



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – CAMPUS PALMAS**

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO PÚBLICA

ALINE INÊS LIMA CARNEIRO

**A LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS
ELETROELETRÔNICOS NO IFTO - CAMPUS PALMAS**

**PALMAS-TO
2025**

ALINE INÊS LIMA CARNEIRO

**A LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS
ELETROELETRÔNICOS NO IFTO - CAMPUS PALMAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
Superior de Tecnologia em Gestão Pública
da Unidade de Palmas do Instituto Federal
do Tocantins, como exigência do título de
Tecnólogo em Gestão Pública

Orientador: Prof. Me. Luiz Antônio Lopes
Toledo

**PALMAS-TO
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

C289l Carneiro, Aline Inês Lima
A logística reversa de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos
no IFTO - Campus Palmas / Aline Inês Lima Carneiro. – Palmas, TO,
2025.

51 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia
em Gestão Pública) – Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2025.

Orientador: Me. Luiz Antônio Lopes Toledo

1. Eletroeletrônicos. 2. Logística Reversa. 3. Resíduos. I. Lopes
Toledo, Luiz Antônio. II. Título.

CDD 350

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).

ALINE INÊS LIMA CARNEIRO

**A LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS
ELETROELETRÔNICOS NO IFTO - CAMPUS PALMAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
Superior de Tecnologia em Gestão Pública
da Unidade de Palmas do Instituto Federal
do Tocantins, como exigência do título de
Tecnólogo em Gestão Pública

Orientador: Prof. Me. Luiz Antônio Lopes
Toledo

Aprovado em: 22 / 08 / 2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Luiz Antônio Lopes Toledo
IFTO - Campus Palmas

Prof. Dr. Ruy Martins dos Santos Batista
IFTO - Campus Palmas

Prof. Me. Marcos Júlio Vieira dos Santos
IFTO - Campus Palmas

PALMAS-TO

2025

Dedico este trabalho aos meus pais, em especial a minha mãe, cujo amor, apoio e incentivo são a minha maior força de motivação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, Criador, por me manter de pé ao longo de toda a jornada acadêmica, mesmo nos momentos mais debilitados de saúde. Sem a graça divina, nada disso seria possível.

Aos meus pais, meu porto seguro, minha imensa gratidão por serem meu maior suporte em todos os momentos, incentivarem e apoiarem em tudo que faço. A minha mãe, Maria dos Reis, de modo especial, por todo carinho e amor, por secar cada lágrima minha ao longo desta jornada, foste meu abrigo e inspiração em todos os momentos. Ao meu pai, Gedilon, pelo apoio constante, por acreditar, pelo incentivo a esta caminhada.

Ao meu orientador, professor Luiz Antônio Lopes Toledo, pelas orientações valiosas e confiança depositada em meu trabalho acadêmico.

Aos professores membros da banca examinadora, por aceitarem participar, e contribuir com suas análises para com a pesquisa.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia - IFTO por fornecer e possibilitar ensino de qualidade, e pelas oportunidades que me foram proporcionadas para desenvolver este trabalho.

E, por fim, agradeço também a todos que de alguma forma contribuíram para esta trajetória.

RESUMO

Este trabalho consiste em uma pesquisa de abordagem qualitativa, com o objetivo de compreender as práticas adotadas referentes à logística reversa de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) Campus Palmas. Para tanto, utilizou-se a análise documental de normativas e fluxos oficiais, como o Manual de Baixa Patrimonial do IFTO, o Fluxo de Desfazimento de Bens do Ministério das Comunicações (MCom), o Decreto Federal nº 10.240/2020, e documentos da ABREE (Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos) e do ANEXO VI - Manual Operacional Básico, visando interpretar o processo e identificar lacunas para possíveis aprimoramentos. A análise revelou que, embora existam diretrizes federais e internas para o desfazimento de bens, o pleno estabelecimento da logística reversa de REEE no IFTO Campus Palmas ainda se depara com desafios práticos, sobretudo burocráticos, que podem impactar a destinação adequada desses resíduos por meio de parcerias já existentes com órgãos da Administração Pública Federal. Os principais tipos de REEE gerados no campus são predominantemente de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Conclui-se que a superação desses desafios é essencial para a conformidade legal, a promoção da sustentabilidade e a valorização da imagem institucional.

Palavras-chave: Eletroeletrônicos. Logística reversa. Resíduos. Sustentabilidade.

ABSTRACT

This qualitative research aims to understand the practices adopted regarding the reverse logistics of waste electrical and electronic equipment (WEEE) at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Tocantins (IFTO), Palmas Campus. For this purpose, a documentary analysis of official regulations and flows was used, such as the IFTO Asset Disposal Manual, the Ministry of Communications (MCom) Asset Disposal Flow, Federal Decree No. 10,240/2020, and documents from ABREE (Brazilian Association for Recycling of Electronic and Household Appliances) and ANNEX VI - Basic Operational Manual. The process was analyzed and gaps for possible improvements were identified. An analysis revealed that, although federal and internal guidelines exist for the disposal of goods, the full establishment of reverse logistics for WEEE at the IFTO Palmas Campus still faces practical challenges, particularly bureaucratic ones, which may impact the proper disposal of this waste through existing partnerships with Federal Public Administration agencies. The main types of WEEE generated on campus are predominantly Information and Communication Technology (ICT). It is concluded that overcoming these challenges is essential for legal compliance, promoting sustainability, and enhancing the institutional image.

Keywords: Electronics. Reverse logistics. Waste. Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo de Desfazimento de Bens - Informatica - Eletroeletronicos (Mcom)	32
Figura 2 – Macro Fluxo Simplificado da Logística Reversa de REEE	33
Figura 3 – Fluxo da Macro Atividade do Processo de Desfazimento	34
Figura 4 – Fluxo da Macroatividade 01 – Realizar Levantamento de Bens para Desfazimento	36
Figura 5 – Fluxo da Macroatividade – Providenciar o Efetivo Desfazimento por Inutilização ou Abandono	37
Figura 6 – Ponto de Entrega Voluntária (PEV) de Resíduos Eletroeletrônicos no IFTO Campus Palmas.	39
Figura 7 – Manufatura Reversa e Destinação Final Ambientalmente Correta de REEE	42
Figura 8 – Mapa Mental: Desafios e Oportunidades da Logística Reversa de REEE no IFTO Campus Palmas.	44

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 – Classificação dos equipamentos eletroeletrônicos por linha	22
---	----

LISTA DE SIGLAS

ABREE	Associação Brasileira de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos
EPIs	Equipamentos de proteção individual
IFTO	Instituto Federal do Tocantins
Mcom	Ministério das Comunicações
ONG	Organização não governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
REEE	Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos
SINIR	Sistema Nacional de Informação sobre a Gestão de Resíduos Sólidos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Problema.....	12
1.2 Justificativa.....	13
1.3 Objetivos.....	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 Descarte de resíduos.....	16
2.2 Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	16
2.3 Logística reversa.....	17
2.4 Equipamentos Eletrônicos.....	20
2.5 Consequências do descarte irregular.....	23
2.6 IFTO Campus Palmas.....	24
2.7 ONG - Programando o Futuro.....	24
3 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	26
3.1 Natureza da pesquisa.....	26
3.1.1 Abordagem da Pesquisa.....	26
3.1.2 Objeto de Estudo.....	27
3.1.3 Fonte de Coleta.....	28
3.1.4 Instrumento de pesquisa.....	28
3.1.5 Procedimento de Coleta.....	29
4 ANÁLISE DOS DADOS.....	31
4.1 Dinâmica de Descarte, Coleta e Transporte.....	31
4.2 Principais itens gerados.....	38
4.3 Processo de Reciclagem e Tratamento em Centros Especializados.....	41
4.4 Desafios e Oportunidades de REEE no IFTO - Campus Palmas.....	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS.....	49

1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, o descarte irregular de resíduos eletroeletrônicos tornou-se um grave problema ambiental e de saúde pública, devido à contaminação do solo e da água provocada pelas substâncias tóxicas e nocivas presentes nesses equipamentos descartados. Por conseguinte, é perceptível que o crescimento populacional, aliado ao avanço tecnológico e econômico, contribuiu para o aumento da demanda e consumo de novos eletrônicos, resultando na geração constante de grandes volumes de resíduos. Quando descartados de maneira inadequada, esses materiais causam diversos danos tanto à saúde humana quanto ao meio ambiente.

Nesse contexto, observa-se a presença do fenômeno da massificação, relacionado à cultura de massa, como discutido por Horkheimer e Adorno (1947). Segundo os autores, a cultura de massa exerce forte influência sobre os indivíduos, moldando suas vontades e necessidades de consumo. Tal influência estimula uma padronização de gastos e comportamentos, promovendo o desejo constante pelo novo, pelo modelo mais atual e tecnologicamente avançado, o que, conseqüentemente, contribui para o descarte prematuro de equipamentos que, em muitos casos, ainda estariam em condições de uso.

A constante introdução de novas tecnologias, impulsionada por estratégias de marketing que estimulam a atualização e substituição frequente de equipamentos como celulares, carregadores, fones de ouvido e computadores, vem alimentando uma dinâmica de consumo insustentável. Associado a isso, destaca-se a prática da obsolescência programada, em que a vida útil dos produtos é intencionalmente reduzida, acelerando seu descarte e gerando um aumento expressivo na produção de lixo eletrônico.

A pressão exercida pela indústria para a substituição contínua dos aparelhos, combinada à baixa durabilidade dos equipamentos, resulta em um fluxo constante de resíduos destinados de maneira inadequada, frequentemente a lixões ou locais sem a devida infraestrutura para o tratamento apropriado. Esta prática

agrava os danos ambientais e intensifica a extração de recursos naturais não renováveis.

Diante desse cenário, a logística reversa se apresenta como uma alternativa viável e necessária para a gestão adequada dos resíduos eletroeletrônicos, especialmente quando orientada pelos princípios estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Instituída pela Lei nº 12.305/2010, a PNRS propõe um modelo sustentável de gerenciamento de resíduos, com ênfase na prevenção, redução, reutilização e reciclagem, minimizando os impactos ambientais e os riscos à saúde pública. Além disso, a política estabelece a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, distribuidores, comerciantes e consumidores (BRASIL, 2010).

Apesar dos avanços normativos, a implementação efetiva da PNRS enfrenta diversos desafios, como a insuficiência de infraestrutura para coleta e tratamento de resíduos e a baixa conscientização da população acerca da importância de práticas sustentáveis. Esses obstáculos dificultam a consolidação de sistemas eficientes de logística reversa e reforçam a necessidade de ações locais que promovam a conscientização e o engajamento social em torno do tema.

Considerando esse panorama, o presente trabalho analisou a logística reversa de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos no Instituto Federal do Tocantins (IFTO) – Campus Palmas. A partir desta análise, buscou-se compreender os mecanismos atualmente adotados pela instituição, identificar os desafios enfrentados e apontar possíveis alternativas que possam contribuir para o aprimoramento da gestão sustentável desses resíduos, com vistas à adoção de práticas que possam ser replicadas em outros contextos institucionais.

1.1 Problema

O progresso tecnológico e a inovação na indústria eletrônica trouxeram avanços importantes para a sociedade, como a melhoria da comunicação, o acesso às informações e o aumento da eficiência em diversos setores. Contudo, esses avanços também acarretaram desafios ambientais e sociais, como o crescimento exponencial da geração de resíduos eletroeletrônicos. Esses resíduos, quando

descartados de forma inadequada, representam riscos graves à saúde humana e à conservação ambiental, devido à presença de substâncias tóxicas em sua composição.

Diante desse cenário, destaca-se a importância de promover práticas sustentáveis, como a logística reversa, que visa a gestão adequada de resíduos eletroeletrônicos. O processo é fundamental para reduzir os impactos ambientais, reaproveitar materiais valiosos e minimizar a extração de recursos naturais não renováveis. Além disso, a logística reversa contribui para a conscientização da sociedade sobre o consumo responsável e o descarte correto.

No contexto do Instituto Federal do Tocantins (IFTO) – Campus Palmas, enquanto instituição pública de destaque, analisou-se as políticas de logística reversa implementadas, voltadas para o descarte e a gestão de equipamentos eletrônicos. Tais políticas têm proporcionado benefícios significativos tanto para a comunidade interna quanto para a vizinhança, ao oferecer uma alternativa sustentável para o tratamento de resíduos e ao incentivar práticas mais conscientes. Contudo, verificou-se uma carência de divulgação e conhecimento por parte da sociedade em relação a esse processo, o que limita o alcance de suas iniciativas e reduz seu potencial impacto positivo.

Diante disso, buscou-se responder ao seguinte questionamento central: como o Instituto Federal do Tocantins (IFTO) – Campus Palmas realiza o descarte de resíduos eletroeletrônicos, considerando os desafios e as oportunidades da logística reversa nesse processo ?

A resposta a essa questão permitiu compreender as práticas adotadas, identificar lacunas existentes e propor estratégias capazes de ampliar a sustentabilidade e o alcance desse modelo de gestão de resíduos.

1. 2 Justificativa

Esta pesquisa justifica-se pelo interesse da estudante, como acadêmica de Gestão Pública, em compreender e analisar o cenário atual do descarte de resíduos

de equipamentos eletroeletrônicos. O estudo teve como intuito identificar os principais desafios e oportunidades envolvidos nesse processo, além de propor contribuições para a promoção da sustentabilidade e a preservação ambiental. Assim, a pesquisa se fundamenta na necessidade de avaliar as práticas de gestão desses resíduos em uma instituição pública, identificando lacunas existentes e apontando possíveis soluções.

A crescente geração de resíduos eletroeletrônicos, aliada à complexidade de suas composições químicas e materiais, reforça a urgência de soluções inovadoras e eficientes. Esses resíduos, quando descartados de forma inadequada, não apenas ameaçam o meio ambiente, mas também representam um problema para a saúde pública e para a gestão de recursos.

Nesse sentido, o tema apresenta grande relevância no contexto da Gestão Pública, uma vez que os desafios relacionados ao descarte inadequado de resíduos afetam diretamente o setor público, seja na forma de impactos ambientais ou na demanda por políticas de gerenciamento eficazes.

Por fim, este trabalho pretende contribuir para o avanço do conhecimento na área de gestão de resíduos no âmbito da Gestão Pública, incentivando práticas mais conscientes e sustentáveis no descarte de equipamentos eletroeletrônicos.

1.3 Objetivos

Objetivo Geral:

Analisar o processo de logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no IFTO – Campus Palmas, enfatizando sua contribuição para a sustentabilidade ambiental e social.

Objetivos Específicos:

- A. Compreender a dinâmica de descarte, coleta e transporte dos resíduos eletroeletrônicos até o local de tratamento.
- B. Identificar os principais tipos de resíduos eletroeletrônicos gerados no campus.
- C. Examinar como ocorre o processo de reciclagem e tratamento desses resíduos nos centros especializados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados os principais documentos, artigos, leis, normativas regulamentadoras relacionadas à logística reversa de resíduos eletrônicos.

2.1 Descarte de resíduos

O descarte inadequado de resíduos sólidos tem causado significativos impactos ambientais, evidenciando a necessidade urgente de adoção de práticas mais sustentáveis, como a logística reversa. O Brasil, segundo o estudo *Global E-Waste Monitor 2017*, realizado pela Organização das Nações Unidas (ONU), ocupa a posição de maior produtor de lixo eletrônico da América Latina e está em 7º lugar no ranking mundial.

Nesse contexto, a Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), destaca a importância da logística reversa como uma ferramenta essencial para promover a destinação adequada de resíduos eletroeletrônicos e outros materiais, minimizando os impactos ambientais e fomentando a sustentabilidade. Essa legislação estabelece diretrizes para a coleta, reciclagem e reaproveitamento de resíduos, envolvendo fabricantes, distribuidores, comerciantes e consumidores em um esforço conjunto pela preservação do meio ambiente.(BRASIL,2010)

2.2 Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi criada em 2 de agosto de 2010 e está em vigência nos dias atuais intitulada pela lei nº 12.305 e pelo Decreto nº 7.404 publicado em 23 de dezembro de 2010 estabelecendo as diretrizes gerais e a regulamentação da referida lei.

A proposta principal da PNRS é reduzir a produção de resíduos, e incentivar o aumento da reciclagem dos mesmos, ademais garantir o destino final adequado dos chamados lixos que não podem ser reaproveitados. Assim sendo, evidencia-se que a lei não se trata apenas de descartar o que não é mais utilizado, mas também

está relacionado ao ciclo de vida útil do material, promovendo desse modo maneiras executáveis de práticas que possam preservar o meio ambiente e contribuir na sustentabilidade juntamente beneficiando a sociedade. (BRASIL ,2010)

De acordo com o Artigo 8º da lei 12.305 existem alguns instrumentos dos quais a PNRS é implementada para que ocorra a execução da lei, sendo os seus principais :

- Plano de Resíduos
- Coleta Seletiva
- Fundo Nacional do Meio Ambiente e Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico
- Monitoramento e Fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária
- Logística Reversa
- Educação Ambiental
- Sistema Nacional de Informação sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir).
- Cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ecologicamente correta de rejeitos.

Dentro desse contexto verifica-se que a PNRS é uma legislação ampla e extensa para que ocorra a execução de coleta, reciclagem e do aproveitamento de resíduos. Logo, a lei incorpora definições e conceitos necessários e atuais para a gestão de resíduos sólidos.

2.3 Logística reversa

A logística reversa possui como definição um instrumento de desenvolvimento econômico e social que por sua vez é caracterizado por conjuntos de ações, procedimentos e meios, esses, destinados a coleta e a remissão de resíduos sólidos. (Brasil,2010)

A logística reversa é um processo estratégico que visa gerenciar o retorno de produtos e resíduos ao ciclo produtivo ou descartá-los de maneira ambientalmente adequada. No caso de resíduos eletroeletrônicos (REEE), a logística reversa é fundamental devido à complexidade desses materiais, que podem conter substâncias tóxicas e componentes recicláveis de alto valor.

De acordo com Chaves e Martin (2005), foi por volta dos anos 90 que surgiram as primeiras abordagens iniciais sobre o assunto, com ênfase em assuntos relacionados a preocupação de questões ambientais, legislações e fiscalizações até evoluir o tema e suas idealizações.

A logística reversa abrange processos amplos, mas no entanto, possui passos essenciais para a execução do gerenciamento de resíduos, abrangendo a sustentabilidade e o reaproveitamento de materiais quando possível. Dessa maneira, de acordo com a PNRS que estabelece diretrizes referente a gestão de resíduos sólidos e enfatiza a importância de ações como a coleta seletiva. Pode-se pontuar algumas partes importantes do processo, como por exemplo:

- Coleta Seletiva e Armazenamento de Resíduos: Os materiais são armazenados de forma segregada para evitar contaminações e facilitar o gerenciamento.
- Triagem e Classificação: Os resíduos são triados para identificar materiais reutilizáveis, recicláveis e aqueles que necessitam de destinação ambientalmente correta. Equipamentos em condições de uso são restaurados para reinserção em projetos educacionais ou doações.
- Educação Ambiental e Conscientização: Realização de campanhas educativas e eventos voltados à conscientização sobre o descarte correto de resíduos eletroeletrônicos.

Rogers e Tibben-Lembke (1998) definem a logística reversa como um processo voltado para planejar, executar e monitorar, de forma eficiente e econômica, o fluxo de materiais, estoques e produtos acabados, assim como as informações associadas, desde o ponto de consumo até o ponto de origem. O objetivo é recuperar o valor dos produtos ou assegurar sua destinação ambientalmente adequada.

Leite (2010) considera a logística reversa como uma vertente da logística empresarial focada no retorno de bens, seja de pós-consumo ou de pós-venda, utilizando canais de distribuição reversos. Esse processo busca agregar valor tanto econômico quanto ambiental aos produtos e materiais retornados.

A logística reversa possui um papel estratégico dentro da administração pública, não apenas como instrumento normativo, mas também como uma prática de gestão sustentável que impacta diretamente na eficiência administrativa. Segundo Silva e Ferreira (2020, p. 55), a administração pública atua como reguladora e também como consumidora responsável na implementação de sistemas de logística reversa. Neste sentido, Severo et al. (2017, p. 106) destacam que o desenvolvimento de políticas públicas para a logística reversa exige articulação institucional e compromisso com a sustentabilidade, visando garantir tanto a preservação ambiental quanto a responsabilidade socioeconômica.

De acordo com a Iberdrola (2025), a obsolescência programada é um tipo de estratégia industrial que irá determinar a vida útil de um produto para que ocorra o seu descarte e a substituição por um novo modelo.

A obsolescência programada, uma prática em que os produtos são projetados para terem uma vida útil reduzida, agrava ainda mais o problema, contribuindo para a aceleração do descarte e para o aumento da pressão sobre os sistemas de logística reversa e reciclagem. Assim, torna-se essencial repensar os modelos produtivos e de consumo, promovendo práticas mais sustentáveis, como a economia circular, que busca prolongar a vida útil dos produtos e maximizar o reaproveitamento de materiais na cadeia produtiva.

A logística reversa oferece uma solução ambientalmente responsável para o modelo linear de produção, que tradicionalmente segue as etapas de extração de matéria-prima, produção, consumo e descarte. Esse modelo, há muito tempo ultrapassado, desconsidera o enorme potencial de reaproveitamento e reciclagem que muitos resíduos possuem quando manejados de forma adequada. Segundo a Ecovalor (2025), esse modelo, há muito tempo ultrapassado, desconsidera o enorme potencial de reaproveitamento e reciclagem que muitos resíduos possuem quando manejados de forma adequada. Pois esse modelo tradicional, segue um

caminho de extração de recursos da natureza e produção de bens para o uso e descarte.

Um dos grandes problemas associados ao modelo linear é o esgotamento das reservas naturais. No passado, a abundância de recursos no planeta levou à sua exploração como se fossem infinitos. Hoje, no entanto, sabemos que essa percepção é equivocada. Alguns elementos essenciais para a indústria moderna podem se esgotar na natureza em menos de um século, o que resultaria em insegurança econômica e grande volatilidade nos preços. Isso reforça a urgência de buscar alternativas sustentáveis, como a logística reversa, para preservar os recursos naturais e garantir a sustentabilidade a longo prazo.

2.4 Equipamentos Eletrônicos

Os equipamentos eletroeletrônicos contêm em sua composição substâncias tóxicas, como metais pesados, que representam graves riscos tanto para o meio ambiente quanto para a saúde humana. Esse problema é ainda mais preocupante em países em desenvolvimento, onde a gestão de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) enfrenta sérios desafios. Em muitos casos, o processamento desses resíduos é realizado por trabalhadores não qualificados, que frequentemente operam sem técnicas adequadas ou equipamentos de proteção individual (EPIs), expondo-se a altos níveis de contaminação (Xavier et al., 2010).

Essa situação reflete a precariedade das infraestruturas de gestão de resíduos em muitas nações em desenvolvimento, onde grande parte dos REEE é manipulada de maneira informal. A falta de conscientização e regulamentação eficaz agrava ainda mais o problema, resultando em riscos diretos à saúde pública, como intoxicação por metais pesados e outras substâncias perigosas. Além disso, essa prática inadequada contribui para a poluição do solo, da água e do ar, comprometendo os ecossistemas locais e a qualidade de vida das comunidades.

Em 13 de fevereiro de 2020, foi publicado o Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020, que regulamenta o sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Esse decreto formaliza e replica o conteúdo

do acordo setorial firmado em 31 de outubro de 2019, estabelecendo diretrizes para a implementação de práticas sustentáveis no descarte desses materiais.

O Decreto nº 10.240/2020 inclui, em seu Anexo I, a relação atualizada dos produtos eletroeletrônicos que devem ser submetidos à logística reversa. Essa lista abrange itens como celulares, computadores, televisores, carregadores, baterias e outros equipamentos de uso doméstico e profissional, com o objetivo de assegurar sua correta destinação, promovendo a reciclagem e minimizando os impactos ambientais e à saúde pública.

Essa regulamentação reforça a importância do comprometimento de fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes na gestão responsável do ciclo de vida desses produtos, criando uma estrutura normativa que serve de referência para práticas sustentáveis no Brasil.

Por sua vez, Guarnieri (2011) e Guarnieri, Silva e Lefino (2016) destacam que a crescente preocupação das empresas com questões ambientais têm impulsionado a implementação de políticas voltadas para a sustentabilidade. Essas práticas não apenas contribuem para a preservação ambiental, mas também possibilitam às empresas desenvolverem vantagens competitivas em seus mercados.

As constantes inovações tecnológicas em nível global têm transformado os padrões produtivos, especialmente no setor de eletroeletrônicos, um dos mais dinâmicos e suscetíveis a mudanças. A busca por dispositivos mais modernos e com maior capacidade de inovação tem levado à redução da vida útil de equipamentos como computadores, smartphones e outros dispositivos. Segundo Xavier et al. (2010), essa redução ocorre frequentemente porque a capacidade funcional dos produtos não é explorada em sua totalidade, levando os usuários a considerarem-nos obsoletos antes mesmo de atingirem o fim de sua funcionalidade técnica.

Esse fenômeno, conhecido como obsolescência tecnológica, está diretamente relacionado ao rápido avanço das tecnologias e às estratégias de mercado que incentivam o consumo constante de novas versões de produtos. Como

consequência, a redução do ciclo de vida útil dos bens eletroeletrônicos, aliada ao aumento do consumo, intensificou a geração de resíduos perigosos ao longo da cadeia produtiva e de descarte desses equipamentos. Esses resíduos, classificados como lixo eletrônico, contém substâncias tóxicas como metais pesados, que podem causar sérios impactos ambientais e à saúde pública, caso não sejam gerenciados adequadamente.

Para Carvalho e Xavier (2014, p. 2) os equipamentos eletroeletrônicos são descritos “aqueles que dependem de corrente elétrica ou do campo eletromagnético para que ocorra o funcionamento, assim como aqueles que geram que transfere ou que medem correntes elétricas e campos magnéticos.”

Desse modo, os equipamentos são divididos em quatro grupos de acordo com a indústria eletrônica. Segundo a Inovar Ambiental (2020) os produtos eletrônicos podem ser divididos em linha branca, marrom, verde e azul.

Quadro 1 – Classificação dos equipamentos eletroeletrônicos por linha

LINHAS	DESCRIÇÃO
Linha Branca	Equipamentos de grande porte : geladeiras, freezers, fogões, máquinas de lavar e entre outros.
Linha Marrom	Equipamentos que emitem som e imagem : televisores, rádios e entre outros.
Linha Verde	Equipamentos de informática e comunicação : celulares, notebooks, computadores, tablets e entre outros.
Linha Azul	Equipamentos de pequeno porte: ferro de passar, aspirador de pó, liquidificador e entre outros.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em Inovar Ambiental (2020) disponível em: <https://inovarambiental.com.br/2020/06/15/gestao-residuos-eletronicos-divisao/> .

2.5 Consequências do descarte irregular

O descarte inadequado dos equipamentos eletrônicos tem grande impacto negativo para a sociedade e o meio ambiente, em razão dos compostos químicos presentes nos resíduos descartados.

A geração de resíduos eletroeletrônicos tem crescido de forma acelerada nas últimas décadas, impulsionada pelo avanço tecnológico e pela obsolescência programada dos equipamentos. Conforme Moraes e Souza (2019, p. 74), o constante surgimento de novos dispositivos tecnológicos torna o ciclo de vida dos produtos cada vez mais curto, contribuindo para o aumento expressivo de resíduos eletroeletrônicos e exigindo soluções de gestão adequadas. Pinto (2008, p. 89) complementa ao afirmar que, devido à sua composição complexa, contendo tanto metais valiosos quanto substâncias tóxicas, o manejo desses resíduos demanda técnicas específicas de reaproveitamento e descarte ambientalmente seguro.

De acordo com o Jornal da USP (2024) esses resíduos podem ser potencialmente contaminantes ao entrarem em contato com a água e o solo, devido a liberação de substâncias tóxicas por esses materiais como por exemplo metais pesados, mercúrio, níquel, chumbo e entre outros. Logo, como consequência afetando diretamente o meio ambiente e toda a sua diversidade.

Ademais, considera-se preocupante também o impacto na saúde pública que essa ação do descarte incorreto provoca, pois o acúmulo desses resíduos descartados inadequadamente pode contribuir para a proliferação de endemias como pragas e agentes transmissores de doenças. Além do mais, o grande número de exposição a esses rejeitos podem ser absorvidos pelo organismo humano trazendo sérios problemas para a saúde.

Em virtude disso, percebe-se os incontáveis problemas causados pela ação do descarte irregular de resíduos eletrônicos no meio ambiente. Desse modo, torna-se necessário medidas para combater essa problemática, com isso a adoção de uma política de logística reversa é um passo importante e essencial.

2.6 IFTO Campus Palmas

O IFTO é uma instituição pública de educação superior, básica e profissional. Esta por sua vez, possui a missão de: “proporcionar o desenvolvimento regional por meio do ensino, pesquisa e extensão, prezando pela eficiência na formação acadêmica e na difusão de conhecimento.” O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Campus Palmas está localizado na Quadra AE 310 sul Av. NS 10, S/N Plano diretor Sul, Palmas-Tocantins. Apresenta mais de 30 cursos ofertados gratuitamente, atendendo mais de 4 mil alunos em vários níveis de ensino abrangendo a graduação, a pós graduação, técnicos e o proeja. Sendo mais de 300 servidores, distribuídos entre técnicos administrativos e professores.

Diante do exposto, a pesquisa concentra-se em analisar as práticas de coleta e gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos no Instituto Federal do Tocantins (IFTO) – Campus Palmas. A escolha deste local justifica-se pela necessidade de sensibilizar a comunidade interna e externa, incluindo os frequentadores do campus e a vizinhança, sobre a importância de práticas sustentáveis no descarte desses resíduos. Além disso, destaca-se o papel estratégico do IFTO como instituição pública na promoção de iniciativas que aliam inovação e sustentabilidade.

Ademais, o estudo busca evidenciar a relevância da participação comunitária no processo de logística reversa e incentivar o engajamento de diferentes setores da sociedade. A análise das práticas atuais no IFTO – Campus Palmas permitirá identificar possíveis lacunas e propor melhorias, promovendo o fortalecimento das ações de gestão de resíduos eletroeletrônicos e ampliando os benefícios ambientais e sociais.

2.7 ONG - Programando o Futuro

A ONG Programando o Futuro é uma organização com a missão de capacitar jovens de comunidades em situação de vulnerabilidade social, promovendo o acesso à educação tecnológica e ao desenvolvimento de habilidades digitais. Seu objetivo principal é criar oportunidades para que esses jovens adquiram

competências essenciais para o mercado de trabalho, especialmente em áreas relacionadas à programação, tecnologia e inovação.

A ONG foi fundada há mais de 20 anos e iniciou a trajetória de suas atividades em Valparaíso, Goiás. Foi com o decorrer dos anos que estendeu o projeto para todo o território nacional para expandir suas atribuições e sendo assim chegando ao município de Palmas.

A Programando o Futuro do município de Palmas está localizada no seguinte endereço: Av. Tocantins, Q Sw7, 2 – Jardim Aurenny I (Taquaralto), Palmas.

Esta ONG Programando o Futuro tem como foco a missão de capacitar jovens de comunidades em situação de vulnerabilidade social, possibilitando o acesso à educação de programação e habilidades digitais.

Além de proporcionar por meio de suas capacitações o desempenho de um importante papel na conscientização relacionado ao impacto ambiental dos resíduos eletrônicos, desse modo incentivando práticas sustentáveis.

Possui o Centro de Recondicionamento de Computadores, que é um espaço específico para recondicionamento de eletroeletrônicos doados em condições operacionais. Contudo o tratamento dos eletrônicos que já não possuem condições viáveis de uso tratados como lixo eletrônicos é destinado a última parte do trabalho dos Centros de Recondicionamento de Computadores.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo é apresentada a metodologia utilizada, com a finalidade de descrever o desenvolvimento, a técnica e a análise da pesquisa.

3.1 Natureza da pesquisa

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa científica, o seu foco é compreender e analisar as práticas relacionadas à logística reversa de resíduos eletroeletrônicos, observando os processos envolvidos, suas implicações ambientais e sociais, e as dinâmicas institucionais que influenciam esse processo.

Segundo os autores Lakatos e Marconi (2007, p. 43) a pesquisa científica pode ser referida como “um procedimento formal com métodos de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e, se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais.” Diante do exposto, a pesquisa científica concentra-se na obtenção de informações e respostas que possibilitem uma análise aprofundada do tema, utilizando métodos científicos que favoreçam o estudo abordado.

3.1.1 Abordagem da Pesquisa

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, buscando uma compreensão profunda dos fenômenos e das práticas relacionadas à logística reversa de resíduos eletroeletrônicos. Para o autor Minayo (2001, p.14), a pesquisa qualitativa

[...] trabalha com o universo de significados, motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (Minayo, 2001, p.14).

Portanto, a abordagem qualitativa da pesquisa é fundamental para explorar as complexidades e os desafios enfrentados no processo de gestão de resíduos eletroeletrônicos, o que vai além da simples quantificação de dados.

Destarte, em relação à definição da pesquisa qualitativa pode-se afirmar que:

A pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicos no processo qualitativo (Silva e Menezes, 2000, p.20).

Dessa forma, a pesquisa qualitativa se concentra na interpretação de processos, significados e atitudes, utilizando o ambiente natural como a principal fonte de dados, com o pesquisador atuando como o principal instrumento de análise.

3.1.2 Objeto de Estudo

A pesquisa adotada é de caráter descritivo e interpretativo, pois teve como foco descrever as práticas de logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no IFTO - Campus Palmas, de acordo com a análise de seus processos, métodos e desafios.

Esse tipo de atuação permite documentar as etapas envolvidas no gerenciamento dos resíduos, identificar os atores envolvidos, os impactos gerados, e os desafios enfrentados pela instituição. Ao proporcionar um panorama claro e objetivo, esta também contribuirá para a compreensão do papel dessas práticas no contexto da sustentabilidade ambiental e social.

De acordo com Patrícia Guarnieri (2011), a pesquisa descritiva é caracterizada por observar, registrar, analisar e correlacionar fatos ou fenômenos sem manipulá-los. Enfatiza que esse tipo de pesquisa tem como principal objetivo descrever as características de uma população, fenômeno ou processo específico, fornecendo um panorama detalhado sobre determinado tema.

Além disso, Guarnieri ressalta que a pesquisa descritiva pode utilizar métodos quantitativos, qualitativos ou uma combinação de ambos, dependendo do objeto de estudo e da abordagem escolhida. É uma pesquisa que busca retratar com precisão a realidade do fenômeno estudado, muitas vezes como uma etapa prévia para análises mais profundas ou explicativas.

Somado a isso, segundo Chizzotti (2006), pesquisas de caráter interpretativo buscam compreender os significados atribuídos pelos sujeitos às suas práticas e contextos, sendo assim indo além da simples descrição dos fenômenos.

A pesquisa em comento trata-se descritiva, pois visou descrever todo o processo de descarte do processo de logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no IFTO – Campus Palmas, enfatizando sua contribuição para a sustentabilidade ambiental e social. E interpretativa que permitiu analisar e compreender seus processos, necessidades e contribuições.

3.1.3 Fonte de Coleta

A fonte de coleta de dados desta pesquisa é documental, com base em documentos existentes. Onde foram consultados documentos oficiais, esses sendo institucionais e acadêmicos referente a gestão de resíduos eletrônicos e a logística reversa, bem como também relatórios internos, externos, artigos e sites disponíveis.

Documental: análise de relatórios internos do IFTO sobre a gestão de resíduos.

Os dados coletados foram analisados com base na triangulação de informações, buscando identificar padrões, lacunas e oportunidades de melhoria.

A pesquisa documental foi fundamental para a coleta de informações sobre as práticas institucionais relacionadas ao descarte e tratamento de resíduos eletroeletrônicos no IFTO – Campus Palmas. No qual buscou-se verificar documentos institucionais, relatórios, regulamentos e políticas públicas que orientam a logística reversa dentro da instituição.

3.1.4 Instrumento de pesquisa

Nesta pesquisa o instrumento principal utilizado foi a análise documental para a obtenção de dados oficiais. De acordo com Cellard (2008) é descrito que a análise documental exige um tipo de leitura mais crítica e que possa levar em

consideração todo o contexto da produção, o autor, as implicações e a natureza do documento, para assim possibilitar maior compreensão do seu conteúdo presente.

Enquanto, para Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009, p. 5) a análise documental pode ser referida como “[...] um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos”

Desse modo, a análise documental possibilita uma compreensão aprofundada das características pesquisadas e interpretação das informações disponíveis. Logo, a escolha desses documentos pode ser fundamental em razão da sua capacidade de fornecer informações e dados concretos confiáveis em relação ao tema abordado, e compreender a dinâmica do descarte e o reaproveitamento desses resíduos eletrônicos. Portanto, a análise documental abrange a coleta e exames de documentos que são importantes para esse estudo.

3.1.5 Procedimento de Coleta

É importante a análise do processo de logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no IFTO – Campus Palmas, destacando sua contribuição para a sustentabilidade ambiental e social. Sob os seguintes propósitos: mapear o processo atual de logística reversa no IFTO – Campus Palmas; identificar etapas, atores envolvidos e fluxos de resíduos eletroeletrônicos; avaliar os impactos ambientais do gerenciamento desses resíduos; identificar as práticas adotadas para reduzir danos ao meio ambiente; investigar a contribuição social do processo de logística reversa, analisar como as práticas beneficiam a comunidade local, como educação ambiental ou inclusão social, identificar os desafios e oportunidades de melhoria no processo de logística reversa; examinar as limitações e propor soluções para aprimorar a eficiência e sustentabilidade; promover a conscientização sobre a gestão de resíduos eletroeletrônicos; bem como sugerir estratégias educativas que estimulem a adoção de práticas sustentáveis por alunos, funcionários e a comunidade externa.

Foram utilizadas fontes secundárias que incluíram sites, registros institucionais, artigos acadêmicos, e documentos relacionados à gestão de resíduos eletroeletrônicos.

Esses documentos permitiram obter uma visão geral das políticas públicas, práticas institucionais e estudos prévios sobre o tema. Além disso, foram consultadas durante o período de Março a Maio de 2025, documentos e registros de ONGs e empresas que atuam na área de gestão de resíduos, como a ONG Programando o Futuro, que tem experiência no tema da sustentabilidade e reciclagem de resíduos eletroeletrônicos. Essas organizações fornecem informações valiosas sobre boas práticas e iniciativas de logística reversa em instituições e contextos.

Análise Documental

- Descrição: Coleta e exame de documentos institucionais, como Manual de Baixa Patrimonial e Desfazimento de Bens do IFTO, políticas internas e Fluxograma de Desfazimento de Bens – Informática – Eletroeletrônicos do Ministério das Comunicações.
- Finalidade: Identificar o histórico e os procedimentos formais relacionados à logística reversa adotados pelo IFTO – Campus Palmas.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, são analisados e discutidos os resultados da pesquisa, buscando atender ao objetivo geral deste trabalho: analisar o processo de logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no IFTO – Campus Palmas, enfatizando sua contribuição para a sustentabilidade ambiental e social. Para tanto, são apresentados e detalhadamente discutidos os dados coletados a partir da análise documental, que incluiu o Fluxograma de Desfazimento de Bens , Informática, Eletroeletrônicos do Ministério das Comunicações (MCom) e o Manual de Baixa Patrimonial e Desfazimento de Bens do IFTO, com foco em seus anexos pertinentes. Os dados apresentados concentram-se na dinâmica de descarte, coleta e transporte de REEE, e sua relação com os objetivos específicos da pesquisa. A discussão busca não apenas descrever os processos formais existentes, mas também identificar as lacunas e oportunidades de aprimoramento, conforme os pontos levantados ao longo da análise.

4.1 Dinâmica de Descarte, Coleta e Transporte

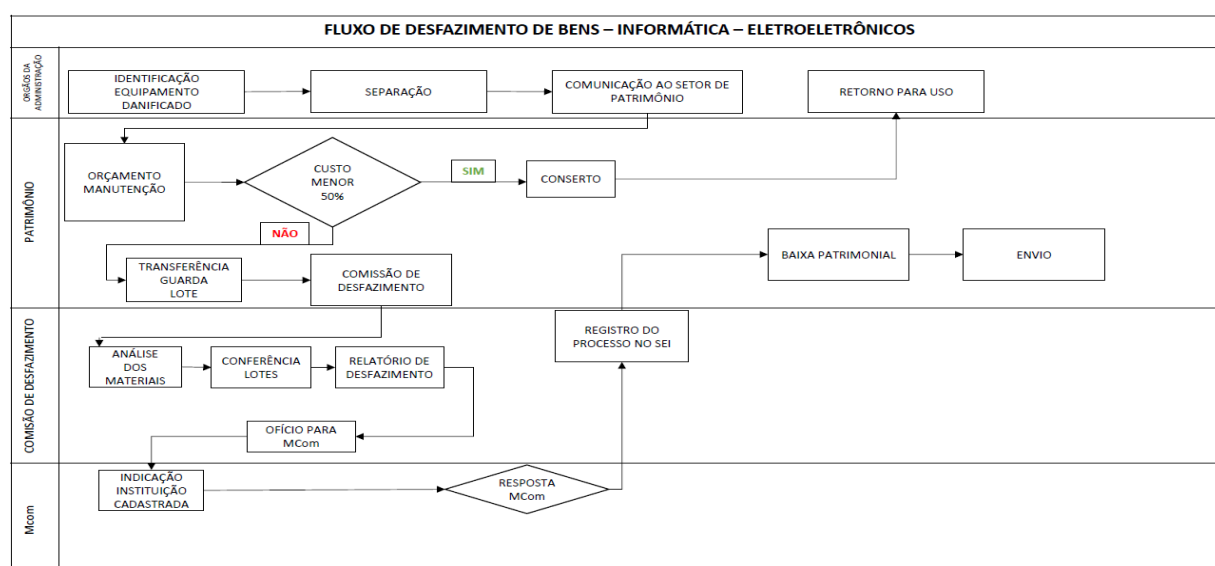
A análise do processo de logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no IFTO Campus Palmas foi embasada na revisão de documentos institucionais, como o Manual de Baixa Patrimonial e Desfazimento de Bens do IFTO, que descreve as diretrizes internas para o descarte de equipamentos. Complementarmente, o fluxograma de desfazimento de bens de informática e eletroeletrônicos do Ministério das Comunicações (MCom) foi utilizado para compreender o fluxo processual padrão aplicável a órgãos federais. O contexto legal da logística reversa no Brasil foi fornecido pelo Decreto Federal nº 10.240/2020, enquanto o Relatório Anual de Desempenho da ABREE e o ANEXO VI - Manual Operacional Básico ofereceram um panorama das práticas e resultados do setor em nível nacional.

A compreensão da dinâmica de descarte, coleta e transporte dos Resíduos Eletroeletrônicos (REEE) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) – Campus Palmas inicia-se pela análise das normativas internas e federais que regem o desfazimento de bens públicos. O Manual de Baixa

Patrimonial e Desfazimento de Bens do IFTO, publicado em 2020 pela Pró-Reitoria de Administração, estabelece as diretrizes para a desincorporação de bens móveis, incluindo aqueles categorizados como materiais de Tecnologia da Informação (TI) e comunicação, que se enquadram como REEE. Este manual detalha o fluxo administrativo para a identificação de bens inservíveis, sua avaliação e as possíveis formas de destinação, como cessão, transferência, doação, venda ou destinação adequada.

Em um contexto mais amplo da Administração Pública Federal, o Fluxo de Desfazimento de Bens - Informática - Eletroeletrônicos - do Ministério das Comunicações (MCom) ilustra o processo padronizado para a gestão desses resíduos. Este fluxograma inicia-se com a identificação do equipamento danificado pelos órgãos da administração, seguindo para a comunicação ao setor de patrimônio e posterior avaliação para manutenção. Caso o reparo seja inviável, o bem é encaminhado à Comissão de Desfazimento para análise, confecção de relatório e posterior comunicação ao MCom, que indica uma instituição cadastrada para o envio dos materiais. As etapas de “Baixa Patrimonial” e “Envio” são importantes para a concretização da destinação desses resíduos.

Figura 1 - Fluxo de Desfazimento de Bens - Informática - Eletroeletrônicos (Mcom)



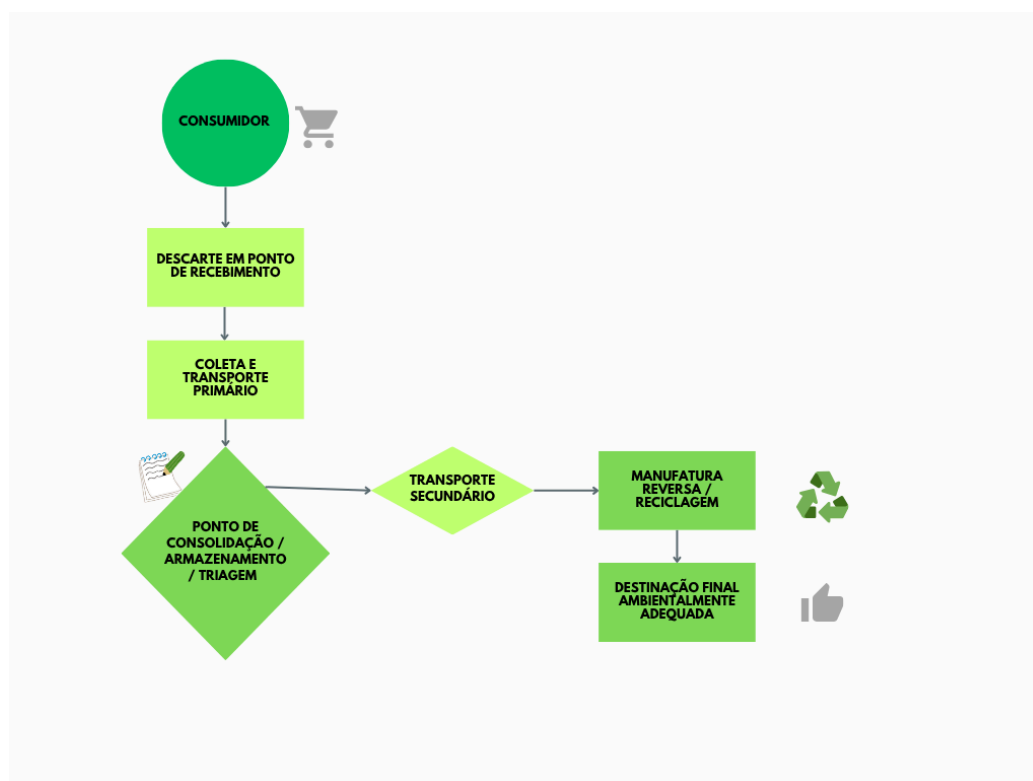
Fonte: Ministério das Comunicações (MCom)

Sobre a dinâmica operacional, o ANEXO VI - Manual Operacional Básico, anexo ao Decreto nº 10.240/2020, anexo a um acordo setorial sobre logística

reversa de produtos eletroeletrônicos, oferece um “Macro Fluxo de Operação” que detalha as etapas de “Coleta”, “Logística”, abrangendo transporte primário, armazenagem, triagem e transporte secundário, e “Manufatura Reversa”, destinação final ambientalmente correta. Este manual reforça a importância de boas práticas no manuseio, transporte e armazenamento, indicando a complexidade e a necessidade de procedimentos específicos para esses materiais.

Para ilustrar a dinâmica de descarte conforme a legislação e as diretrizes do manual, apresenta-se na Figura 2 – Fluxo Simplificado da Logística Reversa de REEE Conforme o Acordo Setorial (2019, Anexo VI) – um fluxograma que visualiza esse processo desde a geração até a destinação final.

Figura 2 – Macro Fluxo Simplificado da Logística Reversa de REEE



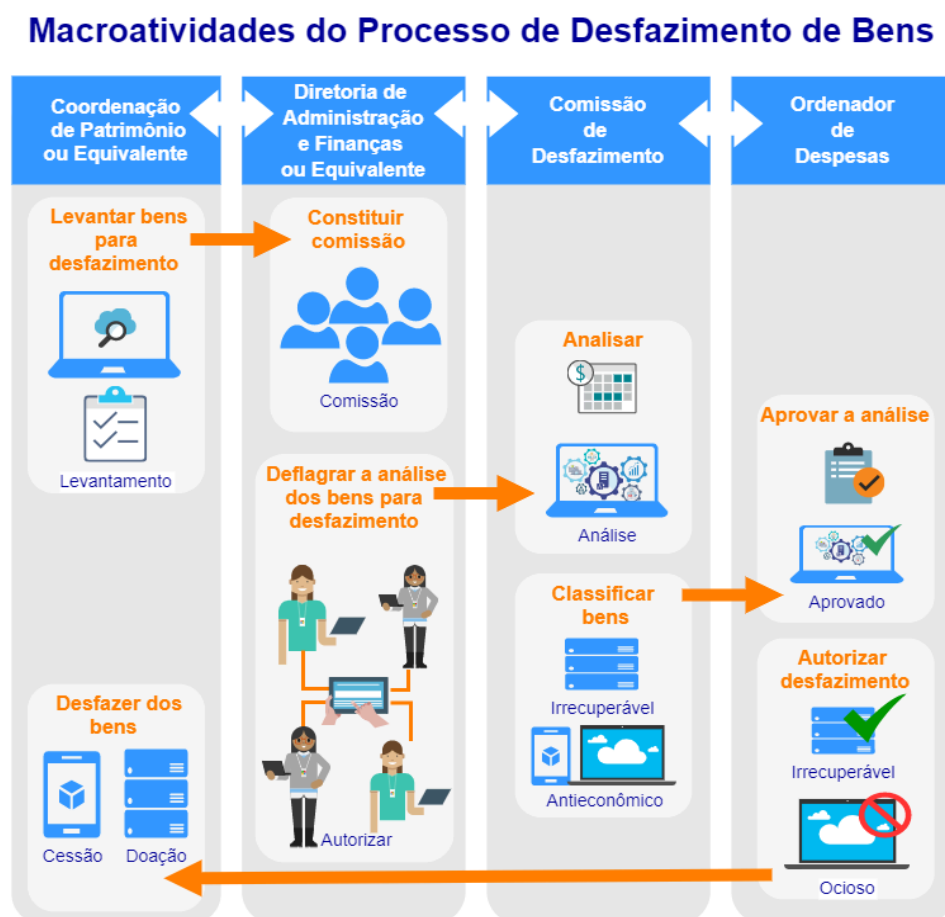
Fonte: Elaborado pelo autor (2025) com base no ACORDO SETORIAL (2019, Anexo VI)

Entretanto, apesar das normativas internas e dos fluxos federais padronizados, a aplicação prática da logística reversa de REEE no IFTO Campus Palmas ainda enfrenta desafios. A ONG Programando o Futuro, entidade reconhecida por sua atuação na logística reversa de eletroeletrônicos no Brasil, já colabora ativamente com diversos órgãos da Administração Pública Federal no

desfazimento desses resíduos (Programando o Futuro, 2024) . Contudo, a análise dos registros e documentos disponíveis revela que o desfazimento de eletroeletrônicos do IFTO Campus Palmas, até o momento, não foi efetivado por meio dessa organização. Essa não efetivação aponta para desafios internos ou burocráticos no próprio campus, que impedem o processo dos procedimentos estabelecidos para a prática de desfazimento.

Para uma compreensão visual da complexidade e dos estágios que antecedem a destinação final de bens patrimoniais no IFTO, o Anexo I do Manual de Baixa Patrimonial e Desfazimento de Bens do IFTO ilustra o fluxo da macro atividade de desfazimento.

Figura 3 – Fluxo da Macro Atividade do Processo de Desfazimento



Fonte: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO, 2020, Anexo I).

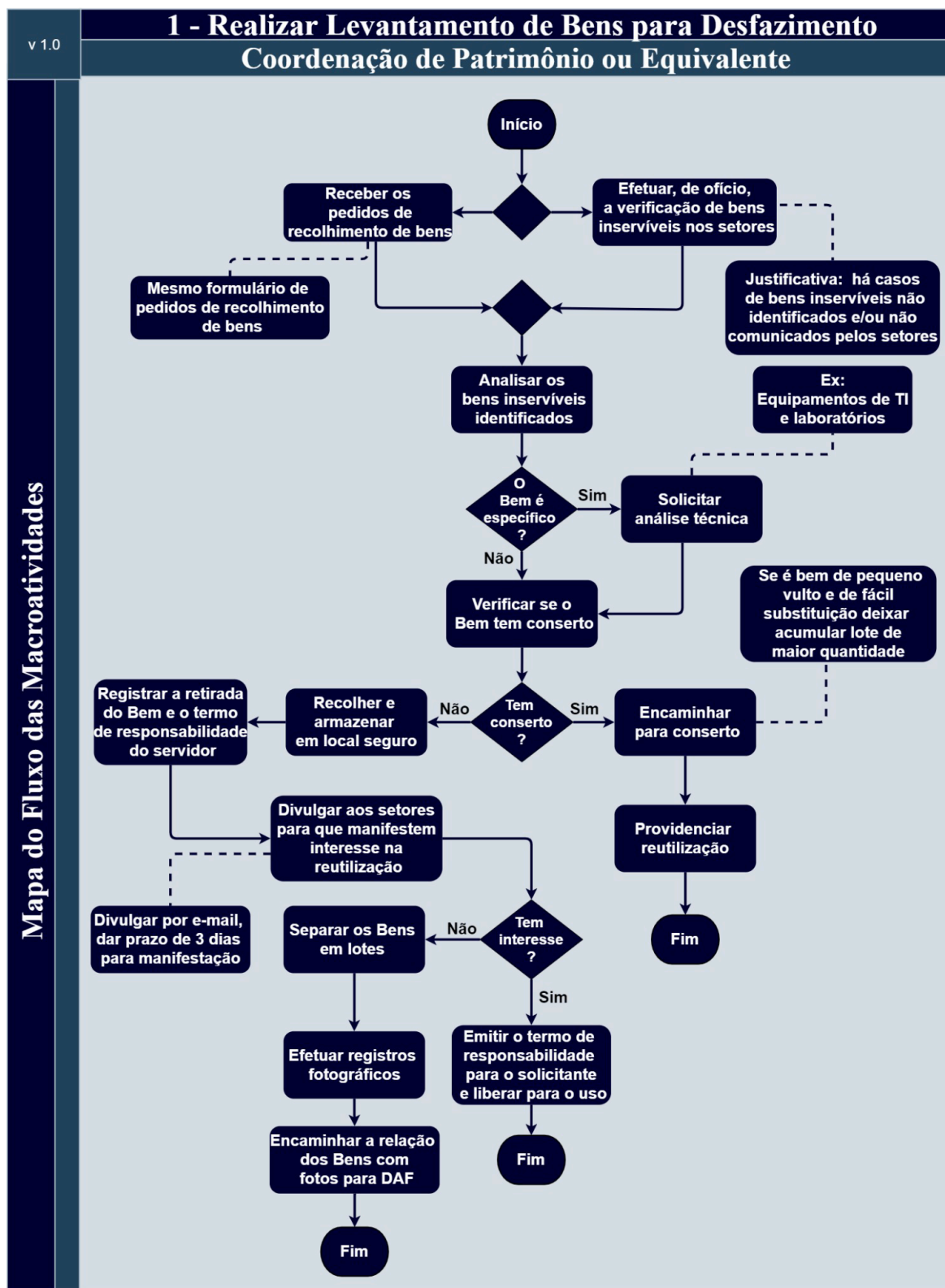
Conforme evidenciado na Figura 2, o processo geral de desfazimento inicia-se com a “IDENTIFICAÇÃO DE BENS INSERVÍVEIS” nas diversas unidades

do campus. Segue-se então para a “CONSTITUIÇÃO DA COMISSÃO DE DESFAZIMENTO E ANÁLISE DOS BENS” uma etapa crucial onde os itens são avaliados quanto à sua condição e possibilidade de reuso. Após a análise e enquadramento, há a “APROVAÇÃO DA ANÁLISE TÉCNICA E AUTORIZAÇÃO DO DESFAZIMENTO” por parte das autoridades competentes. A etapa subsequente é a de “PROVIDENCIAR O EFETIVO DESFAZIMENTO”, que se desdobra em diferentes modalidades, como doação, alienação, transferência, cessão, ou, em último caso, inutilização ou abandono, culminando na “BAIXA PATRIMONIAL” do bem.

Para os REEE, essa estrutura geral é o ponto de partida para sua gestão interna. No entanto, a ausência de uma etapa específica ou um desdobramento detalhado para a logística reversa ambientalmente adequada dentro deste macro fluxo representa um ponto de atenção. O manual direciona para opções genéricas de desfazimento que, para os REEE, podem não ser as mais sustentáveis, uma vez que esses resíduos demandam tratamento especializado para a recuperação de materiais e a neutralização de substâncias perigosas. Isso sugere uma lacuna entre a normativa interna e as diretrizes federais mais específicas para a logística reversa de eletroeletrônicos, conforme visto no fluxograma do MCom, figura 1.

Aprofundando a compreensão do desfazimento de bens no IFTO, o Anexo II do Manual de Baixa Patrimonial e Desfazimento de Bens do IFTO ilustra detalhadamente a macroatividade inicial de levantamento dos bens a serem descartados.

Figura 4 – Fluxo da Macroatividade 01 – Realizar Levantamento de Bens para Desfazimento

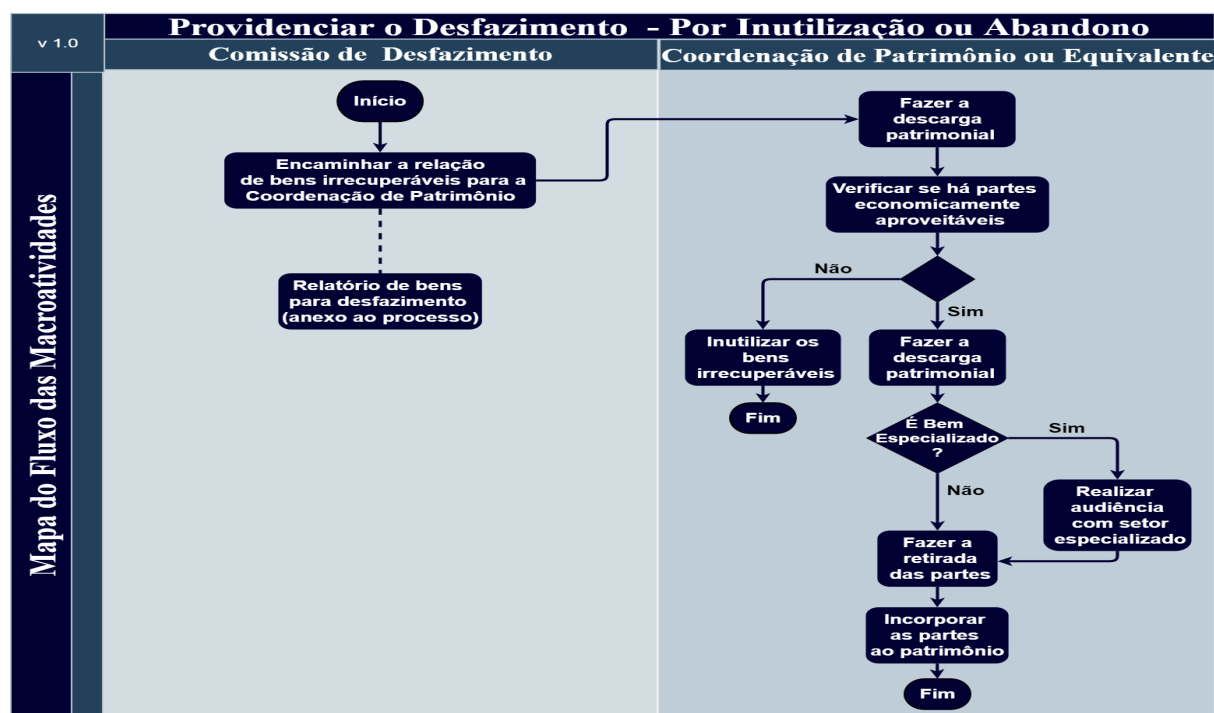


Fonte: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO, 2020, Anexo II).

A Figura 3 revela que o processo de levantamento se inicia com a “IDENTIFICAÇÃO DE BENS INSERVÍVEIS”, realizada pelas diversas unidades e setores do campus, motivada por fatores como obsolescência, dano irreparável ou o término da vida útil. Subsequentemente, esses bens são inventariados e registrados, culminando na elaboração de um “RELATÓRIO DE BENS INSERVÍVEIS”. No contexto dos REEE, esta fase é de vital importância, pois representa o momento formal em que a presença de equipamentos eletrônicos a serem descartados é oficialmente documentada. Contudo, o fluxograma não prevê critérios ou procedimentos específicos para a identificação e categorização diferenciada de REEE neste levantamento. Tal ausência pode resultar em uma abordagem genérica para esses resíduos complexos, constituindo um dos desafios primários para o desenvolvimento e a implementação de um sistema de logística reversa eficaz e devidamente focado em REEE no IFTO Campus Palmas.

Ainda nesse contexto, o ANEXO XI do Manual de Baixa Patrimonial e Desfazimento de Bens do IFTO apresenta uma visão detalhada do processo formal de desfazimento por inutilização ou abandono.

Figura 5 – Fluxo da Macroatividade – Providenciar o Efetivo Desfazimento por Inutilização ou Abandono



Fonte: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO, 2020, Anexo XI).

A Figura 4 delinea um fluxo acionado em circunstâncias onde alternativas como alienação, doação ou transferência de bens não se mostram viáveis ou adequadas para a instituição. Este percurso burocrático compreende etapas fundamentais: inicia-se, por vezes, com a “PROMOÇÃO DE CERTAME LICITATÓRIO FRACASSADO OU DESERTO”, sinalizando tentativas prévias de destinação. Em seguida, a Comissão de Desfazimento elabora uma “JUSTIFICATIVA DE INUTILIZAÇÃO OU ABANDONO”, fundamentando a inviabilidade de outras vias. O processo culmina na “EMISSÃO DE TERMO DE INUTILIZAÇÃO OU ABANDONO”, formalizando a baixa do bem sob essas condições.

Para os Resíduos Eletroeletrônicos, este anexo adquire particular relevância. Na ausência de um programa de logística reversa específico e eficiente para a reciclagem, os REEE podem ser, burocraticamente, enquadrados neste fluxo, sendo destinados à inutilização ou, na pior das hipóteses, ao abandono. Entretanto, a previsão desse tipo de desfazimento para REEE não se alinha com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da legislação específica para REEE, que orientam para a destinação ambientalmente correta e o aproveitamento de materiais. A existência e a potencial aplicabilidade deste fluxo para REEE, quando carecem de alternativas mais sustentáveis, sublinham a imperiosa necessidade de formalização de parcerias e procedimentos específicos de logística reversa no IFTO Campus Palmas, com o intuito de mitigar impactos ambientais e evitar o acúmulo inadequado desses resíduos complexos.

4.2 Principais itens gerados

A identificação dos principais tipos e quantidades de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) gerados no IFTO – Campus Palmas constitui um dos objetivos específicos desta pesquisa, fundamental para subsidiar o planejamento de uma logística reversa eficaz. Compreender o perfil desses resíduos, se são predominantemente computadores, impressoras, televisores, ou outros, é essencial para definir as estratégias de coleta, armazenamento, transporte e, principalmente, para negociar com parceiros especializados em reciclagem, otimizando o processo.

A partir da legislação brasileira que rege a logística reversa, bem como da natureza das atividades e do patrimônio de uma instituição de ensino, é possível inferir a tipologia dos REEE gerados. O Anexo I do Decreto Federal nº 10.240/2020, atualizado em 20 de setembro de 2024, apresenta a relação detalhada dos produtos eletroeletrônicos sujeitos ao sistema de logística reversa no Brasil. Essa lista é abrangente e inclui vários tipos de equipamentos comumente encontrados em ambientes administrativos e educacionais, como computadores e notebooks, monitores, teclados, mouses, impressoras, copiadoras, scanners, telefones fixos e celulares, roteadores, televisores, projetores, equipamentos de áudio e vídeo, e nobreaks.

No entanto, a obtenção de informações detalhadas sobre os REEE gerados especificamente no campus, tanto em termos de quantidades quanto de tipologia, que seriam cruciais para uma gestão eficaz, apresentou-se como um desafio durante a condução deste estudo. A recente inauguração do Ponto de Entrega Voluntária (PEV) de Resíduos Eletrônicos no Campus Palmas em 26 de setembro de 2024, embora seja uma iniciativa altamente positiva, pode contribuir para a ausência de dados consolidados, uma vez que o volume de coleta pode ainda não ter alcançado a representatividade ideal e os processos de registro podem estar em fase de amadurecimento. A estrutura atual desse ponto de entrega voluntário, exemplo de elemento-chave para a coleta dos REEE, é visualizada na figura a seguir :

Figura 6 – Ponto de Entrega Voluntária (PEV) de Resíduos Eletroeletrônicos no IFTO Campus Palmas.



Fonte: Imagem feita pelo autor

Apesar dos esforços empreendidos para acessar tais dados, mediante consultas a servidores responsáveis e a busca ativa em documentos institucionais e plataformas digitais do IFTO, não foram identificados registros sistemáticos ou mecanismos de controle que permitam quantificar ou categorizar especificamente os REEE desde o momento de sua identificação como inservíveis. Essa ausência de uma base de dados estruturada ou de um inventário específico para REEE demonstra uma lacuna na gestão da informação patrimonial voltada para os aspectos ambientais do desfazimento.

Considerando que o IFTO Campus Palmas é uma instituição com grande volume de atividades administrativas, didáticas e de pesquisa, a geração de REEE está predominantemente associada a equipamentos de Tecnologia da Informação (TI) e de comunicação, além de eletrodomésticos de pequeno porte presentes em áreas comuns e administrativas. O Manual de Baixa Patrimonial e Desfazimento de Bens do IFTO corrobora essa premissa ao mencionar a gestão de materiais de TI e de comunicação em suas diretrizes para desfazimento. Para o contexto específico do IFTO Campus Palmas, a geração de REEE está predominantemente concentrada nos equipamentos de Informática e Telecomunicações (TIC), devido à natureza das atividades que envolvem um grande número de computadores e equipamentos de rede. A constante evolução tecnológica e a necessidade de atualização do parque tecnológico resultam em um fluxo contínuo de descarte desses itens. O Manual de Baixa Patrimonial e Desfazimento de Bens do IFTO reforça essa predominância ao destinar uma seção específica para o desfazimento de “materiais de TI e comunicação”, evidenciando que esta categoria de bens possui um volume e uma rotatividade considerável no patrimônio da instituição. Ademais, o Relatório Anual de Desempenho da Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (ABREE) referente ao ano de 2021 demonstra a atuação dos sistemas coletivos de logística reversa que organizam a coleta e destinação dos REEE em categorias semelhantes às listadas no decreto. As ações da ABREE englobam a gestão de eletroeletrônicos e eletrodomésticos de uso doméstico, incluindo as Linhas Azul, Branca, Verde e Marrom, que englobam desde pequenos equipamentos a itens de informática. Essa categorização nacional reflete a diversidade dos REEE que o IFTO Campus Palmas, assim como outras instituições

e residências, potencialmente gera, ressaltando a complexidade e a necessidade de um sistema de desfazimento que contemple essa variedade de materiais.

Diante da complexidade e da falta de dados precisos sobre a geração de REEE, torna-se imperativa a implementação de ferramentas que permitam o registro detalhadamente desses resíduos. Sugere-se, portanto, a criação e utilização de uma ficha de controle de REEE no momento do descarte inicial por parte das unidades e setores do Campus Palmas. Esta ficha deverá contemplar informações cruciais como o tipo de equipamento, número de patrimônio caso seja aplicável, data da identificação como inservível, peso aproximado, estado de conservação e o motivo do descarte. A compilação dessas informações em um banco de dados acessível permitiria ao IFTO não apenas cumprir com maior rigor as exigências da legislação ambiental, mas também desenvolver um planejamento estratégico para a logística reversa, otimizar parcerias com recicladores e, futuramente, mensurar a eficácia das ações de sustentabilidade no campus.

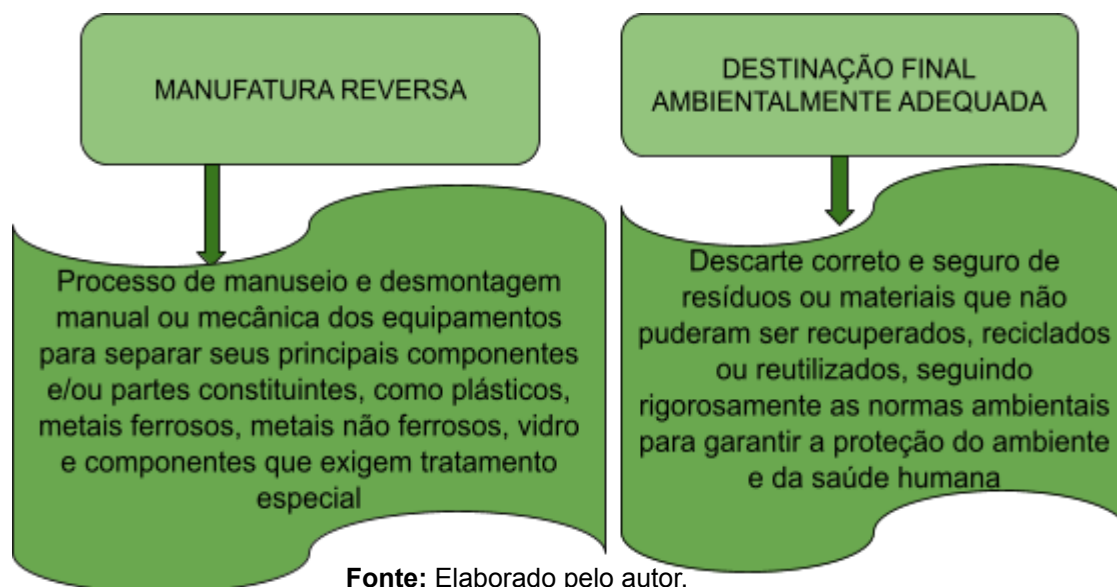
4.3 Processo de Reciclagem e Tratamento em Centros Especializados

Após as etapas de descarte, coleta e transporte dos Resíduos Eletroeletrônicos (REEE), a fase subsequente envolve o processo de reciclagem e tratamento em centros especializados. Esta etapa é fundamental para a efetivação da logística reversa e para a promoção da sustentabilidade ambiental e social, ao garantir a destinação adequada dos componentes e a recuperação de materiais.

O ANEXO VI - Manual Operacional Básico do Acordo Setorial (2019), um documento que provê orientações técnicas para o manuseio, transporte e armazenamento de produtos eletroeletrônicos no contexto da logística reversa, detalha o “Macro Fluxo de Operação” que direciona na “Manufatura Reversa” e “Destinação Final Ambientalmente Correta”. Este manual enfatiza que, no tratamento, é importante e necessário que os métodos de desmontagem e remoção de partes e peças não danifique ou destrua componentes de forma que possam gerar emissões poluentes ao meio ambiente e à saúde humana. Além disso, as instalações de tratamento devem ser adequadamente ventiladas ou possuir exaustores para a evacuação e tratamento de emissões gasosas. A intenção

primordial dessas etapas é possibilitar a separação de materiais complexos de acordo com especificações e cuidados específicos, visando otimizar seu valor de mercado e assegurar a segurança ambiental e para a saúde dos trabalhadores envolvidos. Embora não detalhe as tecnologias industriais específicas, o documento estabelece os princípios e as boas práticas que devem ser seguidas por qualquer centro que receba REEE para tratamento.

Figura 7 – Manufatura Reversa e Destinação Final Ambientalmente Correta de REEE



Em nível nacional, a operação desses centros especializados é frequentemente orquestrada por entidades gestoras, como a Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (ABREE). O Relatório Anual de Desempenho da ABREE referente a 2021 ilustra o esforço em estruturar um sistema coletivo de logística reversa que organiza a coleta e o encaminhamento dos REEE para a destinação ambientalmente adequada. A atuação da ABREE, em colaboração com diversos parceiros, demonstra como a logística reversa se concretiza através de uma rede que inclui pontos de recebimento e empresas especializadas no tratamento e na reciclagem dos materiais, servindo como modelo para o encaminhamento de REEE de instituições como o IFTO.

No contexto da Administração Pública Federal, organizações como a ONG Programando o Futuro atuam como importantes arcos de ligação nesse processo. Informações complementares disponibilizadas pela ONG Programando o Futuro

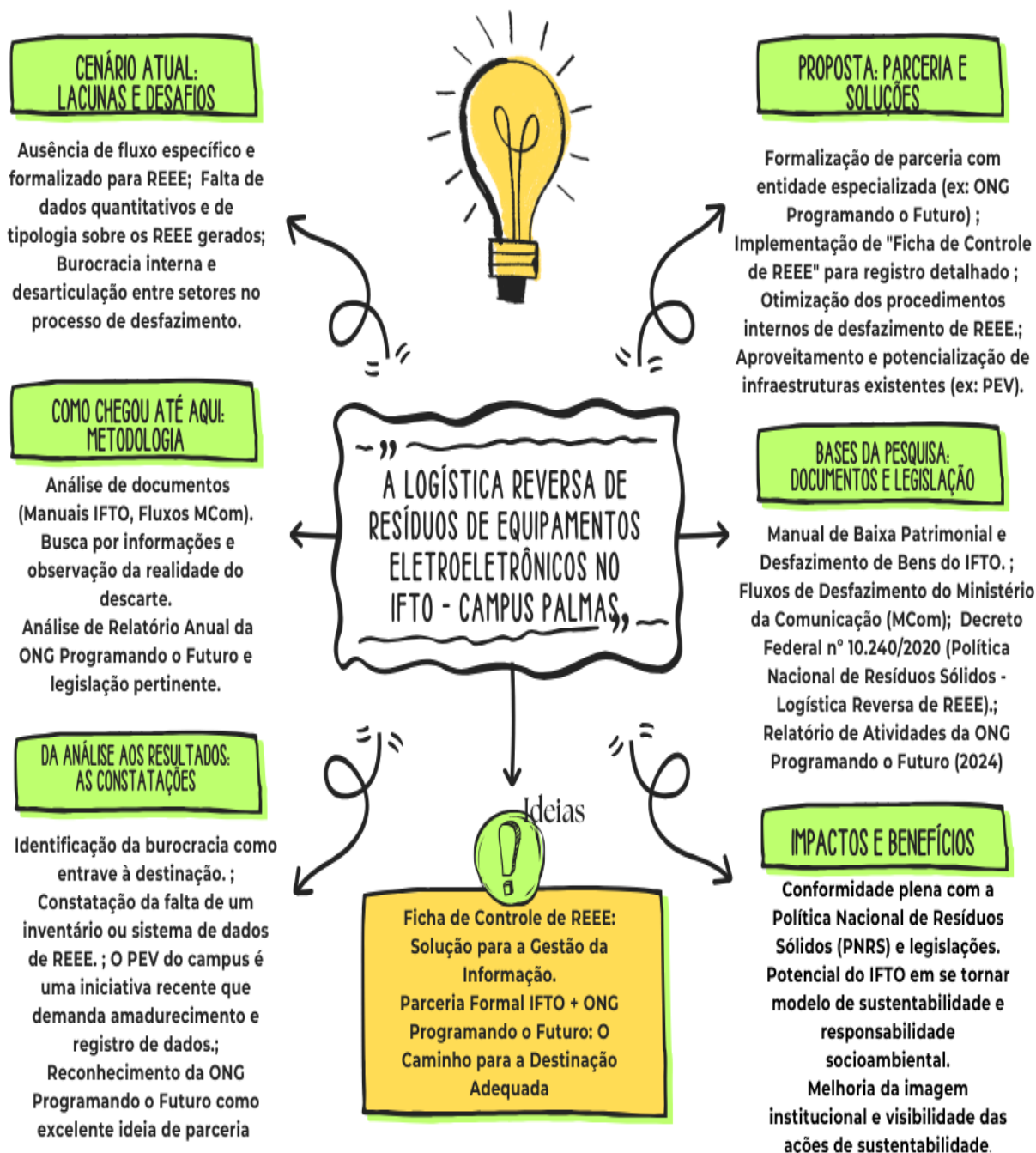
indicam que esta entidade realiza o desfazimento de eletroeletrônicos para diversos órgãos federais, atuando como um destino potencial e relevante para os materiais do IFTO Campus Palmas. A compreensão de como esses centros operam é vital para o IFTO, pois representa o elo final e crucial para a implementação de uma logística reversa efetiva. No entanto, como observado no item 4.1, as informações da ONG apontam que, apesar de sua atuação com outras entidades federais, o desfazimento de bens do IFTO Campus Palmas por essa via ainda não foi concretizado devido a desafios burocráticos internos. Desse modo, isso ressalta a importância de entender o funcionamento desses centros especializados, pois eles representam a solução para a destinação ambientalmente correta dos REEE do campus, uma lacuna que precisa ser superada para o cumprimento das normativas de sustentabilidade.

4.4 Desafios e Oportunidades de REEE no IFTO - Campus Palmas

A análise do panorama da logística reversa de Resíduos Eletroeletrônicos (REEE) no IFTO Campus Palmas, embora contextualizada por um arcabouço normativo federal robusto e diretrizes institucionais de desfazimento de bens, revela a persistência de desafios substanciais que dificultam a concretização de um fluxo efetivo para esses materiais.

Evidencia-se, portanto, uma lacuna notável entre as prescrições teóricas e a prática observada no cotidiano do campus. Esse desalinhamento se manifesta em barreiras operacionais e burocráticas, mas, simultaneamente, aponta para caminhos promissores que o Campus pode trilhar para otimizar a sua gestão ambiental. Desse modo, a superação dessas barreiras não apenas asseguraria a conformidade com a legislação, mas também solidificaria o papel da instituição como um agente de sustentabilidade. Os principais desafios e oportunidades desse cenário são visualizados de forma sintetizada no Mapa Mental 1.

Figura 8 – Mapa Mental: Desafios e Oportunidades da Logística Reversa de REEE no IFTO Campus Palmas.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Um dos principais desafios identificados reside na complexidade e, por vezes, na aparente desarticulação dos fluxos internos e na burocracia que permeia o processo. Conforme informações relevantes disponibilizadas pela ONG Programando o Futuro, uma entidade com notória atuação no desfazimento de REEE para diversas instituições da Administração Pública Federal, o IFTO Campus Palmas, até o momento, não conseguiu efetivar o encaminhamento de seus eletroeletrônicos por essa via. Tal constatação sugere que, apesar das disposições do Manual de Baixa Patrimonial e Desfazimento de Bens do IFTO e da clareza do FLUXO DE DESFAZIMENTO DE BENS - INFORMÁTICA - ELETROELETRÔNICOS do MCom, que delineiam o percurso para bens inservíveis, a especificidade dos Resíduos de Eletroeletrônicos (REEE) e a gestão de suas etapas após-baixa ainda carecem de maior fluidez operacional. As barreiras podem se manifestar na falta de procedimentos mais ágeis para a destinação ambientalmente correta ou na integração insuficiente entre os diferentes setores envolvidos, como patrimônio, logística e gestão ambiental.

Apesar dos entraves, a situação atual do IFTO Campus Palmas configura um cenário com visíveis oportunidades para aprimorar suas práticas de logística reversa e reforçar seu compromisso com a sustentabilidade. Entre as principais destacam-se:

- **Aprofundamento de Parcerias Estratégicas:** a experiência de entidades como a ONG Programando o Futuro, que já demonstrou capacidade e interesse em atuar com o setor público, representa uma via promissora. A formalização de um convênio ou acordo de cooperação com essas organizações poderia estabelecer um canal perene e eficiente para a destinação dos REEE do campus, facilitando a superação das barreiras administrativas
- **Ajuste e Otimização dos Procedimentos Internos:** o IFTO tem a oportunidade de revisar e detalhar seu Manual de Baixa Patrimonial ou, alternativamente, desenvolver um procedimento operacional padrão específico para REEE. Tal medida permitiria alinhar as práticas internas do campus às diretrizes federais contidas no FLUXO DE DESFAZIMENTO DE BENS do MCom e incorporar as melhores práticas de manuseio e encaminhamento para a manufatura reversa, conforme o ANEXO VI - Manual Operacional Básico.

- Consolidação da Imagem Institucional e Conformidade Legal: a superação desses desafios não só asseguraria a plena conformidade do IFTO Campus Palmas com o Decreto nº 10.240/2020 e com os preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, mas também solidificaria sua posição como uma instituição pública modelo em práticas de gestão ambiental. A destinação correta dos REEE é um imperativo ambiental, evitando a liberação de substâncias tóxicas, e um motor para a economia circular, alinhando-se aos objetivos preconizados por entidades como a ABREE.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo geral analisar o processo de logística reversa de Resíduos Eletroeletrônicos (REEE) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) – Campus Palmas, a partir da análise documental de normativas e fluxos de desfazimento de bens na Administração Pública Federal. Por meio da metodologia de análise documental, onde buscou-se compreender a dinâmica de descarte, coleta e transporte desses resíduos, identificar os principais tipos gerados e examinar como ocorre seu processo de reciclagem e tratamento em centros especializados.

Ao longo da pesquisa, os objetivos específicos foram integralmente alcançados. Primeiramente, a análise do Manual de Baixa Patrimonial e Desfazimento de Bens do IFTO e do FLUXO DE DESFAZIMENTO DE BENS - INFORMÁTICA - ELETROELETRÔNICOS do MCom permitiu uma clara compreensão da dinâmica de descarte, coleta e transporte de REEE na instituição e na esfera federal. Constatou-se que, apesar da existência de diretrizes formais, a efetivação da destinação de REEE no IFTO Campus Palmas enfrenta desafios práticos, evidenciados pela ausência de parceria formal com entidades especializadas, como a ONG Programando o Futuro, que atende outros órgãos federais.

Em segundo lugar, a identificação dos principais tipos de REEE gerados no campus foi possível mediante a análise do Anexo I do Decreto nº 10.240/2020 e da própria natureza dos equipamentos de uma instituição de ensino. Verificou-se que os REEE de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) são os mais representativos, em consonância com o volume e a rotatividade de bens patrimoniais relacionados a estas áreas.

Por fim, o exame de como ocorre o processo de reciclagem e tratamento em centros especializados foi realizado a partir do ANEXO VI - Manual Operacional Básico e do Relatório Anual de Desempenho da ABREE. Compreendeu-se que o processo envolve etapas de manufatura reversa e destinação final ambientalmente correta, orquestradas por entidades gestoras e empresas recicladoras. A relevância desses centros para a destinação dos REEE do IFTO foi destacada, embora a falta

de engajamento prático do campus com essas soluções aponte para as barreiras burocráticas e operacionais abordadas no Capítulo 4.

Durante a condução desta pesquisa, uma das dificuldades enfrentadas relacionou-se à limitação referente à metodologia de análise documental. Embora os documentos oficiais forneçam uma base sólida de normativas e fluxos ideais, a obtenção de dados mais detalhados sobre a prática efetiva e os volumes específicos de REEE gerados e descartados no IFTO Campus Palmas não foi possível apenas com as fontes documentais acessadas. As informações sobre as questões burocráticas foram cruciais para identificar uma lacuna prática, mas a profundidade da compreensão dos desafios operacionais ficaria ainda mais rica com a combinação de métodos.

Dessa forma, este estudo não apenas contribui para o entendimento das particularidades da logística reversa de REEE no contexto de uma instituição pública federal, como o IFTO campus Palmas, mas também sinaliza a urgência da superação das barreiras identificadas para que a instituição alcance ainda mais a plena conformidade legal e reforce seu papel como agente de sustentabilidade. As lacunas apontadas abrem caminho para futuras investigações que possam explorar, por exemplo, a aplicação de metodologias mistas para quantificar os REEE gerados e propor planos de ação detalhados para a efetivação de parcerias e a otimização dos fluxos internos de desfazimento.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas e Técnicas. NBR 10.004. Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: <https://www.unido.org/sites/default/files/files/2022-01/REM_LATAM_2021_ENG_Final_dec_10.pdf>. Acesso em Dezembro de 2024.

ABREE (Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos). **Relatório anual de desempenho do Sistema de Logística Reversa (SLR) de eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico: ano-referência 2021.** São Paulo: ABREE, 2022. Disponível em: https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2024/04/RELATORIO_ANUAL_DE_DESEMPENHO_2022_-_ABREE.pdf. Acesso em : 7 Julho de 2025.

ADORNO, T.; HORKHEIMER, M. *Dialética do esclarecimento: fragmentos filosóficos (Dialektik der Aufklärung – Philosophische Fragmente)*. [S.l.]: [s.n.], 1947.

BRASIL. **Decreto Federal nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei 12.305/2010, da Política dos resíduos sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm> Acesso em Dezembro de 2024.

BRASIL. **Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020.** Regulamenta o inciso VI do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e cria o sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ed. 35, p. 1-2, 19 fev. 2020. **Anexo I - Relação dos produtos eletroeletrônicos objeto de logística reversa.** (Atualizada em 20 setembro de 2024).Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10240.htm Acesso em: 7 de Julho de 2025

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Política Nacional dos Resíduos Sólidos.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em Dezembro de 2024.

BRASIL. Ministério das Comunicações. **Fluxo de desfazimento de bens: informática - eletroeletrônicos.** [S.l.]: MCom, [s.d.]. Documento interno.

CELLARD, André. Uma análise documental. In: POUPART, Jean et al. A pesquisa qualitativa: abordagens epistemológicas e metodológicas. Petrópolis: Vozes, 2008.p. 295-316.

CHIZZOTTI, Antônio. Introdução à pesquisa em ciências sociais: *a pesquisa qualitativa em foco*. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

ECOVALOR. Economia circular: uma alternativa sustentável para o modelo linear. Disponível em: <<https://ecovalor.eco.br/economia-circular-uma-alternativa-sustentavel-ao-modelo-linear/>> Acesso em Janeiro de 2025.

GUARNIERI, Patrícia. **Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. Recife, Clube de autores, 2011.

GUARNIERI. **Uma análise da logística reversa de eletroeletrônicos sob o ponto de vista das alternativas de descarte propiciadas ao consumidor final**. III Seminário Internacional sobre Resíduos de Equipamentos Eletrônicos. Anais de Eventos. Pernambuco, 2013.

GUARNIERI, Patricia; E SILVA, Lucio Camara; LEVINO, Natallya A. Analysis of electronic waste reverse logistics decisions using Strategic Options Development Analysis methodology: A Brazilian case. Journal of Cleaner Production, 2016

Home - **Programando o Futuro**. Disponível em: <<https://www.programandoofuturo.org.br/>> Acesso Fevereiro de 2025.

IBERDROLA. Obsolescência programada: o que é, tipos e consequência. Disponível em: <<https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/obsolescencia-programada>> Acesso em Janeiro de 2025.

INOVAR AMBIENTAL. Gestão de resíduos eletrônicos: entenda a divisão de linhas entre os equipamentos. 2020. Disponível em: <<https://inovarambiental.com.br/2020/06/15/gestao-residuos-eletronicos-divisao/>> Acesso em Fevereiro de 2025.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS (IFTO). Pró-Reitoria de Administração. **Manual de baixa patrimonial e desfazimento de bens**. Tocantins, 2020. Disponível em : https://portal.ifto.edu.br/ifto/reitoria/pro-reitorias/proad/documentos/manual_de_desfazimento_de_bens.pdf/view . Acesso em 7 Julho de 2025.

JORNAL DA USP. Descarte inadequado de resíduos eletrônicos relacionado ao meio ambiente e a saúde da população. 2024. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/descarte-inadequado-de-residuos-eletronicos-afeta-meio-ambiente-e-saude-da-populacao/>> Acesso em Fevereiro de 2025.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2010.

MANUAL PARA ELABORAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS: **Artigo de Periódico, Dissertação, Projeto, Relatório Técnico e/ou Científico, Trabalho de Conclusão de Curso, Dissertação e Tese**. Unisinos. São Leopoldo, 2017.

MORAES, L. M.; SOUZA, C. A. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos: impactos e possibilidades**. São Paulo: Editora Atlas, 2019.

PINTO, T. P. **Gestão de resíduos sólidos: o que diz a lei e como fazer.** Rio de Janeiro: Editora Ferreira, 2008.

ROGERS, D. S., TIBBEN-LEMBKE, RONALD S. Going backwards: reverse logistics practices and trends. Reno, Nevada, Reverse Logistics Executive Council, 1998.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. **Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas.** Revista Brasileira de História e Ciências Sociais, São Leopoldo, RS, Ano 1, n.1, Jul., 2009.

SEVERO, E. A.; GÜNTHER, H.; SANTOS, J. A. V. **Logística reversa e sustentabilidade: um estudo em órgãos públicos.** Revista Gestão & Planejamento, v. 18, n. 2, p. 98-112, 2017.

SILVA, D. F.; FERREIRA, M. B. **A logística reversa aplicada à administração pública: desafios e perspectivas.** Revista de Administração Pública e Gestão Social, v. 12, n. 1, p. 50-60, 2020.

XAVIER, L. H.; LUCENA, L.C.; COSTA, M. D.; XAVIER, V. A.; CARDOSO, R.S. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos: mapeamento da logística reversa de computadores e componentes no Brasil.** In: Anais do 3º Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos, 2º Seminário da Região Nordeste sobre Resíduos Sólidos. João Pessoa, PB, Brasil, 08 a 10 de setembro de 2010.