

INSTITUTO FEDERAL
GOIANO
Câmpus Rio Verde

ENGENHARIA AMBIENTAL

**DESAFIOS E OPORTUNIDADES DA LOGÍSTICA
REVERSA DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS NO
MUNICÍPIO DE SANTA HELENA DE GOIÁS**

ALINE DE JESUS FELIX

Rio Verde, GO.

2023

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE.
BACHARELADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**

**DESAFIOS E OPORTUNIDADES DA LOGÍSTICA
REVERSA DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS NO
MUNICÍPIO DE SANTA HELENA DE GOIÁS**

ALINE DE JESUS FELIX

Trabalho de curso apresentado ao Instituto Federal Goiano–Campus Rio Verde, a ser utilizado como requisito parcial para a obtenção de grau de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. José Aurélio Vazquez Rúbio
Coorientador: Leonardo Carvalho Barbosa

Rio Verde – GO

Agosto, 2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

dF316 de Jesus Felix, Aline
DESAFIOS E OPORTUNIDADES DA LOGÍSTICA REVERSA DE
RESÍDUOS ELETRÔNICOS NO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA DE
GOIÁS / Aline de Jesus Felix; orientador José
Aurélio Vazquez Rêbio. -- Rio Verde, 2023.
34 p.

TCC (Graduação em Engenharia Ambiental) --
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2023.

1. Resíduos eletroeletrônicos. 2. Composição de
materiais pesados. 3. Logística Reversa. 4. Destinação
final incorreta. I. Vazquez Rêbio, José Aurélio ,
orient. II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Aline de Jesus Felix

Matrícula:

2017102200740050

Título do trabalho:

Desafios e oportunidades da logística reversa de resíduos eletrônicos no município de Santa Helena de Goiás

RESTRICÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: 30 /08 /2023

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio verde

20 /08 /23

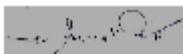
Local

Data



Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)

Regulamento de Trabalho de Curso (TC) – IF Goiano - Campus Rio Verde

ANEXO V - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos oito dias do mês de agosto de dois mil e vinte e três, às dez horas, reuniu-se a Banca Examinadora composta por: Prof. José Aurelio Vazquez Rubio (orientador), Prof. Wilker Alves Moraes, membro interno e Prof. Charlys Roweder, membro interno, para examinar o Trabalho de Curso (TC) intitulado "DESAFIOS E OPORTUNIDADES DA LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS NO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA DE GOIÁS" da aluna Aline de Jesus Felix estudante do curso de Engenharia Ambiental do IF Goiano - Campus Rio Verde, sob Matrícula nº 2017102200740050. A palavra foi concedida à estudante para a apresentação oral do TC, em seguida houve arguição da candidata pelos membros da Banca Examinadora. Após tal etapa, a Banca Examinadora decidiu pela **APROVAÇÃO**, da estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que, após apresentação da versão corrigida do TC, foi assinada pelos membros da Banca Examinadora e Mediador de TC.

Rio Verde, 08 de agosto de 2023

José Aurélio Vazquez Rubio

Orientador

Charlys Roweder

Membro Banca Examinadora

Wilker Alves Moraes

Membro Banca Examinadora

Documento assinado eletronicamente por:

- **Wilker Alves Morais, Wilker Alves Morais - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde (10651417000500)**, em 14/08/2023 21:15:31.
- **Charlys Roweder, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 14/08/2023 07:44:29.
- **Jose Aurelio Vazquez Rubio, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 12/08/2023 08:43:43.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/08/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 520645

Código de Autenticação: 657967d4cc



Dedico este trabalho a minha amada avó, Maria Aparecida (in memoriam) que infelizmente partiu tão cedo de minha vida, mas foi essencial para a conclusão do meu curso pois carregou comigo todos os conselhos e incentivos para nunca abandonar os meus estudos.

AGRADECIMENTOS

Com o meu coração cheio de alegria pelo fim da graduação venho agradecer a todos que fizeram isso acontecer.

Não poderia começar de uma forma diferente, Agradecendo a Deus por todos os momentos que jurava que não conseguiria e ele me mostrava que eu era sim capaz, sou eternamente grata por tudo que o senhor me concede diariamente e agradeço todos os dias à chegada da minha tão sonhada formatura. Agradeço aos meus pais Cleonice Delfino de Jesus Felix e Divino Felix da Silva que tornaram tudo possível, por todos esses anos em período integral tendo que me preocupar somente com os estudos e por me incentivarem e sonharem comigo. A minha irmã Letícia Felix de Jesus que foi fundamental em toda essa jornada me inspirando como irmã mais velha, juntamente com meu cunhado Edvaldo tornando o peso de tudo mais leve.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde por me proporcionar uma estrutura e uma linha de profissionais excelentes e capacitados para minha formação acadêmica. Ao meu orientador José Aurélio pelos ensinamentos, paciência e dedicação comigo. As minhas meninas, Ingrid e Pâmela que compartilharam todos esses momentos comigo, que deixaram tudo suportável, que apesar de nunca ter tido turma específica estavam sempre comigo, até pra dividir os lanches. E a Fernanda, Renata, Lauriane, Adriele e Leydiane que mesmo em horários distintos sempre se fazia presente seja para os estudos extras na biblioteca ou para descansarmos nos intervalos.

E por fim, a todos os meus amigos, família e pessoas envolvidas que conheci na faculdade, a cada pessoa que com uma palavra ou um gesto tornou meu dia melhor, o meu muito obrigado de coração, todos fizeram parte dessa história, não teria conseguido sem vocês.

RESUMO

FELIX, Aline de Jesus. **Desafios e oportunidades da logística reversa de resíduos eletrônicos no município de Santa Helena de Goiás.** 2023.24p. Monografia (Curso de Bacharelado de Engenharia Ambiental). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, GO, 2023.

O crescimento tecnológico expandiu-se de forma significativa desde a revolução industrial, a produção de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) tem se tornado um dos setores com os maiores índices de avanço.

O descarte incorreto de REEE repercute em um dos maiores problemas ambiental da atualidade, tendo consequências diretas ao meio ambiente, aumentando a extração de recursos naturais, tanto renováveis como não renováveis temos também o problema de tratamento e do descarte incorreto desses resíduos por conter substâncias tóxicas.

Com isso, em 12 de Fevereiro de 2020 ocorreu o Decreto nº 10.240 que 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.

A imposição da logística reversa obrigatória pela Política Nacional de Resíduos Sólidos viabiliza uma queda de impactos ambientais por conta da redução dos REEE, visto que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes vão sofrer uma pressão governamental por produzirem esse tipo de resíduos.

Palavras-chaves: Resíduos eletroeletrônicos; Logística Reversa; Destinação final incorreta; Composição de materiais pesados.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas e relações da logística reversa.....	15
Figura 2. Televisão na calçada de seus antigos dono.....	17
Figura 3. Televisão deixada em terreno baldio.....	17
Figura 4. Televisão jogada fora em lote baldio próximo a casas.....	18
Figura 5. Resíduo restante de uma antiga televisão. Peças com fins lucrativos já retirados.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Principais substâncias presentes nos REEE e seus danos à saúde e ao meio ambiente.....	16
Tabela 2. Idade das lojas que foram visitadas.....	22

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Segmentos que a empresa atua.....	22
Gráfico 02: Pontos de coleta.....	23
Gráfico 03: Divulgação dos pontos de coleta.....	23
Gráfico 04: Visibilidade dos pontos de coleta.....	24
Gráfico 05: Frequência que os clientes fazem o descarte de EEE.....	24
Gráfico 06: Frequência que é esvaziado.....	25
Gráfico 07: Controle de responsabilidade pelo destino correto.....	25
Gráfico 08: Motivo sobre aderir a coleta de resíduos eletrônicos.....	26
Gráfico 09: Conhecimento do Decreto N° 10240.....	26
Gráfico 10: Preservar a coleta de resíduos eletrônicos	27
Gráfico 11: Procura de descarte de eletroeletrônicos	27
Gráfico 12: Conhecimento do Decreto N° 10240.....	28
Gráfico 13: Nível de interesse em conhecer o decreto N° 10240	28
Gráfico 14: Outras contribuições para a melhoria da sustentabilidade.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS

REEE Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos

ONU Organização das Nações Unidas

EEE Equipamentos Eletroeletrônicos

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

RoHS - Restrição de substâncias perigosas.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
OBJETIVO	9
1.1 Geral.....	
1.2 Específico.....	
REVISÃO LITERATURA	9
3.1 Legislação	11
3.1.1 Decreto Nº 10.240, De 12 De Fevereiro De 2020	11
3.2 Logística Reversa.....	12
3.2.1 Etapas de Funcionamento	14
3.2.2 Classificação dos resíduos	15
3.3 Destinações finais incorretas	15
3.2.1 Fatores de sucesso da logística reversa.....	19
3.2.2. Barreiras para a implementação da logística reversa.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
RESULTADO E DISCUSSÃO.....	21
CONCLUSÃO.....	29

INTRODUÇÃO

O crescimento tecnológico expandiu-se de forma significativa desde a revolução industrial, a produção de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) tem se tornado um dos setores com os maiores índices de avanço, os consumidores constantemente optam por trocá-los mesmo estando em um bom estado para facilitar na comunicação e na qualidade de suas atividades diárias, gerando cada vez mais resíduos eletrônicos (AFONSO, 2018).

O descarte incorreto de REEE repercute em um dos maiores problemas ambientais da atualidade, tendo consequências diretas ao meio ambiente, aumentando a extração de recursos naturais, tanto renováveis como não renováveis de modo que a capacidade de regeneração desses recursos na natureza está sendo comprometida, aliado a isso temos também o problema de tratamento e do descarte incorreto desses resíduos por conter substâncias tóxicas (SIQUEIRA e MARQUES, 2012).

O lixo eletrônico, também definido por e-lixo é definido como sendo todos os resíduos resultantes da rápida obsolescência de equipamentos eletrônicos. Nestes estão incluídos aparelhos compostos quase que totalmente por circuitos eletrônicos como televisores, celulares, computadores, impressoras, como também estão incluídos equipamentos eletrodomésticos que possuem alguma parte eletroeletrônica. São exemplos: geladeiras, máquinas de lavar, batedeiras, etc. (FAVERA, 2008).

O e-lixo apresenta características próprias que o diferem do lixo comum. É um lixo volumoso ocupando grandes espaços físicos e, alguns apresentam componentes perigosos (metais pesados e compostos bromados, entre outros) necessitando de gestão eficaz e políticas públicas para direcionar produtores e consumidores a um gerenciamento adequado de uso e descarte (LIMA; SILVA; LIMA, 2008).

Segundo “Reis (2014) os resíduos eletrônicos quando descartados em lixões trazem um sério risco para os seres humanos e o meio ambiente, pois possuem em sua composição metais pesados altamente tóxicos, como mercúrio, cádmio, berílio, chumbo, entre outros, que em contato com o solo acabam contaminando o lençol freático, se queimados poluem o ar. Além disso, causam doenças graves em catadores de resíduos que sobrevivem da venda de materiais coletados em lixões”.

De acordo com o Site G1(2019), Uma pesquisa de 2017 da Organização das Nações Unidas (ONU) apontou que o Brasil é o sétimo maior produtor de lixo eletrônico no mundo. Ao todo, o país gera 1,5 milhão de toneladas por ano.

Por conta da complexidade do descarte incorreto de resíduos sólidos, em 02 de Agosto de 2010 foi sancionada a Lei nº12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. De acordo com o artigo 3º aplica-se a logística reversa, que se define por:

XII - instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Com isso, em 12 de Fevereiro de 2020 ocorreu o Decreto nº 10.240 que 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 (BRASIL, 2020).

OBJETIVOS

Geral

Avaliar a prática da logística reversa de resíduos eletrônicos no município de Santa Helena de Goiás.

Específico

Identificar o perfil dos geradores de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, assim como os seus processos e locais de descarte, analisando a destinação final desses resíduos. Verificando o impacto das políticas públicas sobre a eficiência técnica da logística reversas dos REEE.

REVISÃO LITERATURA

3.1 Resíduos De Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE)

A PNRS define resíduo sólido como material ou bem descartado advindo de uma atividade humana, cuja destinação apresenta-se em estado sólido ou semissólido, que necessite de recursos técnicos ou não possa ser despejado na rede de esgoto (BRASIL, 2015).

A legislação não apresenta uma definição de REEE, entretanto o Grupo de Trabalho RoHS Brasileira – criado pelo Ministério do Meio Ambiente – está em processo de

desenvolvimento de um normativo que determine as restrições de materiais perigosos presentes nos equipamentos eletroeletrônicos (EEE), utilizando como base as diretivas da União Europeia e as legislações brasileiras, e os equipamentos que serão abrangidos pelo normativo (MMA, 2018).

Equipamentos Eletroeletrônicos são aqueles cujo desempenho depende de correntes elétricas ou campos magnéticos, tal como equipamentos com a finalidade de geração, transferência, transformação e medição, sendo utilizados tanto para fins domésticos quanto industriais (OLIVEIRA, 2016).

O Conselho da Comunidade Europeia (p. 129 art. 1) definiu que resíduos são “qualquer substância ou objeto que o detentor se desfaz”. Dessa forma, a União Europeia utilizou essa definição e acrescentou que resíduos de equipamentos eletroeletrônicos também incluem tudo que faz parte do produto no instante do seu descarte, como componentes, subconjuntos e materiais passíveis de consumo. Esse tipo de resíduo advém de diversas fontes, tais como o Governo, as empresas e as residências (ONU, 2019).

Os REEE apresentam em sua composição substâncias como alumínio, bário, chumbo, mercúrio, entre outras, todos elementos carcinogênicos (ONU, 2019).

Consequentemente, podem acarretar três tipos de riscos: (i) contaminação dos consumidores, (ii) contaminação do meio ambiente e (iii) contribuição para o aquecimento global (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com o relatório da ONU (2019), a gestão inadequada de REEE está causando um aniquilamento de materiais brutos, que são escassos e valiosos. Os lixos eletrônicos, como também são chamados os REEE, contêm metais preciosos (ouro, cobre e níquel) e materiais raros que apresentam valor estratégico (índio e paládio), que podem ser recuperados, reciclados e inseridos na produção como matéria-prima para outros produtos

De acordo com a ABDI (2013), os equipamentos eletroeletrônicos no Brasil podem ser classificados em quatro categorias, chamadas de linhas: (1) Linha Branca – fogão, lavadora de roupas, secadoras; (2) Linha Marrom – monitores, televisores, filmadoras; (3) Linha Azul – batedeira, ferro elétrico, furadeira; e (4) Linha Verde – notebook, impressora, celular.

Já a Diretiva 2002/96/EU organiza os EEE em 10 categorias: (1) grandes eletrodomésticos, (2) pequenos eletrodomésticos, (3) equipamentos de informática e de telecomunicações, (4) equipamentos de consumo, (5) equipamentos de iluminação, (6) ferramentas elétricas e eletrônicas, (7) brinquedos e equipamentos de desportivos e de lazer, (8) aparelhos médicos, (9) instrumentos de monitoramento e controle e (10) distribuidores

automáticos. Esta diretiva está sendo utilizada como exemplo para a normativa brasileira (MMA, 2018).

Embora a PNRS defina a responsabilidade compartilhada em relação aos produtos eletroeletrônicos, autores identificaram que há visões conflitantes entre as partes – fabricantes, distribuidores e comércio –, que utilizam as lacunas existentes na legislação para atravancar a fixação dos custos envolvidos à operacionalização da logística de transporte desses resíduos (DEMAJOROVIC et al., 2016).

3.2 Legislação

3.2.1 Decreto Nº 10.240, De 12 De Fevereiro De 2020

Arte. Art. 1º Este decreto estabelece normas para implantação de sistema obrigatório de logística reversa para produtos eletroeletrônicos domésticos e seus componentes, a que se refere o inciso VI do caput do art. 33 e art. Suplemento ao artigo 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017 (Brasil, 2020). Daí o art. 3 Para os efeitos desta Lei, entende-se que:

I - Acessórios - produtos que não são instalados em aparelhos eletrônicos, mas auxiliam ou facilitam seu uso, inclusive, por exemplo. Controles remotos, alças, capas e alças destacáveis;

II - Seleção do Grupo de Monitoramento - grupo formado por empresas representativas de fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos eletroeletrônicos, tem por objetivo acompanhar e difundir a implantação do sistema em termos de logística e desenvolvimento. papéis e responsabilidades de organizações e padrões;

III - partes - partes, materiais, materiais e sólidos não removíveis que compõem e integram a estrutura física do produto eletrônico, não podendo o produto ser utilizado;

IV - Consumidores - usuários domésticos de equipamentos eletrônicos e suas partes;

V - Despacho - o ato de tratar com os consumidores e usuários de produtos eletroeletrônicos de que trata esta Lei, os produtos em questão para uma das coletas pactuadas, para fins de logística de retorno e acomodação amigável no destino final;

VI - Empresa - fabricante, importador, vendedor ou distribuidor legal dos produtos eletroeletrônicos mencionados nesta lei;

VII - gestão de pessoas jurídicas por empresas ou empresas que produzem e importam ou importam produtos eletroeletrônicos que são necessários na gestão técnica, para a construção, implementação e operação desta lógica e - referem-se a esta lei;

VIII - manual básico contendo instruções técnicas para o gerenciamento, transporte e proteção dos produtos eletrônicos de que trata esta Lei;

IX - Forma coletiva - o funcionamento do sistema de lógica conflituosa pelo grupo, por meio do controle da empresa;

X. - Modelo uniforme - operação do sistema de logística reversa diretamente pela empresa ou por terceiros, sem a participação da administração;

XI - participar na logística de regresso - empresas, agências e entidades singulares ou coletivas ou contratantes que desempenhem funções relacionadas com a gestão, implementação ou operacionalização do processo de regresso de regresso;

XII - coleta, recolhimento ou transporte - local destinado ao recebimento, manuseio, acondicionamento e armazenamento temporário de equipamentos eletroeletrônicos que os consumidores descartem no ponto de coleta, sem danificar esses produtos, até que sejam transferidos para local ecologicamente correto;

XIII - local de recepção, entrega ou recolha, local fixo ou móvel de recepção e armazenamento temporário de produtos eletrônicos utilizados pelos clientes;

XIV - equipamentos eletroeletrônicos de uso doméstico, trabalho que dependa de energia elétrica com tensão máxima de duzentos e quarenta;

XV- Produtos eletrônicos cinza ou produtos eletrônicos cinza e seus equipamentos eletrônicos e acessórios importados ou vendidos por particulares, sem autorização ou negligência do fabricante original;

XV1- produtos eletrônicos ou órfãos - produtos eletrônicos e seus acessórios cujo fabricante ou importador tenha deixado de existir no mercado atual;

XVII - Uso doméstico - pessoal ou particular, residencial ou familiar, somente por pessoas físicas, os produtos eletrônicos referidos nesta lei; e Art. 18 - Não utilização de material - utilização não mencionada no capítulo 17, como a estatal ou empresa, industrial e comercial por pessoas jurídicas, nos termos do art. 5 (BRASIL, 2020).

3.3 Logística Reversa

A logística reversa é uma das áreas da logística tradicional, em que a responsabilidade do fabricante se encerra somente após a destinação correta de seu produto. Já na atividade logística tradicional essa responsabilidade termina antes, no momento que os bens comercializados chegam ao consumidor final (BARTHOLOMEU e FILHO, 2015).

A atividade logística tem como principal função dispor bens e serviços produzidos por uma sociedade no espaço, no tempo, na quantidade e qualidade necessitada pelos consumidores. Embora seja considerada uma atividade antiga, obteve seu ápice na década de

1980, com a globalização que acelerou o ritmo empresarial, criando um ambiente de maior complexidade operacional, ampla concorrência e volatilidade nos mercados (LEITE, 2019).

O desenvolvimento das atividades de logística reversa é resultado das contínuas inovações tecnológicas voltadas para a otimização do uso de matérias-primas primárias, e do crescente número de consumidores ecologicamente conscientes obrigando órgãos públicos e privados a investir e desenvolver a atividade. Com isso, as atividades de logística reversa tornam-se uma importante ferramenta nas organizações para aumentar a eficiência operacional e a sustentabilidade e reduzir o impacto ambiental (LAVEZ, SOUZA e LEITE, 2018).

Para conceituar a atividade de logística reversa, amplamente tratada como canais de distribuição reversos, agrega-se ao conceito de logística um conjunto de operações e ações que visam desde a redução de matérias-primas até a destinação final correta de materiais, acrescentando ao fluxo direto o reuso, o retorno, a reciclagem e a disposição socialmente aceitam dos materiais após o fim da sua vida útil ou após apresentarem alguma obsolescência (PEREIRA et al., 2016).

Os canais de distribuição reversa se enquadram em duas categorias: pós-consumidor e pós-venda. O subsistema pós-consumo é formado pelo fluxo reverso de produtos e materiais que encerraram seu uso original e de alguma forma retornaram ao ciclo produtivo, dividido em três subsistemas reversos: reutilizados, remanufaturados e reciclados. Canais reversos, alguns desses produtos também podem ter destinos seguros ou controlados (LEITE, 2019).

I. Canais Reversos de Reuso: No canal de reutilização, os produtos e materiais encontrados em estado de vida nas condições de uso geralmente entram no mercado de segunda mão.

II. Canal de Remanufatura: O canal de remanufatura é onde as partes essenciais de um produto podem ser reaproveitadas para que o produto possa ser reconfigurado com a mesma finalidade e natureza, mas com a substituição de alguns componentes complementares.

III. Reciclagem: A reciclagem é o canal para a revalorização dos materiais constituintes dos produtos descartados, que são extraídos e convertidos em matérias-primas que serão reintegradas na produção de novos produtos. A destinação correta ou segura é a destinação final dos produtos e materiais, geralmente sem condição de reavaliação - os resíduos - devem ser encaminhados para aterro sanitário controlado. O canal de distribuição reversa pós-mercado consiste em retornos de produtos pouco ou nenhum usados que fluem na direção oposta dos consumidores para os fabricantes. Essas devoluções são causadas por vários motivos, como problemas relacionados a defeitos existentes, falhas no envio, etc.

Além disso, podem estar relacionados aos processos comerciais das empresas, como erros de pedidos, estoques obsoletos, entre outros (LEITE, 2019). A logística reversa pode ser feita por qualquer empresa que decidir realizar a atividade, mesmo não sendo o próprio fabricante. Para a prática dos ciclos reversos a empresa deve estudar o processo de destinação, dando especial atenção a quem receberá os produtos, para que não ocorra o descarte no lixo comum. Devem-se estabelecer canais de comunicação entre empresa e usuários, onde a informação atingirá todos os níveis da sociedade (VIEIRA, SOARES e SOARES, 2019).

3.3.1 Etapas de Funcionamento

A imposição da logística reversa obrigatória pela Política Nacional de Resíduos Sólidos viabiliza uma queda de impactos ambientais por conta da redução dos REEE, visto que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes vão sofrer uma pressão governamental por produzirem esse tipo de resíduos (CALLEFI e BARBOSA, 2016).

O processo de reciclagem do lixo eletrônico começa por uma triagem, que pode ser feita manualmente ou por meio mecânico, é feita a separação dos equipamentos em condições de uso, que podem ser doados ou vendidos, dos que não podem ser reutilizados, em seguida, os aparelhos são desmontados, e a carcaça, a bateria, o vidro e as placas de circuito são separados e cada componente terá um destino diferente (ALMEIDA, 2018).

LEAL e col. (2013), O reciclador faz a desmontagem e a descaracterização de marcas e dados dos aparelhos, realiza o balanço de massa, conforme seja o contrato com a organização gestora reciclador, seguindo com o cumprimento das normas técnicas e licenciamento ambiental esses resíduos após serem reciclados voltam por mercado ou tem sua destinação final.

A Figura 2 mostra as etapas e relações do funcionamento da logística reversa, começando com o consumidor, assumindo o papel de gerador e precisando segregar e acondicionar os resíduos para que em seguida sejam disponibilizados para a coleta (COUTO E LANGE, 2015).

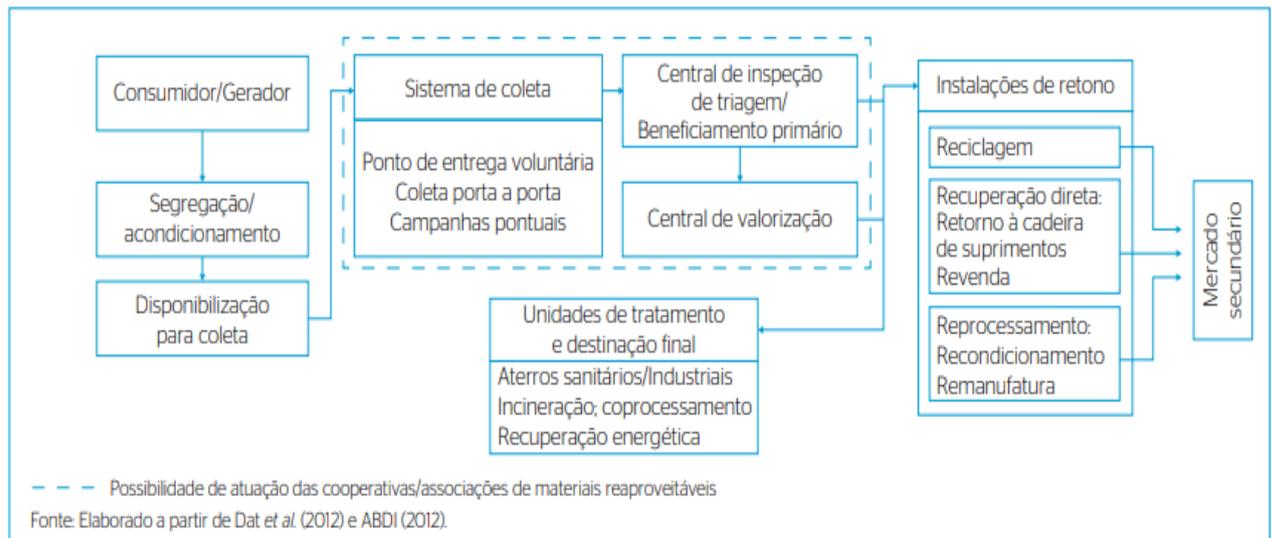


Figura 2. Etapas e relações da logística reversa

3.3.2 Classificação dos resíduos

Segundo a Norma da ABNT, NBR 10004/2004, os resíduos são classificados como: classe I, classe II A e classe II B.

Os resíduos da classe I são chamados de perigosos, os quais englobam materiais com características de periculosidades, ou seja, trazem riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, tais como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Os resíduos da classe II A são chamados de não perigosos e não inertes, os quais englobam materiais com propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Os resíduos da classe II B são chamados de não perigosos e inertes, os quais possuem a característica de não reagir na presença de água (ABNT, 2004).

3.3.3 Destinações finais incorretas

Os equipamentos eletroeletrônicos (EEE) descartados de forma incorreta, como lixões ou terrenos baldios, trazem um grande risco ao meio ambiente e aos seres humanos, por possuírem em sua composição metais pesados altamente tóxicos, como mercúrio, cádmio, berílio e chumbo, em contato com o solo acabam contaminando o lençol freático e se forem queimados poluem o ar (REIS, 2014).

Na Tabela 1 além dos potenciais danos causados pelos principais resíduos contidos no lixo eletrônico, são apontados também onde esses compostos estão sendo utilizados (Natume e Sant'Anna, 2011).

Equipamentos eletrônicos	Metais	Danos à saúde	Danos ao meio Ambiente
Computadores e televisores.	Retardadores de chama bromados	Cancerígenos e neurotóxicos: podem interferir na função reprodutora.	Podem ser solúveis em água, voláteis, biocumulativos e persistentes. Em incineradores geram dioxinas e furanos.
Resistores, detectores de infravermelho e semicondutores e nas versões mais antigas de raios catódicos.	Cádmio	Possíveis efeitos irreversíveis nos rins e podem provocar câncer e desmineralização óssea; manifestações digestivas (náusea, vômito, diarreia); problemas pulmonares; envenenamento (quando ingerido); pneumonite (quando inalado).	Bioacumulativos, persistentes e tóxicos para o meio ambiente.
	Cromo	Provocam reações alérgicas em contato com a pele, é cáustico e genotóxico.	Absorção celular muito fácil pelas plantas e animais dos efeitos tóxicos.
Soldas nos circuitos impressos e outros componentes e tubos de raios catódicos nos monitores e televisores.	Chumbo	Danos no sistema nervoso, endócrino, cardiovascular e rins; dores abdominais; disfunção renal, anemia, problemas pulmonares; paralisia; encefalopatia.	Acumulação no ecossistema, efeitos tóxicos na flora e fauna e microrganismos.

Tabela 1. Principais substâncias presentes nos REEE e seus danos à saúde e ao meio ambiente.

O lixo eletrônico sem sua destinação correta apresenta grandes problemas de contaminação, sendo ele aterrado ou incinerado, por conterem em sua composição materiais perigosos voláteis, não são biodegradáveis e, por meio de vazamentos, reações químicas e vaporização, contaminam o solo, as águas subterrâneas, o ar e podem entrar na cadeia alimentar, Produtos químicos, como alguns retardadores de chama, formam gases de combustão corrosivos ou tóxicos, e a presença de CFCs no ambiente contribui muito para a perda da camada protetora de ozônio (FORTI, 2019).

Em Santa Helena de Goiás temos vários exemplos de descarte incorreto, as imagens a seguir mostram que a falta de conhecimento faz com que a população jogue fora esses aparelhos como se fosse lixo comum.



Figura 2. Televisão na calçada de seus antigos dono.

Fonte: Acervo pessoal



Figura 3. Televisão deixada em terreno baldio.

Fonte: Acervo pessoal



Figura 4. Televisão jogada fora em lote baldio próximo a casas.

Fonte: Acervo pessoal



Figura 5. Resíduo restante de uma antiga televisão. Peças com fins lucrativos já retirados.

Fonte: Acervo pessoal

Em Santa Helena de Goiás o lixo jogado nas lixeiras percorre um longo percurso que normalmente termina em um aterro sanitário. Um aterro sanitário é um local onde são armazenados resíduos e materiais descartáveis. No passado, os aterros sanitários (também conhecidos como lixões) não eram monitorados, contaminavam facilmente e atraíam pragas transmissoras de doenças.

Existem muitos problemas negativos associados ao aterro sanitário como: muitos materiais que acabam como lixo contêm substâncias tóxicas. Com o tempo, essas toxinas se infiltram no solo e águas subterrâneas e se tornam riscos ambientais por anos. O lixo eletrônico é um bom exemplo. Resíduos como televisores, computadores e outros aparelhos eletrônicos contêm uma longa lista de substâncias perigosas, incluindo mercúrio, arsênico, cádmio, PVC, solventes, ácidos e chumbo.

3.3.4 Os fatores de sucesso da logística reversa

Para as empresas, é fundamental obter sucesso em todos os aspectos da gestão de produtos devolvidos ou não vendidos, pois uma boa gestão de sua logística reversa não só reduz custos, como também aumenta o faturamento. Assim, é importante responder a alguns fatores de sucesso que segundo Sirisawat e Kiatcharoenpol (2018) são:

Tempo real: A gestão de devoluções de produtos/mercadorias é um processo complexo, mas essencial para as empresas, por isso pretendem ter uma solução que lhes permita fazer o seguimento dos seus produtos em tempo real.

Visão 360 dos estoques com cadeia de suprimentos estendida: as empresas que possuem uma visão ampla e completa de seus estoques de mercadorias podem gerenciar facilmente as devoluções de produtos de seus clientes a qualquer momento.

Rastreabilidade: tanto no ramo do retalho como no e-commerce, é fundamental que as empresas possam ter um acompanhamento constante das diversas embalagens/mercadorias destinadas aos clientes ao longo do percurso.

Transferências de responsabilidade: Hoje, as empresas querem poder acompanhar passo a passo a movimentação de mercadorias para saber como controlar as transferências de responsabilidades durante as diferentes etapas até seu destino final.

Gestão da faturação em caso de não devolução: as unidades de gestão, que são os produtos que acompanham a mercadoria durante as entregas, como caixas ou mesmo engradados-paletes, devem ser devolvidos aos fornecedores. Se o cliente não fizer essa

devolução no prazo, ele será cobrado pelo fornecedor pelo preço das unidades de gestão que possui em seu depósito.

Informações em tempo real sobre pendências: a melhor visibilidade em sua logística reversa possibilita a coleta de informações em tempo real durante a jornada dos produtos. Com esta lógica, o atendimento ao cliente obtém dados corretos e precisos para resolver com eficácia as diversas pendências/problemas que possam surgir.

3.3.5 Barreiras para a implementação da Logística Reversa

As empresas se deparam com as complexidades e barreiras durante a implementação das práticas de Logística Reversa (MANGLA; GOVINDAN; LUTHRA, 2016), o que impede que os produtos no final do seu ciclo de vida possam ser reutilizados ou tenham seu valor recuperado. A logística pode ser vista como uma barreira quando se analisa a implementação da Economia Circular pela necessidade de integração entre os membros – internos e externos – da cadeia de fornecimento (RITZÉN; SANDSTRÖM, 2017).

Perron (2015) define que barreiras são elementos que impossibilitam o emprego de iniciativas ambientais pelas organizações, cujo estudo é bastante relevante, como demonstrado pelo trabalho de Demajorovic (2016), que notaram que as barreiras apresentam maior grau de importância do que os próprios benefícios advindos da implementação da PNRs.

De acordo com Guarnieri, Silva, Xavier e Chaves (2019), há nove categorias de barreiras que ocorrem durante a implementação da Logística Reversa, sendo elas classificadas como: econômicas e financeiras, legais, relacionadas ao ambiente, relacionadas às políticas (regras), relacionadas à gestão, relacionadas ao conhecimento, relacionadas ao mercado, relativas à técnica ou à tecnologia. A falta de trabalhadores qualificados para a prática de Logística Reversa também pode ser entendida como uma barreira, principalmente em países em desenvolvimento (BOUZON et al., 2016).

Para outros autores, as barreiras podem ser ordenadas de acordo com quatro fatores principais, que podem ser internos às empresas, como a gestão, o financeiro e a infraestrutura, ou externo, no caso das políticas empregadas (ABDULRAHMAN et al., 2014).

As barreiras variam entre os autores devido à perspectiva analisada e ao produto de recuperação da Logística Reversa, como no estudo de Gardas, Raut e Narhede (2018). Para esses autores, há 10 barreiras para o setor de óleo automotivo, tais como: falta de conhecimento e conscientização dos impactos ambientais, alto custo do descarte legal,

políticas governamentais inadequadas, falta de integração entre os fabricantes de veículos e os refinadores, qualidade inconsistente do óleo, entre outras.

Mangla, Govindan e Luthra (2016), ao analisarem os fatores críticos para os sucessos da implementação de práticas de Logística Reversa, identificaram que, para se desenvolver os pontos fortes e as desvantagens competitivas, é importante e analisar os fatores estratégicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Adotamos como perspectiva de trabalho o desenvolvimento de uma pesquisa descritiva, realizada por meio de questionários quantitativos. Utilizamos a escala Likert que normalmente pode ser apresentada como uma espécie de tabela de classificação. São perguntas apresentadas e o entrevistado é convidado a emitir o seu grau de concordância ou discordância. Para isso ele deve marcar na escala a resposta que mais traduz sua opinião. No questionário aplicado aos lojistas de Santa Helena, colocamos as seguintes opções:

- 1) Muito frequente
- 2) Pouco frequente
- 3) Raramente frequente
- 4) Nunca

Seguindo essa linha, fomos em 15 lojas que tem aparelhos eletrônicos domésticos e aplicamos dois tipos de questionário. As três primeiras questões são iguais para ambos, contudo a resposta do entrevistado muda o percurso das questões seguintes, se responder “sim” teremos 9 perguntas e se a resposta for “não” teremos mais 5, porém outras diferentes.

No dia da entrevista mostramos aos entrevistados um termo em que dizia que o questionário aplicado em questão seria apenas para fins acadêmicos e não iríamos de maneira nenhuma colocar o nome das lojas, por isso vamos nomear as 15 lojas com as letras do alfabeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fomos a lojas em áreas distintas de Santa Helena de Goiás e tivemos 5 lojas que responderam “sim” e 10 que responderam “não” para a 3ª questão do questionário. A primeira pergunta era: 1) A empresa atua no segmento de eletroeletrônicos de uso doméstico há quanto tempo?

Respostas:

Loja A	4 anos
Loja B	17 anos
Loja C	10 anos
Loja D	7 anos
Loja E	4 anos
Loja F	9 anos
Loja G	15 anos
Loja H	9 meses
Loja I	11 anos
Loja J	5 anos
Loja k	45 anos
Loja L	20 anos
Loja M	9 anos
Loja N	32 anos
Loja O	2 anos

Tabela 2. Idade das lojas que foram visitadas.
Fonte: Elaborado pelo autor

- A empresa atua em que segmento(s) de eletroeletrônicos?

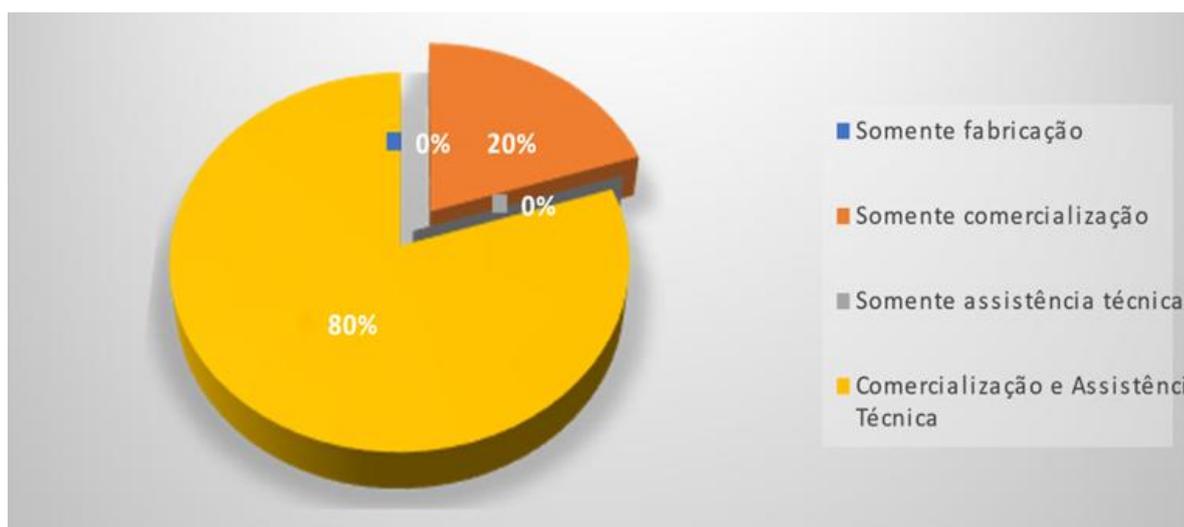


Gráfico 1: Segmentos que a empresa atua.

Fonte: Elaborado pelo autor

Então para os comércios do município é mais viável trabalhar com os dois segmentos, pois acham mais lucrativos, assim o cliente que não quer ou não pode comprar no momento tem a opção de apenas arrumar o seu aparelho doméstico.

- A empresa possui ponto de coleta de resíduos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes?

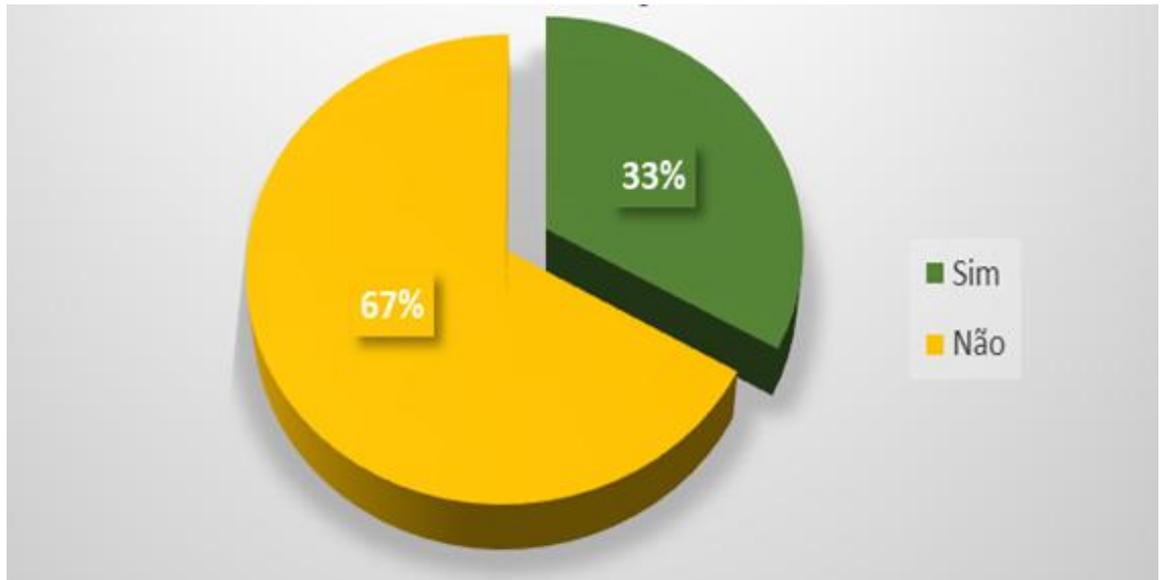


Gráfico 2: Pontos de coleta

Fonte: Elaborado pelo autor

Podemos notar que a minoria das empresas possui esse ponto de coleta e mesmo assim as que tem, foram iniciativas próprias e alegam ter dificuldades. Pois uma empresa de Goiânia vem fazer o recolhimento desse material sem dias específicos.

Os gráficos seguintes irão mostrar as lojas que responderam “sim” na questão 4º.

- A empresa divulga aos seus clientes no ato da venda ou prestação de serviços que possui pontos de coleta de resíduos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes ?

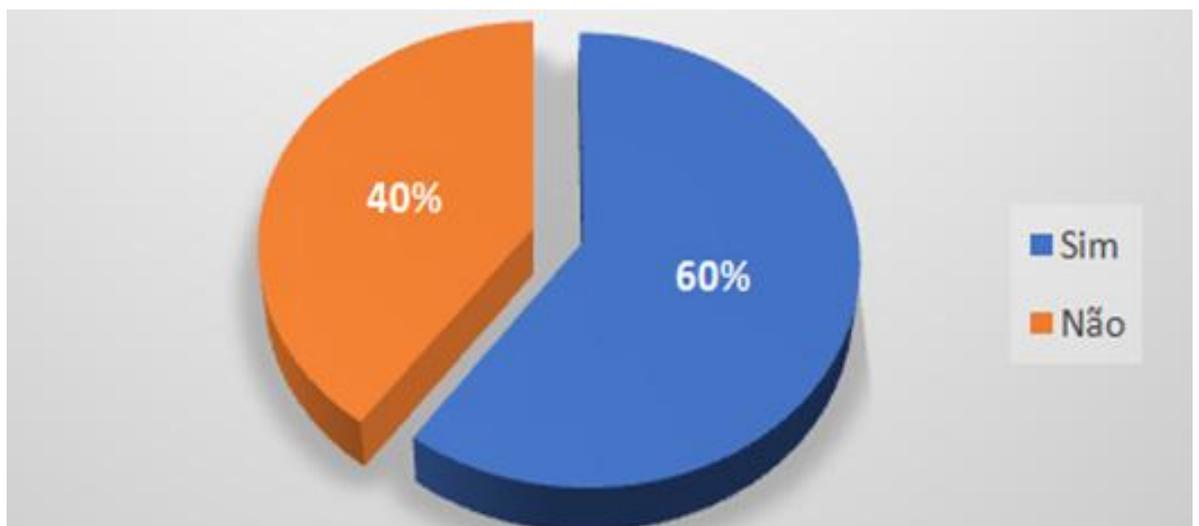


Gráfico 3: Divulgação dos pontos de coleta.

Fonte: Elaborado pelo autor

Podemos ver que 60% dos comercializantes passam sim essa informação aos seus compradores.

- O ponto de coleta é visível aos clientes?

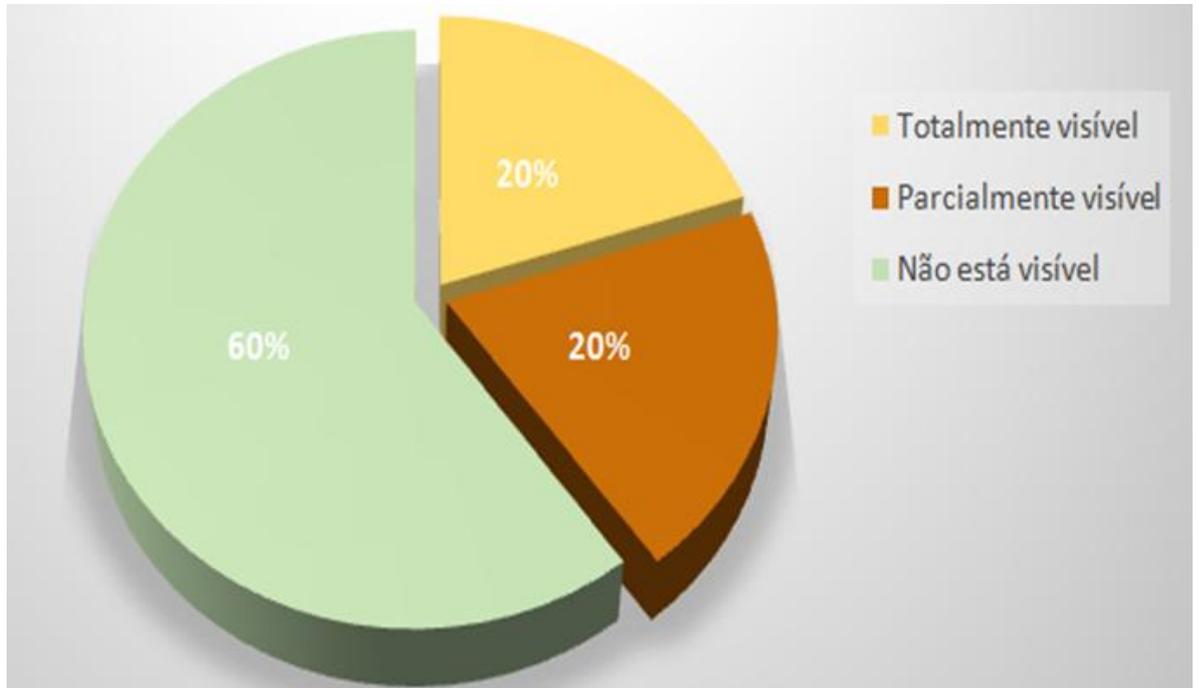


Gráfico 4: Visibilidade dos pontos de coleta.

Fonte: Elaborado pelo autor

Não está visível, mas alegam que a própria população já pergunta se pode deixar o aparelho antigo com eles ou se recolhe para reciclar alguma peça que ainda funciona no aparelho.

- Os clientes têm descartado com que frequência os resíduos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes no ponto de coleta?

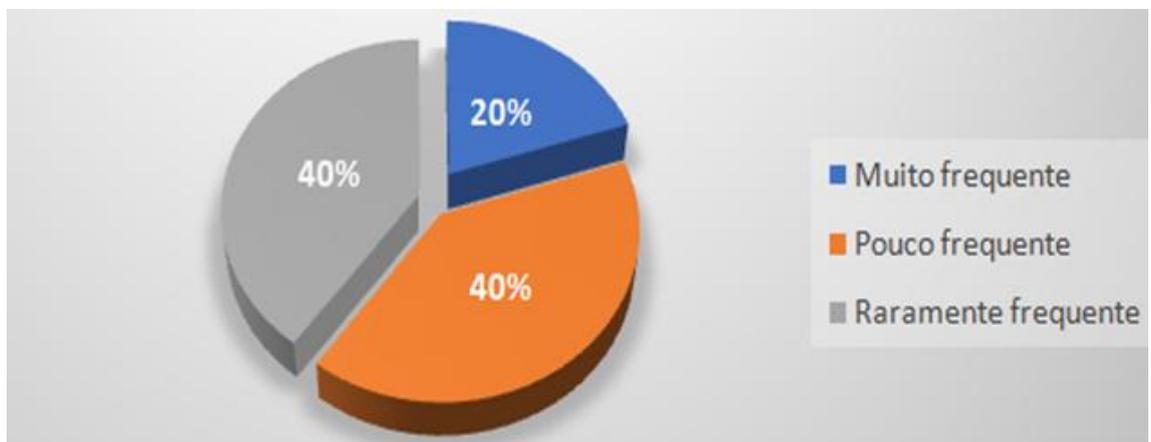


Gráfico 5: Frequência que os clientes fazem o descarte de EEE.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com essas porcentagens podemos ver que a população tem pouco interesse de fazer o descarte correto para esses aparelhos, por isso a importância da divulgação desse novo decreto.

- Com que frequência é esvaziado o ponto de coleta?

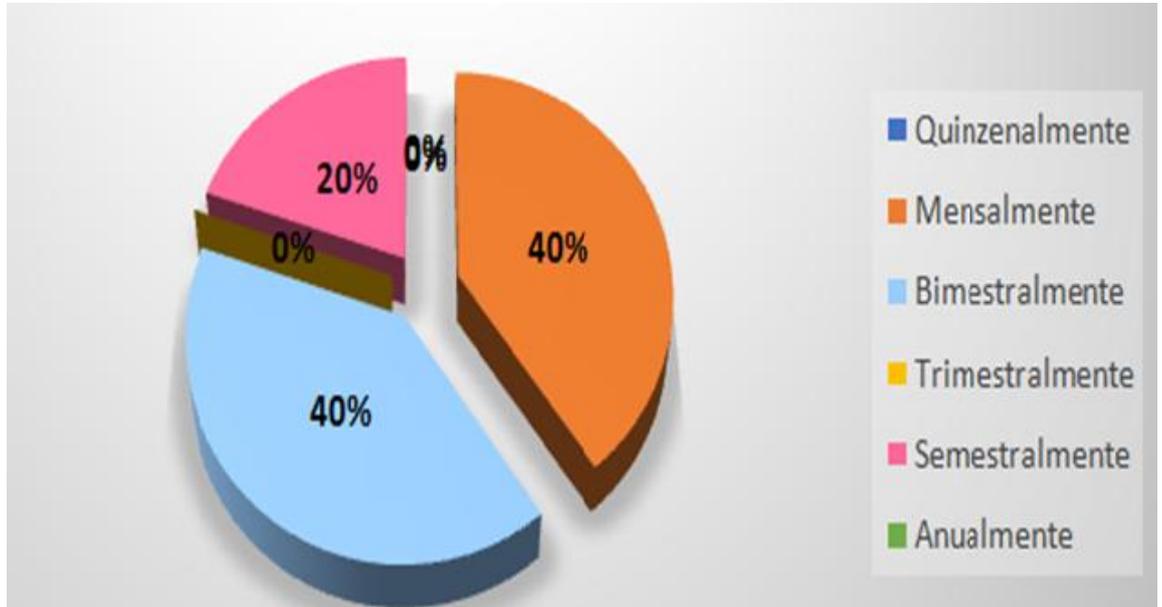


Gráfico 6: Frequência que é esvaziado.

Fonte: Elaborado pelo autor

O que podemos notar é que essa coleta é feita de uma forma muito aleatória, sem dias específicos. Por isso a implantação de uma cooperativa seria tão importante, fazendo assim ter um controle maior sobre esses resíduos.

- A empresa possui algum controle que comprove que todo material coletado é destinado a alguma empresa autorizada e que se responsabiliza pelo destino correto dos mesmos?

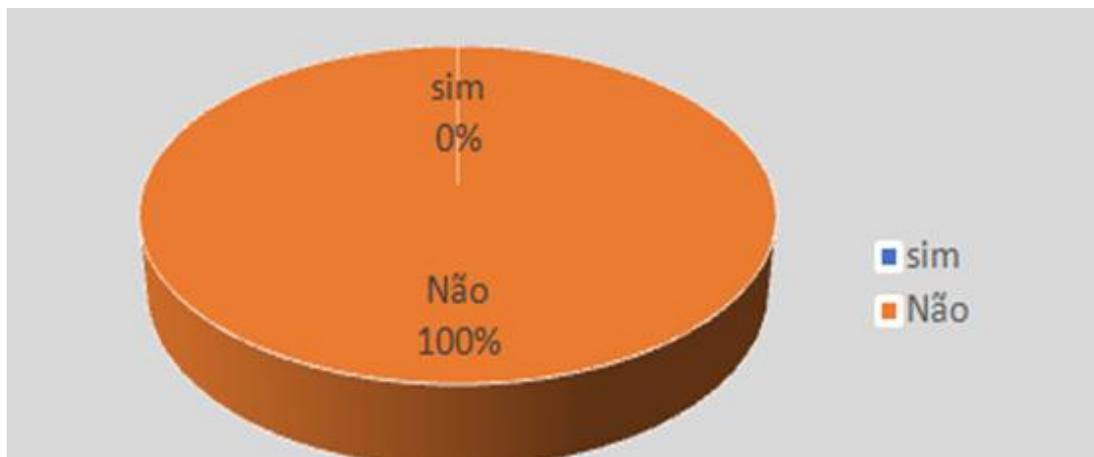


Gráfico 7: Controle de responsabilidade pelo destino correto.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa pergunta nos mostra que os lojistas não têm controle nenhum sobre esses materiais descartados.

•A empresa aderiu a coleta de resíduos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes por qual motivo?



Gráfico 8: Motivo sobre aderir à coleta de resíduos eletrônicos.

Fonte: Elaborado pelo autor

Com essa resposta vemos que falta muitos incentivos, fiscalizações e divulgações, pois a lei deve ser cumprida por todos.

• Todos os colaboradores da empresa tem conhecimento do Decreto N° 10240, de 12 de Fevereiro de 2020?

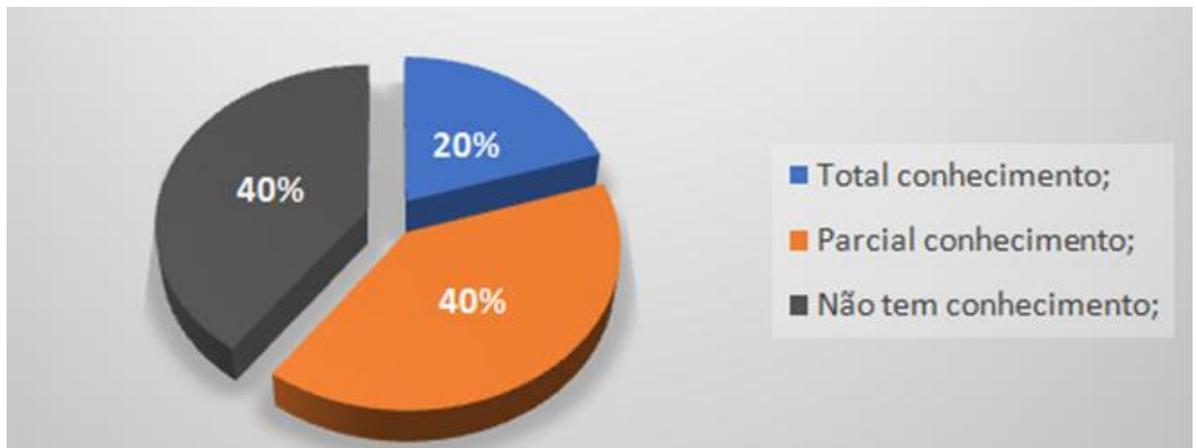


Gráfico 9: Conhecimento do decreto N° 10240.

Fonte: Elaborado pelo autor

No dia que aplicamos esse questionário, pude perceber que alguns sabiam da existência da lei porém não tinham conhecimento do que se tratava.

•A empresa pretende manter a coleta de resíduos eletrônicos nos próximos anos?

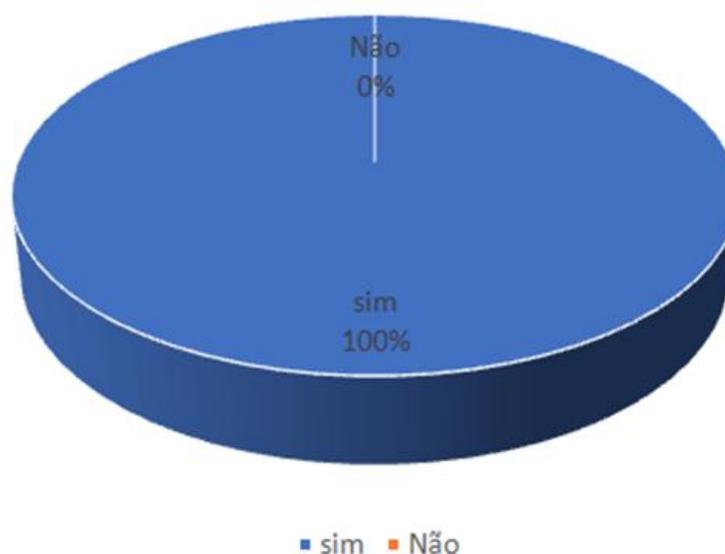


Gráfico 10: Preservar a coleta de resíduos eletrônicos.

Fonte: Elaborado pelo autor

Querem continuar porque disseram que com essa iniciativa todos ganham, eles e o meio ambiente.

- Os clientes procuram a empresa para descartar os produtos eletroeletrônicos de uso doméstico de seus componentes?



Gráfico 11: Procura de descarte eletroeletrônicos.

Fonte: Elaborado pelo autor

Apontaram que raramente ou nunca clientes vão procurar sobre esse tipo de serviço acabam que não coletam porque seria muito pouco e não iriam conseguir ninguém para pegar essa quantidade mínima.

- A direção da empresa tem conhecimento do Decreto N° 10240, de 12 de Fevereiro de 2020?

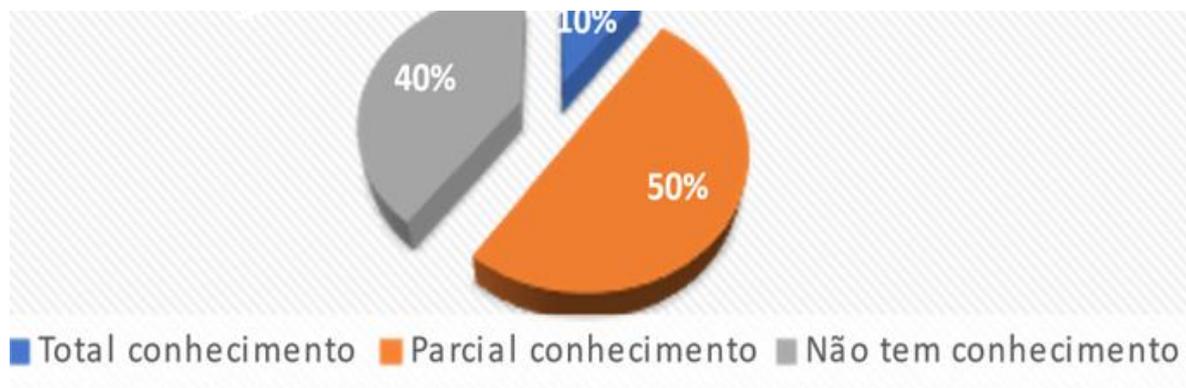


Gráfico 12: Conhecimento do Decreto N° 10240.

Fonte: Elaborado pelo autor

Os que falaram que tem conhecimento alegaram que como no município não é cobrado elas não fazem essa implementação.

- A empresa tem interesse em conhecer o decreto N° 10240 para se adequar no futuro?

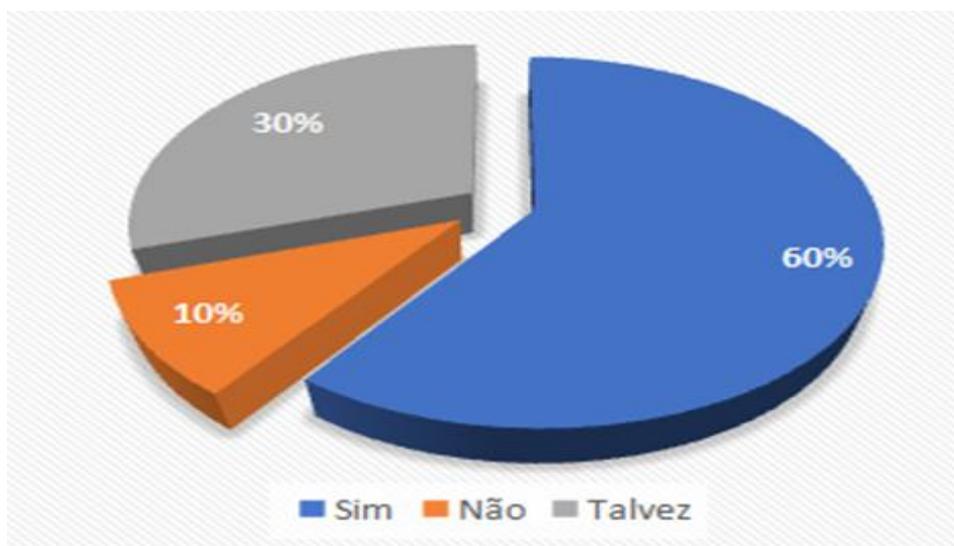


Gráfico 13: Nível de interesse em conhecer o decreto N° 10240.

Fonte: Elaborado pelo autor

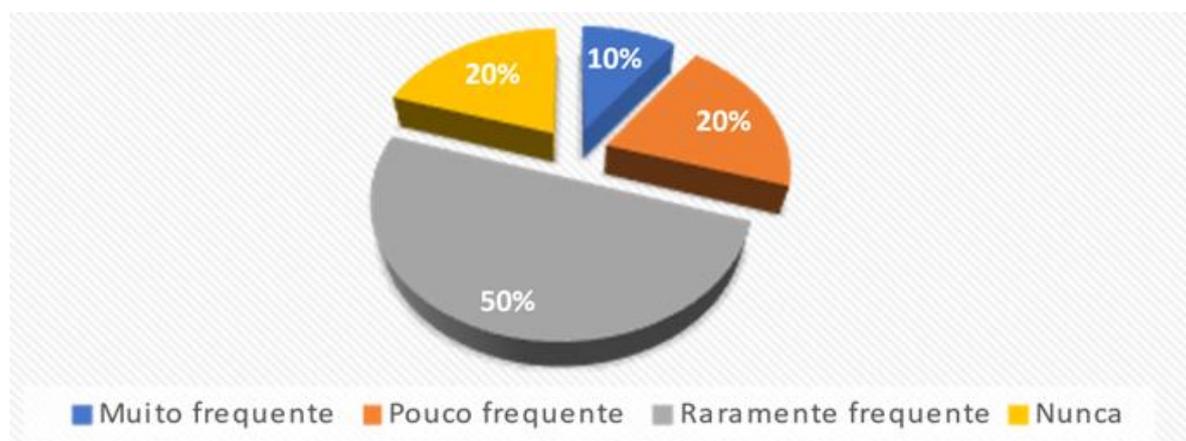
O interesse deles fica dividido entre fazer o que é certo e fazer algo que vai ocasionar mais trabalho para eles. Pois eles que teriam que tomar a iniciativa e ir atrás de empresas que recolham esse resíduo, fazer a divulgação para os clientes e etc.

Gráfico 14: Outras contribuições para a melhoria da sustentabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor

Uma pequena porcentagem fala que ajuda na parte de materiais recicláveis, sempre que tem papelões, papéis, plásticos eles doam aos catadores do município. Infelizmente como podemos ver, a maioria raramente ajuda de alguma forma.

- A empresa tem contribuído com outras ações direcionadas a melhora da sustentabilidade do município?



4. CONCLUSÃO

Contudo podemos observar que poucos lojistas de fato tem essa preocupação de recolher esse material que já perdeu sua utilidade e assim mandar para sua destinação correta. Isso acontece por conta da pouca fiscalização, pouca divulgação da lei da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, decreto Nº 10.240, De 12 De Fevereiro De 2020 e também do pouco conhecimento da população em retornar esses aparelhos para as lojas.

Os que fazem o recolhimento desses produtos e enviam para empresas em Goiânia alegam que tiveram iniciativa própria e que infelizmente não tem apoio nem incentivo.

Portanto uma solução seria a divulgação da lei e do decreto para comerciantes locais, assim dando certificados para as lojas que colocarem pontos de entrega voluntários em lugares de fácil acesso para a população mesmo fazer o descarte e sempre fiscalizando para que as mesmas sigam o decreto com excelência. Propagando também para os moradores da cidade, levando conhecimento e explicando o que é e como funciona a logística reversa desses aparelhos eletrônicos domésticos, fazendo assim com que eles contribuam e levem seu material sem utilidade para as lojas. A importância da sustentabilidade empresarial é que a empresa se compromete a usar os recursos naturais com responsabilidade, investir no bem-

estar do planeta e garantir que todos os envolvidos em seus processos sejam tratados de forma justa.

Pensando em algo futuro o prefeito poderia também tomar uma iniciativa e implantar uma cooperativa na cidade, tornando ainda mais possível o reaproveitamento desses matérias e ainda gerando empregos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos: análise de viabilidade técnica e econômica. Brasília: ABDI, 2012.

ABDI, A. B. de D. I. Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos Análise de Viabilidade Técnica e Econômica, 2013.

ABDULRAHMAN, M. D., GUNASEKARAN, A., & SUBRAMANIAN, N. Critical barriers in implementing reverse logistics in the Chinese manufacturing sectors. **International Journal of Production Economics**, 147(PART B), 460–471, 2014.

AFONSO, J.C.; Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos: O Antropoceno Bate à Nossa Porta. **Revista virtual de química**, v.10, n.6, no prelo, Nov, 2018.

ALMEIDA, E. C. Relatório De Prática Profissional Realizado No Projeto De Recondicionamento E Reciclagem De Resíduos Eletroeletrônicos - **E-Lixo**, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT NBR 10004: Resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro, 2004, 71 p.

BARTHOLOMEU D. B, FILHO J. V. C. Logística Ambiental de Resíduos Sólidos. 1 ed., São Paulo, **Atlas**, 264 p. 2015.

BOUZON, M., GOVINDAN, K., RODRIGUEZ, C. M. T., & CAMPOS, L. M. S. S. Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP. **Resources, Conservation and Recycling**, 108, 182–197, 2016.

BRASIL. *Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências, 2010.

BRASIL. *Decreto Nº 10240 DE 12/02/2020*. 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; 2020.

BRASIL. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências, 2015.

CALLEFI, M. H. B. M.; BARBOSA, W. P. Gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos em Maringá/PR. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 13, nº 2, abr-jun/2018, p. 112-131.

COUTO, M.C.L. E LANGE, L.C. Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil, 2015.

DEMAJOROVIC, J., FERNANDES AUGUSTO, E. E., SARAIVA DE SOUZA, M. T., AUGUSTO, E. E. F., SOUZA, M. T. S. DE, FERNANDES AUGUSTO, E. E., & SARAIVA DE SOUZA, M. T. Logística reversa de REEE em países em desenvolvimento: desafios e perspectivas para o modelo brasileiro. **Ambiente & Sociedade**, 19(2), 117–136; 2016.

FAVERA, E. C. D. Lixo eletrônico e a sociedade. 2008.

FORTI, V. O crescimento do lixo eletrônico e suas implicações globais. **Panorama setorial da Internet** Número 4 Dezembro, 2019 Ano 11.

G1. Em 2019, Descarte incorreto de lixo eletrônico traz risco de câncer e problemas ambientais. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/educacao/noticia/2019/06/15/descarte-incorreto-de-lixo-eletronico-traz-risco-de-cancer-e-problemas-ambientais.ghtml>>.

GARDAS, B. B., RAUT, R. D., & NARKHEDE, B. Reducing the exploration and production of oil: Reverse logistics in the automobile service sector. **Sustainable Production and Consumption**, 16, 141–153, 2018.

GUARNIERI, P., SILVA, L. C., XAVIER, L. H., & CHAVES, G. DE L. D. Recycling challenges for electronic consumer products to e-waste: A developing countries perspective. London: **Springer**, 2019.

LAVEZ, N.; SOUZA V. M. DE.; LEITE, P. R. O papel da logística reversa no reaproveitamento do “lixo eletrônico” – Um estudo no setor de computadores. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, 5(1):15-32, 2018.

LEAL, M. L. C. Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos Análise de Viabilidade Técnica e Econômica. **Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI**, 2013.

LEITE, P. R. Logística Reversa: meio ambiente e competitividade. 2 ed., São Paulo, Pearson Pretince Hall, 256 p. 2019.

LIMA, M. L. M.; SILVA, J. B.; LIMA, J. E. Manufatura reversa e o gerenciamento adequado do lixo eletrônico. **IX Seminário Nacional de Resíduos Sólidos**, 2008.

MANGLA, S. K., GOVINDAN, K., & LUTHRA, S. Critical success factors for reverse logistics in Indian industries: A structural model. **Journal of Cleaner Production**, 129, 608–621, 2016.

MMA, M. do M. A. Memória - 4 a Reunião Ordinária do RoHS Brasileira. Brasília, 2018.

OLIVEIRA, U. R. Logística Reversa de Resíduos Eletroeletrônicos e a sustentabilidade ambiental (Edição do). Rio de Janeiro: **Saraiva**, 2016.

ONU, O. das N. U. A New Circular Vision for Electronics -Time for a Global Reboot. Suíça, 2019.

PEREIRA, A. L.; BOECHAT, C. B.; TADEU H. F. B.; SILVA J. T. M.; CAMPOS P. M. S. Logística Reversa e sustentabilidade. 1 ed., São Paulo, **Cengage Learning**, 211 p. 2016.

NATUME A, F. S. P. SANT'ANNA, L. K. Resíduos Eletroeletrônicos: Um Desafio Para o Desenvolvimento Sustentável e a Nova Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, international workshop advances in cleaner production, 2011.

REIS, A. B. F. Investigação Da Forma De Descarte De Eletrônicos Pela Comunidade Ufersa-Campus Angicos, 2014.

REIS, A. B. F. Investigação da forma de descarte de eletrônicos pela Comunidade UFERSA-Campus Angicos, 2014.

RITZÉN, S., & SANDSTRÖM, G. Ö. Barriers to the Circular Economy - **Integration of Perspectives and Domains**. Procedia CIRP, 64, 7–12. 2017

SIQUEIRA, S. V. e MARQUES, F. H. D. Gestão e descarte de resíduos eletrônicos em Belo Horizonte: Algumas considerações, 2012.

SIRISAWAT, P., & KIATCHAROENPOL, T. Fuzzy AHP-TOPSIS approaches to prioritizing solutions for reverse logistics barriers. **Computers & Industrial Engineering**, 117(April 2017), 303–318, 2018.

VIEIRA, K. N., SOARES, T. O. R., SOARES, L. R. A logística reversa do lixo tecnológico: um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da Braskem. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, 3(3):120-136. 2019.

ANEXO

Questionário aplicado para as lojas com segmentos eletroeletrônicos no município de Santa Helena de Goiás – GO.

Prezado(a) sr(a),

Este questionário destina-se única e exclusivamente contribuir com o trabalho de conclusão e curso (TCC), intitulado **Desafios e Oportunidades da Logística Reversa de Resíduos Eletrônicos de Uso Doméstico e seus componentes no Município de Santa Helena de Goiás**. O objetivo desta pesquisa é analisar os procedimentos de coleta e descarte dos resíduos eletroeletrônicos de uso doméstico das empresas que produzem/comercializam ou prestam assistência técnica destes produtos.

Ressaltar ao participante:

Entende-se por “**produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes**, aqueles que são utilizados exclusivamente por pessoas físicas, com tensão nominal de, no máximo 240 volts.

1) A empresa atua no segmento de eletroeletrônicos de uso doméstico há quanto tempo?

2) A empresa atua em que segmento(s) de eletroeletrônicos?

- () Somente fabricação;
- () Somente comercialização;
- () Somente assistência técnica;
- () Comercialização e Assistência Técnica;

3) A empresa possui ponto de coleta de resíduos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes?

- () Sim;
- () Não;

Se “sim”, continue com a sequencia em **vermelho**. Se “não”, seguir a sequencia em verde.

4) A empresa divulga aos seus clientes no ato da venda ou prestação de serviços que possui pontos de coleta de resíduos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes?

- () Sim;
- () Não;

5) O ponto e coleta é visível aos clientes?

- () Totalmente visível
- () Parcialmente visível
- () Não está visível

6) Os clientes têm descartado com que frequência os resíduos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes no ponto de coleta?

- Muito frequente;
- Pouco frequente;
- Raramente frequente;

7) Qual o destino que a empresa dá aos resíduos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes coletados ?

8) Com que frequência é esvaziado o ponto de coleta?

- Quinzenalmente;
- Mensalmente;
- Bimestralmente;
- Trimestralmente;
- Semestralmente;
- Anualmente;

9) A empresa possui algum controle que comprove que todo material coletado é destinado a alguma empresa autorizada e que se responsabiliza pelo destino correto dos mesmos?

- sim;
- Não;

10) A empresa aderiu a coleta de resíduos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes por qual motivo?

- Iniciativa própria;
- Exigências da marca; (No caso de rede de lojas nacionais/internacionais);
- Foi obrigada para cumprir a legislação pertinente;

11) Todos os colaboradores da empresa tem conhecimento do **Decreto Nº 10240, de 12 de fevereiro de 2020 que estabelece normas de implementação do Sistema de Logística Reversa obrigatório de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico de seus componentes.**

- Total conhecimento;
- Parcial conhecimento;
- Não tem conhecimento;

12) A empresa pretende manter a coleta de resíduos eletrônicos nos próximos anos?

- sim;
- Não;

Justifique qualquer uma das respostas:

Agradecer o entrevistado pela participação.

4) Há alguma justificativa para a empresa não realizar esta importante prestação e serviço sócioambiental?

5) Os clientes procuram a empresa para descartar os *produtos eletroeletrônicos de uso doméstico de seus componentes que não tem mais utilidade?*

- Muito frequente;
- Pouco frequente;
- Raramente frequente;
- Nunca

6) A direção da empresa tem conhecimento do **Decreto N° 10240, de 12 de fevereiro de 2020 que estabelece normas OBRIGATÓRIAS de implementação do Sistema de Logística Reversa de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico E de seus componentes.**

- Total conhecimento;
- Parcial conhecimento;
- Não tem conhecimento;

7) A empresa tem interesse em conhecer o Decreto N° 10240 para se adequar no futuro?

- Sim;
- Não;
- Talvez;

8) A empresa tem contribuído com outras ações direcionadas a melhora da sustentabilidade do município?

- Muito frequente;
- Pouco frequente;
- Raramente frequente;
- Nunca

Se respondeu Muito ou Pouco frequente, quais ações foram realizadas?

Agradecer o entrevistado pela participação.