEE's	31 - 995632987
FV Joao	Não trabalham com REEE's	31-37763440
FV Recifer	Não trabalham com REEE's	R. Santa Juliana,1730
FE Sete lagoas	Não trabalham com REEE's	31-37738979
FV Santa Helena	Não trabalham com REEE's	31-37717725
FV ARMARRESOL	Não trabalham com REEE's	Rua Alcides Fonseca,50
Eletrônica Plantão	Recebem e destinam Emile	Av Antônio Olinto, 1032 31-37718570
Eletrônica Eletrosom	Recebem e destinam Emile	R. Joao XXIII, 507
Ferro Velho Suferpa	Não trabalham com REEE's	R. Benedito Valadares,508

Fonte: Dados levantados pela autora

## 4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 Os Resíduos Eletroeletrônicos (REEE's)

Os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE's) são uma categoria de resíduos que abrange uma grande variedade de produtos ao final da vida útil, desde domésticos até profissionais (US EPA, 2001). De acordo com a Diretiva 2002/96/CE do Parlamento Europeu, os REEE's são subconjuntos e materiais consumíveis que fazem parte do produto no momento em que este é descartado (Parlamento Europeu, 2003b).

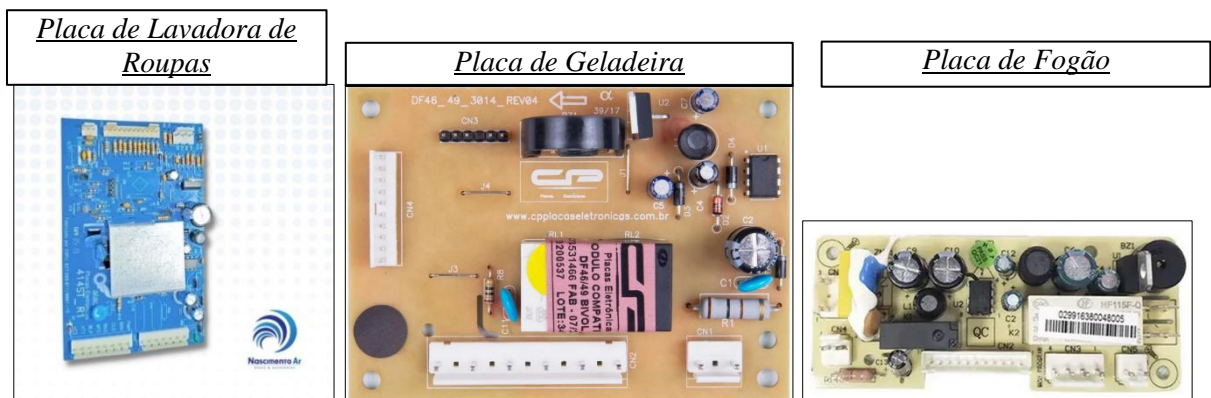
A Associação Brasileira da Indústria Eletroeletrônica (Abinee) agrupa os equipamentos eletroeletrônicos em quatro linhas: linha branca (equipamentos de cozinha, refrigerados e área de serviço), linha marrom (equipamentos de áudio e vídeo), linha verde (equipamentos de informática e telecomunicação) e linha azul (equipamentos portáteis e ferramentas elétricas) (Siqueira; Marques, 2012).

A linha branca corresponde aos refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras e condicionadores de ar (Siqueira; Marques, 2012). Já a linha marrom inclui placas de plasma, LCD e de filmadoras (Eletrônica Castro, 2022).

A linha azul abrange equipamentos como batedeiras, liquidificadores e secadores de cabelo. Por fim, a linha verde inclui computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares.

Os REEE's também podem apresentar quantidades relevantes de metais preciosos como ouro, prata, paládio e platina (Giese, 2021). Além disso, o descarte de REEE's sem reaproveitamento dos minerais contidos nos mesmos significa desperdício de recursos minerais, que podem ser fonte de dinheiro (Giese, 2021).

Figura 4.1 – Exemplos de placas de alguns eletrodomésticos da linha branca



Fonte: Google. Disponível em: <https://www.eletronicalinhabrancia.com.br/>

Figura 4.2 – Exemplos de placas de alguns eletrodomésticos da linha marrom



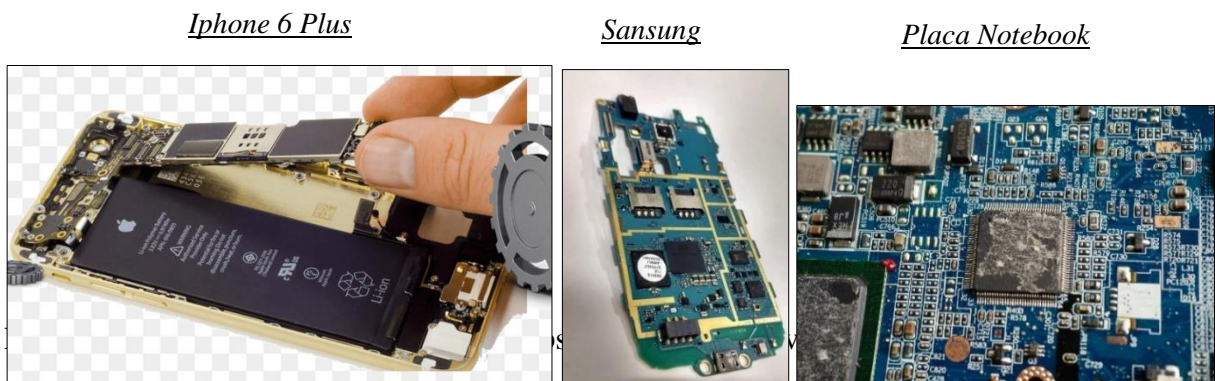
Fonte: Eletrônica Castro. Disponível em: <https://www.eletronicacastro.com.br/produto/placa-principal-tv-plasma-samsung-pl42b450b1/>

Figura 4.3 – Exemplos de placas de alguns eletrodomésticos da linha azul



Fonte: Mercado Livre. Disponível em: <https://lista.mercadolivre.com.br>

Figura 4.4 – Exemplos de placas de alguns eletrodomésticos da linha verde



Além disso, os REEE's também podem apresentar quantidades relevantes de outros metais preciosos como prata, ouro, paládio e platina, geralmente empregados em contatos, interruptores, soldas, cabos, circuitos integrados, capacitores, conectores, discos rígidos, termopares e células de combustível (Giese, 2021). Para se ter uma idéia da magnitude do uso desses metais, cada computador usado de primeira geração pode conter até 4,0 g de ouro, apesar de essa quantidade ter diminuído para cerca de 1,0 g atualmente (Siqueira; Marques, 2012).

O resíduo digital, como são chamados os REEE's, alimenta uma indústria global que movimenta bilhões. Estudos apontam que há maior quantidade de ouro em 1 tonelada de computadores do que em 17 toneladas de minério bruto (Giese, 2021). Assim, o descarte de REEE's sem reaproveitamento dos minerais contidos nos mesmos significa desperdício de recursos minerais, que podem ser fonte de dinheiro.

#### **4.2 Grandes Empresas Recicladoras de REEE's**

A reciclagem de materiais valiosos a partir de resíduos é uma solução que já é objeto de negócios de grandes empresas, como Umicore (Bélgica), Sims (Estados Unidos), Solvay (França), Boliden (Suécia), Metallo-Chimique (Bélgica) e Aurubis (Alemanha) (Xavier; Lins, 2018). No Brasil, empresas como Vertas, Indústria Fox, Gm&Clog e Tramppo já desenvolvem atividades nesse ramo de negócios.

A Umicore, uma multinacional belga que atua na área de metais e mineração, foi fundada em 1989 e é responsável pelo processamento de 350 mil toneladas de resíduos por ano. O processo de reciclagem da Umicore envolve a cominuição dos resíduos recebidos, formando uma mistura homogênea, seguida da retirada de uma amostra para análise laboratorial e identificação dos metais existentes no lote (Xavier et al., 2023).

A Vertas, empresa brasileira que atua na área de gerenciamento e tratamento de resíduos tecnológicos, começou a operar em 2009. A empresa utiliza um processo de reciclagem que envolve a desmontagem e separação manual dos resíduos em grandes grupos, seguida da trituração e separação de acordo com suas características físico-químicas (Vertas, 2024). As matérias primas resultantes do processo voltam ao ciclo produtivo, sendo utilizadas na confecção de novos produtos.

#### **4.3 Empresas Recicladoras de REEE's - Minas Gerais**

A gestão de resíduos eletroeletrônicos (REEE's) é um desafio importante para a sustentabilidade ambiental em Minas Gerais. Nesse contexto, várias empresas recicladoras de REEE's têm se estabelecido no estado (Xavier; Lins, 2018).

Algumas das principais empresas recicladoras de REEE's em Minas Gerais são:

- Vertas: Localizada em Belo Horizonte, a Vertas é uma empresa especializada em gerenciamento e tratamento de resíduos tecnológicos (Vertas, 2024).
- Gm&Clog: Com sede em Contagem, a Gm&Clog é uma empresa que oferece soluções em logística reversa e reciclagem de REEE's (Gm&Clog, 2024).

- Tramppo: Localizada em Juiz de Fora, a Tramppo é uma empresa especializada em gestão sustentável de lâmpadas e outros resíduos eletroeletrônicos (Tramppo, 2024).

Essas empresas têm um papel importante na gestão de resíduos eletroeletrônicos em Minas Gerais, contribuindo para a redução do impacto ambiental e promovendo a economia circular (Forti et al., 2020).

Além disso, outras empresas em Minas Gerais também oferecem serviços de reciclagem de REEE's Em Belo Horizonte, por exemplo, podemos citar:

- BH Recicla: oferece serviços de coleta, compras e reciclagem de lixo eletrônico, com soluções personalizadas para cada empresa (BH Recicla, 2024).

- Ecometals do Brasil: oferece serviços de reciclagem e consultoria em gestão de resíduos eletroeletrônicos (Ecometals do Brasil, 2024).

- Reciclagem Passarela: é uma das maiores empresas de reciclagem da cidade, oferecendo serviços de reciclagem de materiais e resíduos eletroeletrônicos (Reciclagem Passarela, 2024).

Em Contagem, podemos citar:

- Gm&Clog: oferece serviços de logística reversa e reciclagem de resíduos eletroeletrônicos (Gm&Clog, 2024).

Em Betim, podemos citar:

- Reciclagem Moreira: é uma das maiores empresas de reciclagem da cidade, oferecendo serviços de reciclagem de materiais e resíduos eletroeletrônicos (Reciclagem Moreira, 2024).

- Nascimento Reciclagem: oferece serviços de reciclagem e gestão de resíduos (Nascimento Reciclagem, 2024).

- Racri Indústria de Reciclagem: oferece serviços de reciclagem de materiais e resíduos eletroeletrônicos (Racri Indústria De Reciclagem, 2024).

#### **4.4 Prodabel – Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte**

A gestão de resíduos eletroeletrônicos é um desafio importante para a sustentabilidade ambiental. Nesse contexto, a PRODABEL, empresa de informática e informação do município de Belo Horizonte, desenvolve um projeto inovador que promove a inclusão digital e o reaproveitamento de equipamentos de informática.

O Centro de Recondicionamento de Computadores (CRC) da PRODABEL é um exemplo de boas práticas em gestão de resíduos eletroeletrônicos. De acordo com informações coletadas durante uma pesquisa realizada em 03 de outubro de 2024, o CRC recebe equipamentos de pessoas físicas e jurídicas, e também possui convênios com instituições importantes, como o Ministério das Comunicações, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), o Banco Central, a Polícia Federal e a própria Prefeitura de Belo Horizonte.

Os procedimentos do CRC seguem uma instrução normativa interna, garantindo que os equipamentos sejam devidamente cadastrados e triados. Os equipamentos que não podem ser recondicionados são enviados para reciclagem ou para a UFMG para estudos.

Na área da oficina do CRC, os aparelhos que não são totalmente úteis são desmontados e recolhidos deles as peças interessantes para a formação de outros aparelhos, tais como para televisores, computadores desktop ou notebooks. Os equipamentos prontos para uso são levados para vários cenários. Um deles é no próprio CRC, nas salas de aula onde são promovidos 14 cursos de educação a distância (EAD) e 5 cursos presenciais, abordando temas como:

- Planilhas eletrônicas;
- Criação de sites;
- Programação web;
- Mudanças climáticas;
- Educação ambiental e resíduos eletroeletrônicos;
- Empreendedorismo digital;
- Redes sociais para empreendedores;
- Digitalização de negócios;
- Conexão com o emprego.

De 2022 a 2024, o CRC emitiu 16.400 certificados para os cursandos.

Além disso, o CRC tem parcerias com asilos, escolas e creches, e oferece a oportunidade de solicitar computadores para cidades que desejam promover a inclusão digital.

#### **4.5 CDI – Comitê Para Democratização da Informática – Santa Catarina**

O Comitê para Democratização da Informática (CDI) é uma organização não governamental sem fins lucrativos, criada em 1995 em Florianópolis, SC. Seu objetivo é promover a inclusão social de populações menos favorecidas, especialmente jovens, por meio da tecnologia da informação e comunicação.

A experiência do CDI é referência nacional, com resultados positivos em projetos realizados com parceria organizacional e voluntariado. Destacam-se:

- Projeto Escola Rural: conhecimento em tecnologias da informação e comunicação para jovens filhos de produtores rurais;
- Floripa App's: desenvolvimento de aplicativos para celulares;
- Reciclatec: coleta e reutilização de resíduos eletrônicos em parceria com a empresa (Wee.do)
- Projeto Fênix: capacitação em montagem de computadores para acesso ao mercado de trabalho.

Esses projetos demonstram o compromisso do CDI em promover a inclusão digital e social, contribuindo para comunidades mais justas e equitativas.

#### **4.6 Gestão e Descarte dos REEE's - Belo Horizonte**

A gestão de resíduos eletroeletrônicos é um desafio crescente em Belo Horizonte. De acordo com Siqueira e Marques (2012), a principal motivação para a troca de equipamentos eletroeletrônicos é a impossibilidade de conserto ou a desvantagem econômica em relação à compra de um produto novo, correspondendo a 62% dos produtos da linha branca, marrom e azul.

Além disso, a obsolescência é um fator significativo, especialmente nos produtos eletrônicos tecnológicos, correspondendo a 24% dos casos. A busca por modelos mais novos também é um motivo comum para a troca de celulares e computadores, correspondendo a 13% da amostra.

A pesquisa ainda destaca que as campanhas na televisão e rádio são consideradas as mais eficientes para divulgar ações de gestão de resíduos eletroeletrônicos em Belo Horizonte, correspondendo a 94% dos entrevistados.

De acordo com o artigo técnico "Estimativa do fluxo dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no município de Belo Horizonte", estimou-se que aproximadamente 153.000 toneladas de resíduos eletroeletrônicos foram geradas na cidade entre 2008 e 2023.

A principal destinação dada pelos consumidores particulares para o descarte desses resíduos é a doação (Scielo Brasil, 2011; Franco e Lange, 2011). Para abordar esse desafio, é necessário adotar práticas sustentáveis e responsáveis.

A pandemia destacou a importância de promover o desenvolvimento sustentável e reduzir os resíduos eletroeletrônicos. É fundamental que os municípios e as empresas adotem medidas para minimizar o impacto ambiental e promover a gestão responsável de resíduos eletroeletrônicos.

#### **4.7 Sete Lagoas**

A gestão de resíduos eletroeletrônicos em Sete Lagoas é um desafio crescente que tem sido abordado pela prefeitura municipal por meio de várias iniciativas. Em 2021, foi instituído o Decreto 6.589, de autoria do vereador Caio Lucius Valace de Oliveira Silva, que estabelece a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública municipal direta e indireta para garantir a coleta seletiva em todas as suas repartições (Prefeitura de Sete Lagoas, 2021).

Além disso, a cidade conta com o Regulamento do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, estabelecido pelo Decreto nº 5542 de 27 de setembro de 2016. A cidade também faz o recolhimento de resíduos eletroeletrônicos através de alguns pontos de entrega voluntária, e as associações locais fazem propaganda quanto ao recebimento no local e fazem a venda dos recolhidos para empresas fora da cidade.

A gestão de resíduos eletroeletrônicos em Sete Lagoas é realizada pela Prefeitura Municipal, em parceria com a iniciativa privada e organizações não governamentais. A cidade conta com um programa de coleta seletiva de resíduos eletroeletrônicos, que visa reduzir a quantidade de resíduos eletroeletrônicos enviados para os aterros sanitários.

A cidade de Sete Lagoas também busca melhorar a infraestrutura local para a coleta seletiva por meio de uma parceria com a Iveco, fabricante de caminhões e veículos comerciais. Além disso, a cidade está apostando em soluções inovadoras e tecnológicas, como a parceria com um grupo chinês especializado em soluções para a gestão de resíduos sólidos <sup>1</sup>.

#### Pontos de Coleta de Resíduos Eletroeletrônicos em Sete Lagoas

- Pontos de entrega voluntária
- Associações locais de reciclagem

#### Legislação e Políticas Públicas

- Decreto 6.589/2021
- Regulamento do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (Decreto nº 5542/2016)

#### Parcerias e Iniciativas

- Parceria com a Iveco
- Parceria com um grupo chinês especializado em soluções para a gestão de resíduos sólidos
- Programa de coleta seletiva de resíduos eletroeletrônico

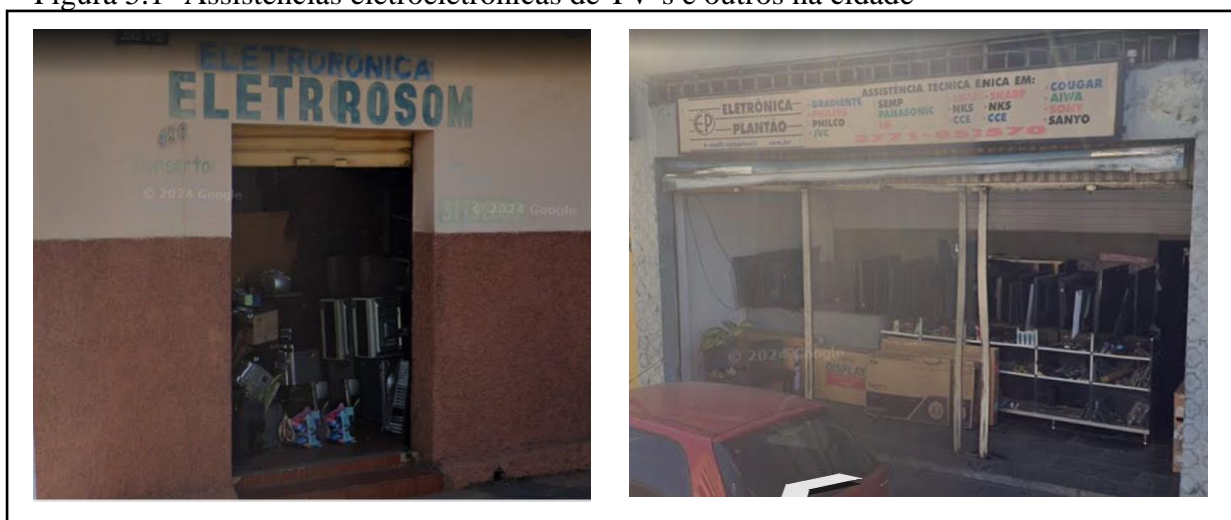
## **5. DESENVOLVIMENTO**

O descarte inadequado de resíduos eletrônicos é um problema grave em Sete Lagoas, Minas Gerais. A Figura 5.1 ilustra os estabelecimentos de assistência técnica em eletroeletrônicos que enfrentam prejuízos devido aos produtos abandonados pelos proprietários.

Para resolver esse problema, o vereador Ivan Luiz de Souza instituiu um anteprojeto de lei sobre o descarte adequado de lixo tecnológico em 5 de maio de 2021. O anteprojeto visa estabelecer uma política de gestão de resíduos eletrônicos em Sete Lagoas, minimizando os impactos ambientais e promovendo a responsabilidade compartilhada entre os agentes econômicos e os consumidores.

Um exemplo específico desse problema é a grande quantidade de televisores ultrapassados que são abandonados nas oficinas de reparo. O vereador Ivan Luiz de Souza, em seu projeto de lei nº 326/2021, destaca que os televisores são um dos casos mais frequentes, pois a rápida modernização deixou os antigos aparelhos ultrapassados, ocupando expressiva área nos depósitos das oficinas, gerando enormes prejuízos e nenhuma probabilidade de retomada por parte de seus proprietários (Souza, 2021).

Figura 5.1- Assistências eletroeletrônicas de TV's e outros na cidade



Fonte: Fotos da autora (junho 2024)

Em decorrência dos problemas enfrentados pelos estabelecimentos de assistência técnica em Sete Lagoas, os mesmos procuraram o vereador Ivan Luiz de Souza para que este tomasse providências a fim de evitar a continuidade dessas situações, sem prejudicar os clientes.

Em 05 de maio 2021, o vereador Ivan Luiz de Souza, instituiu um Anteprojeto de Lei sobre o descarte adequado de lixo tecnológico. No Artigo 1º deste anteprojeto, é descrito a implantação do Programa de Coleta Seletiva Contínua de Resíduos Eletrônicos e Tecnológicos em Sete Lagoas. Os estabelecimentos que comercializam os produtos mencionados no Art. 2º, bem

como os prestadores de serviço assistência técnica desses produtos, deverão receber dos usuários os produtos usados através de ponto de coleta com acondicionamento adequado em seu próprio estabelecimento especificado no Art3º. E ainda no Art4º o poder executivo ficaria encarregado de designar o órgão responsável pela coleta de resíduos sólidos nos estabelecimentos comerciais e prestadores de assistência técnica desses produtos, onde fará o acondicionamento adequado e repasse para Unidade Receptora e de processamento com vistas à destinação ambientalmente adequada dos resíduos. No Art5º ficaria a cargo do Poder Executivo realizar cadastramento dos pontos de coleta municipais que serão em órgãos públicos, organizações que comercializem os produtos citados nesta lei e organizações que prestem serviço de assistência técnica com os produtos citados. O Art6º especifica que pontos de coleta deverão ser instalados em local de boa visibilidade e conter mensagem que alerte sobre os riscos provocados pelo descarte irresponsável desses produtos e sobre a necessidade de sua correta destinação final. E por fim o Art7º é colocado que esta Lei entraria em vigor na data de sua publicação 05 de maio de 2021, porém não aconteceu a instituição desta Lei neste momento.

No mesmo ano, em 19 de julho de 2021 o Vereador Ivan Luiz de Souza, usando a mesma justificativa, porém mais incisiva, elaborou o projeto de Lei Ordinária 326/2021, na qual consta que os proprietários de equipamentos eletrônicos entregues a serviços de assistência técnica para reparo, deveriam ser retirados do estabelecimento no prazo máximo de 60 dias, contados da data em que foi informado sobre a efetiva realização do serviço de reparo ou sobre a eventual impossibilidade de realização do serviço. Ultrapassados 30 dias da informação sobre a efetiva realização do serviço de reparo ou sobre a impossibilidade de realização do serviço, o prestador de serviço notificará por escrito ao proprietário com aviso de recebimento (AR) emitido pelo Correios para que promova a retirada do bem do estabelecimento. Decorrido o prazo previsto de 60 dias, caso o proprietário do bem não promova sua retirada fica o prestador do serviço autorizado a alienar, doar, reutilizar e desmontar ou destruir o bem para retirada de peças ou para destinação correta. E ao final do Projeto no Art.5º ele legisla para que esta lei entrasse em vigor na data de sua publicação em 19 de julho de 2021.

No ano seguinte, O Projeto de Lei do Vereador Ivan teve o Parecer 0057/2021 - CLJ de uma Consultoria Jurídica de material PLO 326\_2021 em 24 de maio de 2022 em Sete Lagoas. Este parecer fundamenta-se na Lei 10.406/2002 – Código Civil que legisla em favor do direito do consumidor, portanto o projeto de lei analisado estabelece uma regra que impõe gravame

extraordinário ao consumidor, isto é, na relação pretendida o perdimento do bem quando entregue à assistência técnica não é admitido na constituição, Art. 5º, XLV da Constituição Federal. (Parecer 0057/2021 – Clj – Consultoria Jurídica – José Maria Lima de Carvalho – 2022). A conclusão deste parecer foi a opinião pela Inconstitucionalidade do Plo 326/2021, à luz do disposto no Art.22 I, C/c 24, V da Constituição Federal, e Ilegalidade à luz de contrariar os princípios diretrizes e normas das relações de consumo, previstas na Lei 8.078/90 – Código de Defesa do Consumidor.

Em 2024, algumas lojas de assistência técnica em Sete Lagoas passaram a ser pontos de coleta de resíduos eletroeletrônicos (REEE's) ao final de uso. Uma empresa de logística parceira é responsável por buscar o material e destiná-lo à empresa Emile, localizada em Belo Horizonte, que é a principal fonte receptora na cidade.

A Emile, uma empresa conhecida no mercado mineiro, estabeleceu uma parceria com o Rotary Club Serra da cidade. A parceria foi iniciativa do Rotary Club e resultou na criação de 5 pontos de coleta em estabelecimentos comerciais, lojas de assistência técnica e faculdades. Esses pontos de coleta foram anunciados na cidade por meio de um outdoor e estão descritos na Tabela 3, na seção de Metodologia.

As Figuras 5.2 apresentam imagens dos pontos de coleta, que demonstram a implementação da logística de coleta e reciclagem de REEE's em Sete Lagoas.



## 5.1 A EXPERIÊNCIA DA ECOELETRO EM SETE LAGOAS

A filosofia do "Melhor de Dois Mundos" (Wang, 2012) sugere que países emergentes podem se beneficiar de soluções para a gestão de resíduos eletroeletrônicos (REEE's), iniciando com a desmontagem manual e segregação dos materiais para serem comercializados e vendidos a empresas especializadas automatizadas de processamento em países desenvolvidos (Xavier; Ottoni, 2021).

Neste contexto, foi realizada uma entrevista com o Sr. Messias Santos Maia, antigo proprietário da Ecoeletro - Coleta e Reciclagem de Eletroeletrônicos em Sete Lagoas - MG, ativa nos anos de 2010 e 2011. O Sr. Maia relatou que realizava o recolhimento do material a ser desmontado e preparado em domicílio, no Centro Universitário Unifemm e em lojas de consertos de eletroeletrônicos.

No entanto, devido à baixa arrecadação, o Sr. Maia destacou a necessidade de mudança de mentalidade das pessoas e esclarecimento público, pois as ideias eram novas e era necessário a conscientização do conceito de reciclagem dos REEE's. Para isso, o responsável pela empresa ministrou palestras nas escolas públicas, incentivando o desprendimento dos produtos que havia em casa e aumento do conhecimento público a respeito.

A UNIFEMM - Centro Universitário em Sete Lagoas teve um papel importante na contribuição de materiais, pois havia grandes estoques de CPU's antigos para descarte. As escolas públicas também dispuseram dos poucos computadores que havia na época, porém a burocracia dos processos administrativos impediu a recepção desses materiais.

O proprietário da Ecoeletro desmontou ele mesmo todo o material recebido e separou em lotes de placas por linha e valor de venda. Havia uma empresa em Contagem que pagava pelos materiais metálicos em reais, e outra que ia em seu galpão comprar as placas já reservadas e segregadas, que pagavam em dólar, pois encaminhavam para a Bélgica (Bo2W).

Este trabalho foi se encerrando à medida que os materiais rentáveis se esgotavam. A Figura 5.3 apresenta a camisa usada na época.

Figura 5.3 – Camisa usada pelo Sr Messias em sua empresa nos anos de 2010 e 2011



Fonte: Foto tirada pela autora na entrevista em 17 de maio 2024

A busca por equipamentos nas cidades vizinhas menores não era viável devido aos custos elevados. Além disso, a busca de apoio nos órgãos públicos não surtiu êxito, pois havia ainda desconhecimento da importância da atividade (CANÇADO et al., 2012).

Neste contexto, foi identificada a perspectiva do empreendedor solitário que queria fazer o processo como uma "Emile", que apresenta desafios nas pequenas cidades sem que seja uma ação integrada dos vários atores do processo. No entanto, em 2024, as leis e decretos vem nesse sentido e com uma maior divulgação, pode-se caminhar para uma mudança de cenário.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) são consideradas um marco regulatório na área, e estabelecem uma responsabilidade compartilhada no ciclo de vida de resíduos, abrangendo o governo, a indústria, o comércio e o consumidor final na gestão dos resíduos sólidos e no gerenciamento dos mesmos (CANÇADO et al., 2012).

No entanto, a população de Sete Lagoas - MG ainda tem pouco conhecimento sobre o descarte dos REEE's . As pessoas que possuem telefones obsoletos e inúteis em casa ou mesmo os

diversos resíduos eletroeletrônicos não sabem o que fazer com estes e acabam indo para o lixo comum.

Foram realizadas visitas aos pontos de coleta da cidade, e foi observado que o material é recebido das pessoas que trabalham coletando todo tipo de reciclável. Estes Ferros Velhos/Arrecadores de Recicláveis vendem os REEE's para uma mesma empresa de Santa Catarina - SC, que não foi possível obter o nome.

No entanto, somente as placas de interesse são coletadas e o restante do material vai para o "lixão" da cidade, assim como os plásticos de "alto impacto", que são os mais quebradiços. Quando chegam ao Aterro Sanitário da cidade, estes materiais se misturam aos resíduos sólidos urbanos e são aterrados junto com o lixo comum.

A Presidente do Rotary Club Serra (Cida Teixeira) em entrevista disse que o próximo passo deles é instruir as pessoas que trabalham no Aterro Sanitário a detectar os REEE's, desmontar e separar as peças para que eles mesmos possam vender à empresa Emile.

Os arrecadores de materiais recicláveis passaram os preços vendidos das placas descritos na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 –Precificação das placas a vender pelo estabelecimento de reciclagem ao comprador

<b>Tipos de Placas</b>	<b>Reais/kg</b>
<b>Marrom Pesada</b>	<b>R\$ 3,00</b>
<b>Verde</b>	<b>R\$ 14,00</b>
<b>Verde Pesada</b>	<b>R\$ 7,00</b>
<b>CPU Computador</b>	<b>R\$ 23,00</b>
<b>Memória</b>	<b>R\$ 30,00</b>
<b>HD</b>	<b>R\$ 6,00</b>
<b>Placa Ponteira</b>	<b>R\$ 18,00</b>
<b>Placa Mae (por chip)</b>	<b>R\$ 17,00</b>
<b>Processador</b>	<b>R\$60 a R\$900</b>
<b>Celular unidade</b>	<b>R\$ 10,00</b>
<b>Placa de TV</b>	<b>R\$ 0,50</b>

Fonte: Dados recebidos em entrevista pela autora da monografia ao proprietário do estabelecimento em Sete Lagoas

## **5.1 Trabalhos em fase de desenvolvimento**

A destinação dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos de Sete Lagoas foi o objetivo deste estudo, e viu-se que se estes são direcionados a alguns receptores, que são em Santa Catarina - SC, o nome da empresa não foi informado pelos empreendedores, e para a Emile – MG que é uma empresa conhecida de todos e é a principal receptora na cidade.

Com base nas pesquisas e informações realizadas, incluindo entrevistas com empreendedores que já possuíram empresa de coleta e desmonte de REEE's, Ferros Velhos/Reciclagens e o Rotary, podemos analisar como Sete Lagoas e região ainda carecem de uma estrutura de conscientização sobre a importância da reciclagem de REEE's.

Portanto, é necessária uma divulgação em massa, mais encorpada com outdoors, fundamentada na Lei e na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), como foi feito para as coletas de plástico, papel e metal. Essa conscientização deve ser direcionada desde as escolas fundamentais até as faculdades, desde os catadores de recicláveis até os recicladores, pois ainda é incipiente o conceito e informações sobre a importância da reciclagem de REEE's.

## **5.2 Trabalhos em fase de desenvolvimento – Proposta à cidade**

Com o objetivo de contribuir para a melhoria da gestão de resíduos eletroeletrônicos (REEE's) em Sete Lagoas e seu entorno, apresentamos a seguinte proposta:

1. Educação Ambiental no Aterro Sanitário: é fundamental conscientizar todos os envolvidos sobre os riscos ambientais causados pelo descarte inadequado de REEE's. Além disso, é importante destacar a economia envolvida na reciclagem desses resíduos, proporcionando mais chances aos catadores de recicláveis de venderem seus produtos aos destinadores corretos.
2. Reciclagem e Educação Ambiental de REEE's para Professores: é essencial capacitar professores da rede pública e privada, bem como faculdades, para que eles possam transmitir informações pertinentes sobre a importância da reciclagem de REEE's aos seus alunos.

3. Cartilha sobre Reciclagem de REEE's: a autora propõe a criação de uma cartilha que poderá ser oferecida ao poder público da cidade, com o objetivo de auxiliar na divulgação e ação integrada para a destinação correta dos REEE's.

4. Parceria para a Construção de um Galpão de Reciclagem: propomos a parceria entre empresas que possuam licença ambiental para destinação correta dos REEE's, o Rotary, o setor público e associações de recicladores de materiais reutilizáveis, para a construção de um galpão que servirá para acolher todos os materiais recebidos.

5. Destinação do Material Recolhido: o material recolhido será destinado às empresas que pagarem melhor os resíduos e tiverem licença ambiental.

6. Oferta de Emprego e Capacitação: num segundo momento, será oferecida a oportunidade de emprego e capacitação para aprendizes que queiram aprender a desmontar os equipamentos.

7. Recondicionamento de Computadores e Escola de Informática: o terceiro momento será o recondicionamento dos computadores doados e, quem sabe, a montagem de uma escola de informática para a comunidade carente, com o apoio da PRODABEL.

## **6. RESULTADOS DA PESQUISA**

Os infográficos a seguir apresentam as informações coletadas durante a pesquisa, e são organizados de forma a facilitar a compreensão dos resultados. Além disso, esses infográficos também permitem uma visão geral dos principais resultados da pesquisa, e podem ser utilizados como ferramenta para a apresentação dos resultados em diferentes contextos.

# QUESTIONÁRIO

## FERRO VELHO



### 1. QUAIS EQUIPAMENTOS DE LIXO ELETRÔNICO RECEBEM?

- Placas de computadores, celulares, placa mãe
- Teclados, HD, TV, fios,
- Tudo o que os catadores coletam



### 2. COMPRAM OU RECEBEM DOAÇÕES?

- Recebemos doações e pagamos os catadores quando nos trazem os resíduos.



### 3. É NECESSÁRIO QUE RECEBAM DESMONTADOS OU NÃO?

- Solicitamos que tragam desmontados, mas na maioria das vezes costuma não vir desmontado



### 4. VENDEM A QUEM?

- A uma empresa de Santa Catarina, eles vem aqui, desmontam e levam somente as placas



### 5. QUAIS OS VALORES DE VENDA, É POR KG?

- Os valores dependem de cada placa, se é marrom pesada, verde, verde pesada, CPU, Memória, HD, Placa ponteira, mãe (por chipe), Celular, Placa TV



### 6. O QUE NÃO ACEITAM RECEBER?

- Plásticos de alto impacto. São os plásticos que quebram com facilidade e não há como reciclar, estes vão para o aterro sanitário da cidade.



# QUESTIONÁRIO

## Assistência Técnica



**1. O que fazem com os equipamentos REEE's que os proprietários não buscarão mais?**

Ficavam aqui dificultando nosso trabalho, pois nosso espaço de armazenamento é pequeno e o proprietário não os quer de volta.

Atualmente é a Emile, temos a responsabilidade de destinar corretamente, somos cobrados por isso.

**2. Quem busca estes equipamentos para destinação correta?**



**3. Hoje este estabelecimento faz parte do ponto de coleta seletiva de REEE's?**

Sim, atualmente recebemos qualquer tipo de resíduo eletroeletrônico, somos uma PEV.

Temos um galpão que o proprietário conseguiu, não é muito grande, mas guardamos lá.

**4. Como reservam todo este material enquanto aguardam a empresa buscar para levar para destinar corretamente?**



**5. Ligam para vocês buscarem um equipamento mais robusto que precisa de mais pessoas para deslocamento, como por exemplo geladeira, fogão?**

Sim, ligam.

Este que busca em casa, deixamos por conta da Emile

**6. Vocês atendem este chamado para buscar os equipamentos pesados ou deixam para a Emile buscar?**



# QUESTIONÁRIO

## Rotary

**Estou fazendo minha monografia de especialização e preciso de informações sobre a destinação REEE's da cidade, quais informações vocês têm a respeito?**

1

A única informação que temos é sobre a Emile. Esta empresa busca os REEE's aqui em Sete Lagoas em algumas PEV's que disponibilizamos juntos quando a visitamos.

2

**A visita à Emile em Belo Horizonte que fizeram conseguiram um suporte maior para cidade?**

Conseguimos aumento dos pontos que ela tinha e como proposta enquanto Rotary Serra de Sete Lagoas montar educação ambiental para os trabalhadores do Aterro Sanitário.

**Quais os pontos de coleta conseguiram? Vejo que a maioria são de rotarianos que disponibilizaram o próprio estabelecimento para receberem da sociedade os REEE's.**

3

São 5 PEV's disponíveis para que a Emile faça a coleta dentro de instituições próprias que os próprios rotarianos ofereceram.

**Pode me passar o contato da Emile para que eu faça meus próprios questionamentos? O meu contato com a empresa foi ineficaz e Quais os projetos que o Rotary tem com a Emile enquanto parceria**

4

Sim. Projeto com a Emile ainda nenhum, mas como disse anteriormente pretendemos fazer a educação ambiental no Aterro Sanitário.

# QUESTIONÁRIO

## Emile

### QUAIS AS PROBLEMÁTICAS ENFRENTADAS PARA REALIZAR A ROTA DE COLETA DOS REEE'S?

1

Conscientização da população e o custo de logística para se pagar depende da coleta de no mínimo 15 residências

2

### BUSCAM EM RESIDÊNCIAS TAMBÉM? COMO É O PROCEDIMENTO?

A pessoa precisa ligar e agendar a coleta em casa, e em escolas dispomos uma tambor de 200L para ficar no pátio dentro dela quando solicitado

3

### RECEBEM MAIS DOAÇÃO OU COMPRAM?

Recebemos mais doação do que compramos

4

### A EMPRESA TEM FLYERS, MATERIAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL JÁ QUE VÃO A ESCOLAS E EMPRESAS QUE OS CONVIDAM? PODEM ME PASSAR O MATERIAL E A LISTA DO QUE COLETAM?

Sim, fazemos educação ambiental em empresas e escolas que nos convidam, na verdade terceirizamos a estes treinamentos, são pagos por nós.

5

### PRECISAM ENTÃO DE CONTATO E PERMISSÃO ENTRE ESTABELECIMENTOS PARA EFETUAREM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL JÁ QUE NAS ESCOLAS NÃO TEM ESTA CADEIRA ESPECIFICA, QUEM OS AUXILIA?

Não temos quem nos auxilia com relação a estes contatos. Fazemos propagandas em meio digital e rádio

6

### O ROTARY QUER INICIAR SEUS PROJETOS ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL DAS PESSOAS QUE TRABALHAM NO ATERRO SANITÁRIO DA CIDADE, PORÉM É NECESSÁRIA PERMISSÃO DA PREFEITURA, HORÁRIOS E CRONOGRAMA PARA EFETUAREM ESTE TRABALHO. COMO PODEM ATUAR NISSO?

Nós podemos oferecer o curso, mas como disse ele é pago, então o Rotary ou outro precisa arcar com esta despesa.

# QUESTIONÁRIO VEREADOR IVAN LUIZ

Anteprojeto de Lei sobre Implantação do Programa de Coleta Seletiva Contínua de Resíduos Eletrônicos e Tecnológicos em Sete Lagoas com pontos de coleta visíveis.

**05/2021**

**19/07/2021**

PLO 326/2021 institui prazo para retirada dos equipamentos eletrônicos das assistências técnicas que não estão aptos ao reparo, porém aguarda análise Jurídica

PLO 326/2021 foi analisado perante Consultoria Jurídica (0057/2021) estabelecendo uma regra que impõe gravame ao consumidor, sendo portanto Inconstitucional a PLO do Vereador

**24/05/2022**

**2023/2024**

Atualmente as Assitências Técnicas tem sido PEV's (Pontos de Entregas Voluntárias) que repassam o material a instituições que destinam corretamente os REEE's recolhidos.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante do exposto, foi possível apresentar um panorama geral sobre a destinação dos resíduos eletroeletrônicos (REEE's) em Sete Lagoas, destacando a riqueza de informação sobre o tema. No entanto, foi possível constatar que o grande desafio foi descobrir como ocorria todo o processo na cidade.

A prefeitura foi procurada inicialmente, mas não possuía informações sobre o tema, exceto os contatos dos Ferros Velhos, que não recebiam REEE's. Isso demonstra a falta de conscientização e infraestrutura para lidar com os REEE's na cidade. Além disso, a falta de informações sobre o tema também foi um desafio encontrado durante a pesquisa.

No entanto, foi possível constatar que a conscientização da população sobre educação ambiental é essencial para a destinação correta dos resíduos eletroeletrônicos. A Emile e outras empresas certificadas podem atender os REEE's em quantidades significativas, nas escolas e nos pontos de coleta, recolhendo-os para dar a finalidade necessária.

Além disso, a cidade de Sete Lagoas possui vários decretos que regulamentam a gestão de resíduos, incluindo o Decreto que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da Administração Pública Municipal. Isso demonstra que a cidade tem uma base legal para lidar com os resíduos, mas falta a implementação prática dessas leis.

Portanto, é fundamental implementar um plano integrado para as ações pontuais existentes, acrescentando a regulamentação para a destinação dos resíduos eletroeletrônicos. As ações já ocorrem em Minas Gerais e exigem o cronograma de atendimento à Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 e à Deliberação Normativa COPAM nº 249 de 30 de janeiro de 2024.

Nesse sentido, é essencial que a cidade de Sete Lagoas continue trabalhando para melhorar a gestão dos resíduos eletroeletrônicos, conscientizando a população e implementando ações práticas para lidar com esses resíduos de forma responsável e sustentável.

## . REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abinee, Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica **Panorama Econômico**. Edição 2024 Disponível em: < <https://www.abinee.org.br/organizacao/decon/panorama/>>. Acesso em 03 jun. 2024.

Abinee, Associação Brasileira da Indústria Elétrica. **A Democratização da Informática**. Disponível em: <https://www.abinee.org.br>. Acesso em: 10 fev. 2024, às 14h30.

A Democratização da Informática. *In*: CDI, CDI Comunidade. **Comitê para Democratização da Informática: democratização da Informática**. 1. ed. Florianópolis: Contato@cpdi.org.br, 30 jul. 2024. Disponível em: <https://cpdi.org.br/>. Acesso em: 10 jun. 2024.

Bhrecila – **Sobre nós**. Disponível em: <https://bhrecicla.com.br> Acesso em 03 jun. 2024

Brasil. **Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020**. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2020/Decreto](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto)>. Acesso em: 10 fev. 2024.

Brasil. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <[Lei nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos | Tribunal de Contas do Estado de São Paulo](#)>. Acesso em: 10 fev. 2024.

Cançado, C. J.; Oswander, M. S.; Carvalho, A. I. S. F.; Zacarias, R. F. - **Gestão de Resíduos Sólidos de Microcomputadores no Município de Contagem/MG: Uma Análise dos Atores Envolvidos**. Revista de gestão ambiental e sustentabilidade: journal of environmental management e sustainability. São Paulo. 2012. Disponível em: <<https://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/admrevista/article/view/6667> > Acesso em: 15 fev. 2024.

Cançado, A. P. et al. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos: Uma Análise Da Cadeia De Suprimentos**. Revista de Gestão e Sustentabilidade, v. 2, n. 2, 2012. Disponível em: <[01 a gestao dos residuos eletroeletronicos no br.pdf](#)>. Acesso em: 10 fev. 2024.

Castro. Placa principal TV plasma Samsung PL42B450B1. Disponível em: <[castro. placa principal tv plasma samsung pl42b450b1. disponível em - Pesquisar Compras](#)>. Acesso em: 10 fev. 2024.

Emile, **Reciclagem de Eletroeletrônicos**. Disponível em: [emile.net.br](#). Acesso em 13/05/2024

Forti, V. et al. The Global E-waste Monitor 2020. United Nations University, 2020. Disponível em: < [gem\\_2020\\_def.pdf](#) ). Acesso em: 10 fev. 2024.

Fundação Estadual De Meio Ambiente. Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009. Disponível em [Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM - SISEMA](#) > Acesso em abril de 2024.

Franco, R.G.; Lange Liséte , **Estimativa do fluxo dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil** .jan/mar

2011Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/esa/a/kSwcCJ6sHphFWcKcFv8vq6t/?format=pdf&lang=pt/>>.Disponível em 04/06/2024> Acesso em 27 jul 2024

Giese, Ellen Cristine; Blanco, M. José; Lins, Fernando A. Freitas; Xavier, Lúcia Helena. **Cooperativas de Mineração Urbana: Os Desafios Da Reciclagem De Lixo Eletroeletrônico**, Brasília, DF. 2021. 59º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER e 6º Encontro Brasileiro de Pesquisadores em Cooperativismo – EBPC.

Giese, Ellen Cristine *et al.* Mineração Urbana e Cooperativismo: Uma Abordagem sobre a Reciclagem de Resíduos Eletroeletrônicos. *In: Mineração Urbana e Cooperativismo: Uma Abordagem sobre a Reciclagem de Resíduos Eletroeletrônicos*. Rio de Janeiro, 2021. CETEM/MCTI. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/2395/1/mineracao-urbana-e-cooperativismo-uma-abordagem-sobre-a-reciclagem-de-ree%20%282%29.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2024.

Gm&Clog. Sobre nós. Disponível em: <<https://gmclg.com.br/sobrenos/>>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Greeneletron. **Relatório Anual de Atividades**. Belo Horizonte, 2022. Disponível em: <https://greeneletron.org.br/> Acesso em: 10 jun. 2024.

Hansjoerg, Griese *et al.* **Estratégias de reutilização e extensão da vida útil no contexto de inovações tecnológicas, mercados globais e legislação ambiental [eletrônica]**. 1. ed. EUA: IEEE, 2004. v. 1. ISBN 1095-2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1299710/figures#figures>. Acesso em: 10 jul. 2024.

Ibge (MG). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Censo Ibge. *In: Censo IBGE*. Minas Gerais: Gov.br, 22 set. 2022. site gov.br - ibge. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 jun. 2024.

Ipea . Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/003/00301009.jsp?ttCD\\_CHAVE=5499](http://www.ipea.gov.br/003/00301009.jsp?ttCD_CHAVE=5499) – 28/07/2008, Acesso em 09 de jul./2024.

Leite,P.R. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade, 3ª ed. Saraiva, 2009.**

Lei nº 10.406. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. **Lei De Interdição As Normas do Direito Brasileiro**, Brasília, 10 jan. 2002. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/2002/L10406compilada.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10406compilada.htm). Acesso em: 20 jun. 2024.

Parecer 0057/2021 – Clj – **Parecer Consultoria Jurídica**, 16 mai.2024.

Parlamento Europeu. REEE's. **Directiva 2002/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de janeiro de 2003: relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos, 2003b**. Disponível em:

<<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0024:0038:PT:PDF>>  
Acesso em 26. Jul. 2011.

Perspectiva Global Reportagens Humanas: Nações Unidas. *In: Produção de lixo eletrônico pela humanidade chegou a 62 milhões de toneladas*: Clima e Meio Ambiente. [S. l.]: Onu

News, 22 mar. 2024. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2024/03/1829466>. Acesso em: 10 jun. 2024.

Portal Meio Ambiente (MG). Disposição de lixo eletrônico desafia gestores de resíduos. *In: Produção de lixo eletrônico pela humanidade chegou a 62 milhões de toneladas*: Clima e Meio Ambiente. Minas Gerais: Semad, 29 jul. 2009. Site Semad - Portalmeiomambiente.mb. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/noticias/897-lixo-eletronico-desafia-gestores-de-residuos>. Acesso em: 10 jun. 2024.

[Portal Vertas | Home](https://www.vertas.com.br) disponível em <https://www.vertas.com.br>

Franco, Rosana G. Ferreira; Lange, Liséte Celina - **Artigo Técnico. Estimativa do fluxo dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil**. Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Minas Gerais, Brasil.

Prefeitura Sete Lagoas – Prefeitura institui lei para garantir coleta seletiva em todas as suas repartições. 14 Jul 2021

Disponível em: <https://setelagoas.com.br/noticias/cidades/71325-prefeitura-institui-lei-para-garantir-coleta-seletiva-em-todas-as-suas-reparticoes/>. Acesso em 28 Jul. 2024

Presidência da República Casa Civil. Lei 02 de Agosto de 2010 nº nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Lei nº 12.305 de 02/08/2010**, Brasília, 2 ago. 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 10 jun. 2024.

Presidência Da República Secretaria - Geral. Lei 12 de Fevereiro de 2020 nº nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020. Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. **Lei nº 10.240 de 12/02/2020**, Brasília, 12 fev. 2020. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/d10240.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10240.htm). Acesso em: 10 jun. 2024.

Projeto De Lei Ordinária 326/2021. **Lei nº 326/2021, De 24 De Maio De 2022**. Dispõe sobre o prazo para a retirada pelo proprietário, de equipamentos eletrônicos entregues aos prestadores de serviços de assistências técnicas em Sete Lagoas, e dá outras providencias. [S. l.], 16 mai. 2024

Rotary Club Serra – Rotary Club Serra Sete Lagoas. Contato direto em reuniões com os participantes.

Rocha, Gustavo Henrique Tetz. et al. **Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos do Estado de Minas Gerais**. Revista on line Caminhos de Geografia, Uberlândia, v13, n.43, out2012 pagina 176, 2009.

Siqueira,Valdilene; Marques Denise H. França **Gestão e Descarte De Resíduos Eletrônicos Em Belo Horizonte: Algumas Considerações** – revista on line julho 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/>>. Acesso em 31 mai. 2024.

Scielo Brasil – Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522011000100011>

Tanaue, B. C. A.; Bezerra, M. D.; Cavalheiro, L.; Pisano, C. L. - **Lixo Eletrônico: Agravos a Saúde e ao Meio Ambiente. Ensaio e ciência: biológicas, agrárias e da saúde**. 2015. Disponível em: <https://ensaioseciencia.pgskroton.com.br/article/view/3193>

Umicore, *in*: umicore. **Umicore**. [S. l.], . Disponível em: <https://www.unicore.com/en/about/unicore-at-a-glance/>. Acesso em: 20 jun. 2024.

Vargas, Danieli; Campos, Lucila; LUNA, Monica. Sistema Formal de Reciclagem de Lixo Eletrônico do Brasil: Do Descarte à Manufatura Reversa. *In*: **Sistema Formal de Reciclagem de Lixo Eletrônico do Brasil: Do Descarte à Manufatura Reversa**. Santa Catarina, 10 nov. 2023. Sustentabilidade 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/1/66>. Acesso em: 15 jun. 2024.

Weetman, Catherine. **Economia circular**: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa. 1. ed. Sao paulo: Autêntica Business, 2019. v. 1. ISBN 978-85-513-0514-0. Disponível em: [https://scholar.google.com/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=+conceitos+e+estrat%3%A9gias+para+fazer+neg%3%B3cios+de+forma+mais+inteligente%2C+sustent%3%A1vel+e+lucrativa&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=+conceitos+e+estrat%3%A9gias+para+fazer+neg%3%B3cios+de+forma+mais+inteligente%2C+sustent%3%A1vel+e+lucrativa&btnG=). Acesso em: 10 jul. 2024.

Wang, F., Huisman, J., Meskers, C.E.M., Schluep, M., Stevels, A., Hagelüken, C. **The Best-of-2-Worlds philosophy: Developing local dismantling and global infrastructure network for sustainable ewaste treatment in emerging economies**. Waste Management, Vol. 32 (11), 2012. Pp 2134-2146. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.03.029>

Xavier, Lúcia; Lins, Fernando. Mineração Urbana de resíduos eletroeletrônicos: uma nova fronteira a explorar no Brasil. **Sustentabilidade**: Resíduos eletrônicos cresceram exponencialmente, [S. l.], n. 379, p. 22-26, mar. 2018. Revista Brasil Mineral.

Xavier, Lúcia; carvalho, Tereza. **Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 240 p. v. 1. ISBN 978-85-352-7182-9. Disponível em: [https://issuu.com/claudiaadrianakohl/docs/gest\\_\\_o\\_de\\_res\\_\\_duos\\_eletroeletr\\_\\_n#google\\_vignette](https://issuu.com/claudiaadrianakohl/docs/gest__o_de_res__duos_eletroeletr__n#google_vignette). Acesso em: 7 jun. 2024.

Xavier, L.H.; Contador, L.; Freitas, E.S.; Mofati, L.M.; Silva, R.S.; Fontes, A. **Diagnóstico da Mineração Urbana dos Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil**: projeto MINARE: relatório final. Rio de Janeiro : CETEM/MCTI, 2023.

Xavier, L.H., Ottoni, M. (org). Mineração Urbana: **Conceitos e análise do potencial dos resíduos eletroeletrônicos**. 1ª ed. Rio de Janeiro. Centro de Tecnologia Mineral, CETEM/MCTI. 2021.

**APÊNDICE**

**APÊNDICE A - Questionário aos proprietários dos Ferros Velhos (Cooperativas):**

1. Quais equipamentos de lixo eletrônico recebem? Vejo que recebem todo tipo de reciclável, plásticos, metais também.
2. Compram os REEE's ou costumam receber doação?
3. É necessário que recebam desmontados ou não?
4. Vendem a quem?
5. Quais os valores de venda? É por kilo?
6. O que não aceitam receber?

**APÊNDICE B - Questionário aos proprietários de Assistências Técnica:**

1. O que fazem com os equipamentos REEE's que os proprietários não buscarão mais?
2. Quem busca estes equipamentos para destinação correta?
3. Hoje este estabelecimento faz parte do ponto de coleta seletiva de REEE's?
4. Aceitam qualquer REEE's?
5. Como reservam todo este material enquanto aguardam a empresa buscar para levar para destinar corretamente?
6. Ligam para vocês buscarem um equipamento mais robusto que precisa de mais pessoas para deslocamento, como por exemplo geladeira, fogão?
7. Vocês atendem este chamado para buscar os equipamentos pesados ou deixam para a Emile buscar?

**APÊNDICE C - Questionário da entrevista na reunião do Rotary Club Serra de Sete Lagoas:**

1. Estou fazendo minha monografia de especialização e preciso de informações sobre a destinação REEE's da cidade, quais informações vocês têm a respeito?
2. A visita à Emile em Belo Horizonte que fizeram conseguiu um suporte maior para cidade?
3. Quais os pontos de coleta conseguiram? Vejo que a maioria são de rotarianos que disponibilizaram o próprio estabelecimento para receberem da sociedade os REEE's.

4. Pode me passar o contato da Emile para que eu faça meus próprios questionamentos? O meu contato com a empresa foi ineficaz.
5. Quais os projetos que o Rotary tem com a Emile enquanto parceria?

**APÊNDICE D** - Questionário na entrevista com a Emile:

1. Quais as problemáticas que enfrentam para realizar a rota de coleta dos REEE's?
2. Buscam em residências também? Como é o procedimento?
3. Recebem mais doação ou compram?
4. A empresa tem Flyers, material de educação ambiental já que vão a escolas e empresas que os convidam?
5. Podem me passar este material e a lista do que coletam?
6. Precisam então de contato e permissão entre estabelecimentos para efetuarem a educação ambiental já que nas escolas não tem esta cadeira específica, quem os auxilia?
7. O Rotary quer iniciar seus projetos através da educação ambiental das pessoas que trabalham no Aterro Sanitário da cidade, porém é necessária permissão da prefeitura, horários e cronograma para efetuarem este trabalho. Como podem atuar nisso?

**APÊNDICE E** - Questionário de entrevista no gabinete do vereador Ivan Luiz de Souza:

1. Em pesquisas na internet sobre a destinação dos resíduos eletroeletrônicos em Sete Lagoas encontrei um Anteprojeto de Lei do vereador Ivan Souza que dispõe sobre o descarte adequado de lixo eletrônico e lixo tecnológico na cidade, gostaria de saber mais sobre este projeto?
2. Já que me apresenta o Projeto de Lei 326/2021 e o Parecer contrário da Consultoria Jurídica como ficaram a situação atualmente?

**APÊNDICE F** - Cartilha de Coleta de Resíduo Eletrônico.



**COLETA DE LIXO ELETRÔNICO**

» CPU, Notebook, Celulares;

» Tv, Monitores, DVD;

» Lava-Roupas, Ar-Condicionado;

» Liquidificador, Ferro Elétrico;

» Cabos, Fiação;

» Geladeiras;

» Fogão;

» Furadeiras;

» Equipamentos de áudio;

» Sucatas pesadas;

» Lâmpadas de LED, eletrônicas e de emergência.

» Baterias automotivas.

agende sua coleta gratuita: 31 3054-6828  
31 99544-9937

NA SUA CASA NA SUA EMPRESA

emile                      



## OBRIGAÇÕES LEGAIS



### LEI 12.305/2010

- Poder Público municipal, estadual e federal são responsáveis pela efetividade das ações da Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Municípios beneficiados pelos recursos da União - Art18



### DN COPAM 249/2024

- Estabelecidas diretrizes e obrigações mínimas para estruturação, implementação, operacionalização, aprimoramento, monitoramento e divulgação dos Sistemas de Logística Reversa - SLRs



### PROPOSTA LEI INTEGRADA

- Lei 12.305/2010 x DN COPAM249/2024 x Visão ODS



### VISAO ODS

- ODS8 - Trabalho Decente e Crescimento Econômico;
- ODS10 - Redução das Desigualdades;
- ODS 15 - Vida Terrestre;
- ODS 14 - Vida na água.