



**INSTITUTO FEDERAL**  
**GOIANO**  
Câmpus Rio Verde

ENGENHARIA AMBIENTAL

MARIANA OLIVEIRA SOLDERA

**ESTRATÉGIAS PARA O GERENCIAMENTO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS  
ELETRÔNICOS: estudo de caso na Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade  
Universitária de Santa Helena de Goiás.**

RIO VERDE - GO  
2022

MARIANA OLIVEIRA SOLDERA

**ESTRATÉGIAS PARA O GERENCIAMENTO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS  
ELETRÔNICOS: estudo de caso na Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade  
Universitária de Santa Helena de Goiás.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental, vinculado ao Instituto Federal Goiano, Câmpus Rio Verde, sob a orientação do Professor Drº Bruno de Oliveira Costa Couto

RIO VERDE - GO  
2022

Como Refenciar:

SOLDERA, Mariana Oliveira. **ESTRATÉGIAS PARA O GERENCIAMENTO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS**: estudo de caso na Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás. Orientador: Bruno de Oliveira Costa Couto. 2023. 45 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Instituto Federal Goiano, Câmpus Rio Verde, 2023.

**All rights reserved.**

**TODOS OS DIREITOS RESERVADOS** – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

S684p	Soldera, Mariana Oliveira. Estratégias para o gerenciamento sustentável de resíduos eletrônicos: estudo de caso na Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás / Mariana Oliveira Soldera, Rio Verde: IFGoiano, 2023. 45 f. : il., color.  Orientador: Prof <sup>o</sup> . Dr <sup>o</sup> . Bruno de Oliveira Costa Couto Monografia (Graduação) – Instituto Federal Goiano – IFGoiano, Bacharelado em Engenharia Ambiental, Câmpus Rio Verde, 2023.  1. PNRs. 2. Resíduo de Informática. 3. Descarte Adequado. 4. Logística Reversa. 5. Reciclagem. I. Título. II. Couto, Bruno de Oliveira Costa. III. Instituto Federal Goiano - IFGoiano.  CDU - 628.4
-------	---

**Catalogação na fonte:** Bibliotecária Mariana Oliveira Soldera – CRB1/3100

# 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:

Mariana Oliveira Soldera

Matrícula:

2016102200740054

Título do trabalho:

ESTRATÉGIAS PARA O GERENCIAMENTO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS: estudo de caso na Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás.

## RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 13 /03/ 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 inclusos 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,

Local

11 /03 /2023

Data



Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 4/2023 - CCBEAMB-RV/GGRAD-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

### **ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO**

No dia 08 de Março de 2023, às 15 horas, na Sala 52 do IF Goiano - Campus Rio Verde, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes Bruno de Oliveira Costa Couto (orientador), Andriane de Melo Rodrigues (membro) e Patrícia Caldeira de Souza (membro), para examinar o trabalho de curso (TC) intitulado **“ESTRATÉGIAS PARA O GERENCIAMENTO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS: estudo de caso na Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás.”** da estudante Mariana Oliveira Soldera, matrícula nº 2016102200740054, do curso de engenharia ambiental do IF Goiano - Campus Rio Verde. A palavra foi concedida a estudante para a apresentação oral do trabalho de curso, 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 segue assinada pelos membros da banca examinadora.

*(assinado eletronicamente)*

Prof. Dr. Bruno de Oliveira Costa  
Couto

Orientador

*(assinado eletronicamente)*

Prof. Ms. Andriane de Melo  
Rodrigues

Membro

*(assinado eletronicamente)*

Prof. Ms. Patrícia Caldeira de Souza

Membro

Documento assinado eletronicamente por:

- **Andriane de Melo Rodrigues**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 14/03/2023 10:18:01.
- **Patricia Caldeira de Souza**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 13/03/2023 11:00:52.
- **Bruno de Oliveira Costa Couto**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 12/03/2023 17:51:45.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/03/2023. 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: 475878

Código de Autenticação: 16404dfcb4



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Rio Verde  
Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970  
(64) 3624-1000

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado forças para chegar até aqui.

Agradeço ao meu companheiro Thiago Aguiar Brião por estar ao meu lado, torcer e embarcar nas loucuras acadêmicas a que me proponho. Muitas vezes nem eu acredito no meu potencial e és meu porto seguro.

Agradeço aos meus pais Allan Soldera e Antonia Soldera por sempre fazerem de tudo por mim, e nunca medirem esforços para que eu pudesse crescer e alcançar tudo o que almejo.

A todos os meus amigos que me acompanham e entendem a ausência, o meu muito obrigada por serem família e estarem sempre ao meu lado, vibrando em cada pequeno passo.

Ao meu orientador Professor Dr<sup>o</sup> Bruno de Oliveira Costa Couto, por todo empenho, dedicação, prontidão e orientação.

Aos demais professores, que contribuíram de forma excepcional com todo o aprendizado que adquiri durante estes anos de graduação.

Agradeço as professoras Andriane de Melo Rodrigues e Patrícia Caldeira de Souza pela disponibilidade em avaliar e sugerir melhorias para este trabalho.

Agradeço a Instituição IFGoiano por toda acolhida nestes longos anos.

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás (UEG), na figura do Coordenador da UnU Santa Helena de Goiás Adriano Ferraz da Costa, por permitir que estagiasse e que fizesse este trabalho lá.

Aos meus colegas Elaine Taveira, Marcial Rocha, Luciana Sousa, José Henrique Padua e Luthierre, muito obrigada por elegrem meus dias, entenderem meus momentos e me auxiliarem quando precisei.

Agradeço de coração aos professores do Curso de Engenharia Agrícola da UEG Adriana Rodolfo, Franciele Freitas, Karine Feliciano, Patrícia Costa, Pedro Giongo, José Henrique Taveira e Josué Delmond por me socorrerem diversas vezes e serem exemplo de profissionais a serem seguidos.

Só tenho a agradecer a todos.

*“Desejo que você não tenha medo da vida, tenha medo de não vivê-la. Não há céu sem tempestades, nem caminhos sem acidentes. Só é digno do pódio quem usa as derrotas para alcançá-lo.”  
(AUGUSTO CURY, 2021)*



## RESUMO

Os Resíduos de equipamentos elétrico-eletrônicos (REEE) são um problema ambiental que precisa com urgência ser gerido. Em virtude da industrialização e consumo desenfreado de materiais e conseqüentemente o descarte inadequado destes materiais no meio, têm causado impactos negativos para planeta. Com a promulgação da Lei 12.305 que aborda a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010, onde a responsabilidade compartilhada contida na Logística Reversa pela gestão integrada de todo processo, desde a aquisição de matéria-prima até o descarte final após o uso pelo consumidor, deverá ser gerenciada por todos os atores envolvidos. Diante disto, objetivou-se com este trabalho propor um Plano de Gestão de Resíduos de informática para a Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás da Universidade Estadual de Goiás. Inicialmente foi realizada pesquisa bibliográfica sobre resíduos elétrico-eletrônico, seguida da observação dos fenômenos envolvidos no processo e por fim a proposição do plano que auxiliará na gestão dos resíduos. Justifica-se pela necessidade de discutir, divulgar e programar política voltada para o gerenciamento ambientalmente sustentável dos resíduos de equipamentos elétrico-eletrônicos, pensando no local adequado para o armazenamento dos mesmos. Como resultado obteve-se um plano de gerenciamento de resíduos para Instituição de Ensino Superior (IES), abordando desde a aquisição até a sua destinação final. Verificou-se que a UnU Santa Helena de Goiás teve uma iniciativa de incentivar a reciclagem de resíduos, porém após o encerramento do projeto não houve nenhuma ação. As ações de aquisição de materiais de informática ficam a critério do pessoal de tecnologia da informação (TI) e são embasadas apenas pelo preço dentro da UnU, compras em grande volume, fica sob a responsabilidade da Gerência de TI em Anápolis, que leva em consideração as questões de sustentabilidade. Sugere-se a criação e implantação de software que automatize e unifique as informações.

**Palavras-chave:** PNRS. Resíduo de informática. Descarte Adequado. Logística Reversa. Reciclagem.

## ABSTRACT

Waste electrical and electronic equipment (WEEE) is an environmental problem that urgently needs to be managed. Due to industrialization and unbridled consumption of materials and consequently the inappropriate disposal of these materials in the environment, they have caused negative impacts on the planet. With the enactment of Law 12,305 that addresses the National Solid Waste Policy (PNRS) in 2010, where the shared responsibility contained in Reverse Logistics for the integrated management of the entire process, from the acquisition of raw materials to final disposal after use by the consumer, must be managed by all the actors involved. In view of this, the objective of this work was to propose a Computer Waste Management Plan for the University Unit of Santa Helena de Goiás of the State University of Goiás. Initially, a bibliographical research was carried out on electrical and electronic waste, followed by the observation of the phenomena involved in the process and, finally, the proposal of the plan that will assist in the management of waste. It is justified by the need to discuss, disseminate and implement a policy aimed at the environmentally sustainable management of waste electrical and electronic equipment, thinking about the appropriate place for storing them. As a result, a waste management plan for a Higher Education Institution (HEI) was obtained, covering from acquisition to final destination. It was found that UnU Santa Helena de Goiás had an initiative to encourage waste recycling, but after the closure of the project there was no action. Information technology material acquisition actions are at the discretion of the information technology (IT) personnel and are based only on the price within the UnU, large volume purchases are under the responsibility of the IT Management in Anápolis, which takes into account sustainability issues. It is suggested the creation and implementation of software that automates and unifies the information.

**Keywords:** PNRS. Computer waste. Discard Adequate. Reverse logistic. Recycling.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Imagem 1 -</b>	Linhas para os REEE, seus principais produtos e tempo de vida útil.....	19
<b>Imagem 2-</b>	Ordem de Geração de Resíduos Segundo PNGRS.....	20
<b>Imagem 3 -</b>	Ciclo da Logística Reversa.....	24
<b>Quadro 1-</b>	Impactos esperados com o Acordo Setorial de Logística Reversa de REEE proposto pela PNRS.....	25
<b>Quadro 2 -</b>	Categorias e elementos de análise da Pesquisa.....	27
<b>Imagem 4 -</b>	Vista aérea da UnU de Santa Helena de Goiás.....	29
<b>Fotografia 1 -</b>	Materiais Elétricos-Eletrônicos para descarte.....	31
<b>Fotografia 2 -</b>	Sala de armazenamento.....	31
<b>Imagem 5 -</b>	Ponto de entrega voluntária (PEV).....	38

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CRC	Centro de Recondicionamento de Computadores
EPEAT	Ferramenta Eletrônica de Avaliação Ambiental de Produtos
ESEFFEGO	Escola Superior de Educação Física do Estado de Goiás
ETP	Estudo Técnico Preliminar
IES	Instituição de Ensino Superior
IN	Instrução Normativa
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ISWA	International Solid Waste Association
ITU	Telecommunication Union
ONU	Organização das Nações Unidas
OSC	Organização da Sociedade Civil
PET	Poli tereftalato de etila
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
REEE	Resíduos de Equipamentos Elétricos-Eletrônicos
SEDI	Secretaria de Estado de Desenvolvimento e Inovação
SEI	Sistema Eletrônico de Informações
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
TI	Tecnologia da Informação
UEG	Universidade Estadual de Goiás
UNIANA	Universidade Estadual de Anápolis
UnU	Unidade Universitária

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 PROBLEMA .....	12
1.2 HIPÓTESE .....	13
1.3 OBJETIVOS .....	13
<b>1.3.1 Objetivos Gerais</b> .....	<b>13</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>13</b>
1.4 JUSTIFICATIVA .....	13
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
2.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS) .....	15
2.2 RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICO-ELETRÔNICOS (REEE) .....	17
2.3 LOGÍSTICA REVERSA .....	21
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>26</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>28</b>
4.1 PROPOSIÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS PARA A UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE SANTA HELENA DE GOIÁS .....	28
<b>4.1.1 Etapas do plano de gestão de Resíduos Elétrico-Eletrônicos de informática</b> .....	<b>32</b>
<b>4.1.1.1 Primeira etapa: da aquisição ao uso</b> .....	<b>32</b>
<b>4.1.1.2 Segunda etapa: manutenção preventiva e corretiva</b> .....	<b>34</b>
<b>4.1.1.3 Terceira etapa: baixa patrimonial</b> .....	<b>35</b>
<b>4.1.1.4 Quarta etapa: destinação final</b> .....	<b>36</b>
4.2 SELEÇÃO, DESCARTE E ARMAZENAMENTO.....	36
4.3 PRÁTICAS DE INCENTIVO PARA A RECICLAGEM.....	37
4.4 RECOMENDAÇÕES DE MELHORIAS .....	38
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo do desenvolvimento humano, vimos a sociedade evoluir do uso do fogo, para o uso de eletricidade, migrar do campo para os centros urbanos. O lixo proveniente das cidades era composto em sua maioria pelo descarte de excrementos, queima de carvão, resíduos orgânicos e materiais domésticos simples, que degradam mais rapidamente. Posteriormente, a evolução acompanhou os meios de comunicação, os meios de deslocamento e de produção, onde a tecnologia ganhou seu espaço, com custo baixo de produção nos países desenvolvidos.

Ao facilitar a vida cotidiana de uma população trabalhadora que necessitava atrelar afazeres domésticos, cuidado com a família e lazer, diante deste nicho crescente, os equipamentos foram disponibilizados nas prateleiras das lojas e, ao verificar que uma nova necessidade poderia ser acrescentada ao mesmo equipamento, novas versões foram lançadas.

Visto que o custo de fabricação era baixo, e que a procura por equipamentos aumentava, a durabilidade e obsolescência destes equipamentos acompanharam as necessidades de uma sociedade frenética por sanar questões cotidianas por um pequeno preço. Tínhamos cada dia novos produtos e um aumento na troca por produtos mais desenvolvidos. Diante deste cenário, começamos a entender o problema ambiental que iniciamos no mundo. Onde armazenar ou descartar estes equipamentos obsoletos ou estragados?

Com a inserção destes equipamentos no “lixo”, a problemática muda, pois muitos destes equipamentos contém metais e outras substâncias que demoram anos para se decompor e que se descartados no meio ambiente poderão contaminar o solo, a água e o ar.

As Instituições de Ensino Superior (IES) produzem os mais diversos resíduos sólidos existentes, neste estudo focaremos nos resíduos sólidos elétrico-eletrônicos de informática, em virtude de serem equipamentos em constante atualização e obsolescência no mercado e, se descartados incorretamente, podem contaminar o meio ambiente.

### 1.1 PROBLEMA

Como a Unidade Universitária (UnU) de Santa Helena de Goiás gere seu resíduo de equipamento elétrico-eletrônico (REEE) de informática?

## 1.2 HIPÓTESE

A Universidade Estadual de Goiás (UEG) não tem um plano de gestão de resíduos sólidos para as 42 unidades existentes. Portanto, a Unidade Universitária (UnU) de Santa Helena de Goiás não possui Plano de Gestão de Resíduos de Equipamentos Elétricos-eletrônicos e realiza a aquisição de bens levando em consideração apenas a legislação vigente?

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivos Gerais

Este trabalho teve como objetivo apresentar um plano de gestão de resíduos sólidos voltado para reutilização, recuperação, armazenamento e descarte adequado de equipamentos elétrico-eletrônicos de informática, abrangendo a forma como a seleção e descarte dos equipamentos são realizados, bem como o local onde este material é descartado.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- a) compreender a forma com que a seleção e descarte dos equipamentos é realizada e onde este material é descartado;
- b) identificar quais fatores promovem e inibem o processo de descarte dos equipamentos eletrônicos na unidade;
- c) propor um plano de gestão de resíduo de equipamentos elétrico-eletrônicos (REEE) para a Unidade Universitária (UnU) de Santa Helena de Goiás;
- d) estimular e valorizar as atividades de coleta de resíduos reutilizáveis e recicláveis.

## 1.4 JUSTIFICATIVA

Esta temática justifica-se pela necessidade de discutir, divulgar e implementar política voltada para o gerenciamento ambientalmente sustentável dos resíduos de equipamentos

elétrico-eletroeletrônicos de informática, pensando desde a aquisição do produto até no local adequado para o armazenamento antes do descarte.

## 1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho organiza-se em capítulos, onde inicialmente, realizamos a introdução do assunto, abordando os objetivos a serem alcançados e a justificativa pela escolha do tema.

No primeiro capítulo do referencial teórico, apresentamos histórico sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que foi o marco legislativo dos assuntos voltados ao saneamento e meio ambiente.

No segundo capítulo do referencial, conceituamos os resíduos elétricos-eletrônicos, tema deste trabalho e sua importância em uma sociedade voltada para tecnológico e nos impactos ambientais causados pelo descarte incorreto de materiais.

Como ferramenta de gestão presente na PNGRS, a Logística Reversa é abordada no terceiro capítulo, visto que é um dos instrumentos importantes de serem pensados e geridos.

Por fim, apresentamos o plano de gestão de resíduos elétrico-eletrônicos de informática para a Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás, Instituição foco do estudo.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

A revolução industrial impactou diretamente o modo de viver em sociedade. A inserção de máquinas e tecnologias fez com que tivéssemos uma “evolução” na produção em grande escala. “A revolução industrial produziu um enorme impacto sobre a estrutura da sociedade, num processo de transformação acompanhado por notável evolução tecnológica”(GUERRA, 2012, p. 24). O que antes, eram realizados pelas mãos humanas e em pequenas quantidades em virtude da demora no processo, com os maquinários e sua tecnologia, tudo passa a caminhar a passos rápidos e em grande escala de produção.

Passamos a produzir mais e a utilizar a matéria prima originados de todo canto do mundo em grande escala, os recursos começam a ser exauridos e o meio ambiente não consegue voltar ao padrão natural que era anteriormente. Os resíduos da produção industrial e agrícola começam a crescer. Tem-se a partir disto, uma sociedade voltada para o tecnológico e descartável.

A partir da década de 70, cientistas começaram a discutir a problemática da disposição do lixo no mundo. Logo, são publicados em jornais e trabalhos científicos dados alarmantes sobre o efeito estufa, destruição da camada de ozônio, redução da biodiversidade, poluição do solo, do ar e da água, dados oriundos da poluição industrial.

A Lei 12.305/2010, que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos sólidos (PNRS), aborda em seus artigos os objetivos, metas, responsabilidades e obrigações tanto para os consumidores, como para os produtores no âmbito público e privado sobre a gestão dos resíduos, como também define as metas e etapas para o gerenciamento dos resíduos sólidos a nível nacional, estadual e municipal.

Essa legislação surgiu da necessidade de regulamentar e resolver o problema dos lixões que hoje, em virtude da situação precária acarreta muitos problemas de saúde, econômico e social, visto que existem famílias morando neste ambiente e tirando o sustento dos resíduos encontrados no lixo. A infraestrutura atual dos lixões atrai transmissores de doenças, tais como ratos, baratas e diversos outros animais, a falta de infraestrutura e tecnologias corretas ocasiona a contaminação do solo, do ar e lençol freático. Além disso, os lixos são ambientes com alto risco de incêndio e explosões em virtude do gás metano produzido pela degradação dos materiais ali presentes.

Desta forma, precisamos entender o que são estes resíduos que são descartados nos lixões. Miller Jr. (2007) conceitua resíduo sólido como todo material que é descartado ou

indesejável, sólido e semissólido, originado da atividade humana, classificado em resíduo industrial, agrícola, saúde, comercial, doméstico e outros. Guerra (2012) complementa que, os gases e líquidos contidos nos materiais descartados também entram nesta conceituação.

De acordo com a NBR 10.004 (2004), os resíduos sólidos são classificados como:

1 Quanto à periculosidade:

- a) resíduos Classe I - Perigosos;
- b) resíduos Classe II - Não perigosos;
- c) resíduos Classe IIA - Não inertes;
- d) resíduos Classe IIB - Inertes

2 Quanto à origem:

- a) Domiciliares;
- b) De limpeza urbana;

3 Classificação em orgânicos (úmidos) e não orgânicos (secos):

- a) Resíduo Orgânico;
- b) Resíduo Não Orgânico;

4 Classificação focando nos potenciais impactos ambientais; e

- a) Agrossilvopastoris;
- b) Cemiteriais;
- c) Da construção civil;
- d) De equipamentos eletroeletrônicos;
- e) De estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço;
- f) De limpeza urbana;
- g) De mineração;
- h) De serviços de saúde;
- i) De serviços portuários;
- j) De serviços públicos de saneamento básico;
- k) Domiciliares perigosos
- l) Industriais;
- m) Lâmpadas fluorescentes;
- n) Óleos;
- o) Pilhas e baterias;
- p) Pneus.

5 Resíduos passíveis de logística reversa:

- a) Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após uso constitua resíduo perigoso;
- b) Pilhas e baterias;
- c) Pneus;
- d) Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- e) Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- f) Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 275, de 25 de abril de 2001, estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado

na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Essa resolução apresenta 10 (dez) cores diferentes, uma para cada tipo de resíduo possível de ser reciclado. Sendo assim, as lixeiras serão identificadas pelas seguintes cores:

- a) Azul para descarte de papel/papelão;
- b) Vermelho para o plástico;
- c) Verde para o vidro;
- d) Amarelo para metal;
- e) Preto para madeira;
- f) Laranja para resíduos perigosos;
- g) Branco para resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;
- h) Roxo para resíduos radioativos;
- i) Marrom para resíduos orgânicos;
- j) Cinza para resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

A classificação por cores é uma metodologia muito utilizada para a diferenciação dos resíduos e de extrema importância, visto que o tempo de degradação de alguns materiais é muito grande, como exemplo: o vidro demora 1 milhão de anos para degradar, a lata de alumínio demora de 80 a 100 anos, aço demora de 200 a 100 anos, embalagem de Poli tereftalato de etila (PET) demora mais de 100 anos e sacos e sacolas plásticas demora mais de 450 anos. Já que apenas 17,4% do material descartado é reciclado, o restante de tudo aquilo que jogamos fora vai parar em Lixões ou aterros, colocando em risco o fornecimento de alimentos, a qualidade dos recursos hídricos e a saúde de quem retira seu sustento destes locais (EXAME, 2022).

Pensar no volume de resíduos que diariamente são transportados para locais de descarte é fundamental, visto que além da contaminação e/ou poluição ambiental, estamos verificando que muitos recursos são descartados inadequadamente. Pensar no gerenciamento adequado destes resíduos é uma das alternativas possíveis para tentar melhorar o cenário em que vivemos.

## 2.2 RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICO-ELETRÔNICOS (REEE)

As Instituições de Ensino Superior (IES) geram diversos tipos de resíduos orgânicos e inorgânicos, os mais comuns são: papéis, lâmpadas, toners, resíduos orgânicos, equipamentos elétrico-eletrônicos de informática, pilhas e baterias, vidro, plástico entre outros. Alguns destes materiais são classificados como perigosos, em virtude de sua toxicidade e possibilidade de contaminar o meio ambiente.

Dentro dos diversos resíduos gerados pelas IES, os resíduos de equipamentos elétrico-eletrônico (REEE) são de extrema importância a gestão, visto que estes equipamentos contêm em sua maioria, substâncias perigosas que se dispostas incorretamente no meio ambiente, podem contaminar o solo, água e ar e causar sérias doenças. “Entre os males provocados pela contaminação com metais pesados principalmente mercúrio, chumbo e cádmio está o câncer e mutações genéticas”(TELLES, 2022, p.32).

Os equipamentos elétrico-eletrônicos mais comuns encontrados em IES são: televisores, rádios, telefones, eletrodomésticos portáteis, todos equipamentos de microinformática, equipamentos de vídeos, filmadoras, ferramentas elétricas, equipamentos de DVDs, lâmpadas fluorescentes e brinquedos eletrônicos. Os Equipamentos acima são produzidos para facilitar a vida cotidiana, porém com vida útil reduzida ou com custo elevado de conserto, desta forma, se não houver uma política de gestão de resíduos, estes equipamentos poderão ser descartados incorretamente junto aos demais resíduos.

Segundo dados apresentados no *The Global E-waste Monitor 2020*, em 2019 o mundo bateu o recorde de geração de lixo eletrônico, totalizando 53,6 milhões de toneladas, indicando o aumento de 21% em 5 anos. Este relatório desenvolvido por meio de um esforço colaborativo entre a Organização das Nações Unidas (ONU), a *Telecommunication Union* (ITU) e a *International Solid Waste Association* (ISWA) prevê que o lixo eletrônico global atingirá 74 milhões de toneladas até 2030.

No Brasil, os equipamentos eletroeletrônicos são classificados da seguinte forma:

- a) Linha branca: refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;
- b) Linha marrom: monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras;
- c) Linha azul: batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras; e
- d) Linha verde: computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares (TELLES, 2022, p.36).

**Imagem 1** - Linhas para os REEE, seus principais produtos e tempo de vida útil



Fonte: ABDI (2013)

Visando criar uma relação mais harmônica entre o meio ambiente e os consumidores, ao pensar em um consumo mais consciente e evitando o desperdício, surge os 3Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar)

De acordo com Telles (2022, p.33) em termos básicos, os 5 Rs podem ser definidos da seguinte maneira:

- Reduzir: consiste em evitar o consumo desnecessário de produtos, a fim de diminuir a quantidade de lixo gerado pela população;
- Reutilizar: é dar nova utilidade a materiais que, na maioria das vezes, consideramos inúteis e que são jogados no lixo;
- Reciclar: é recuperar matéria-prima a partir do “lixo” para fabricar novos produtos, seja o lixo industrial, agrícola ou artesanal.
- Recusar: recuse compras de empresas que não possuam ações ambientais adequadas ou ainda, recuse carregar mais embalagens, sacolas ou outros materiais que possam ser substituídos por materiais recicláveis;
- Repensar: realizar compras conscientes, deixar de comprar por impulso ou em quantidade maior que a necessária.

Os 5Rs são princípios que devem ser empregados em tudo no nosso cotidiano ao pensarmos em reduzir, reutilizar e reciclar. Autores sugerem algumas ações básicas que podemos implantar no nosso dia-a-dia que nos auxiliarão na efetivação dos 3Rs: não desperdiçar água potável, tomar banhos curtos, não usar água potável para lavar a calçada, fechar a torneira quando estiver escovando os dentes, apagar as lâmpadas de cômodos desocupados, comprar as sacolas recicláveis para evitar o consumo de sacolas plásticas nos mercados.

Na imagem abaixo, podemos verificar a ordem de geração de resíduos previsto na Política Nacional de Geração de Resíduos Sólidos, onde devemos pensar cada uma das etapas antes de passar para a próxima. Estas etapas são alternativas sustentáveis que podem ajudar a

melhorar o meio ambiente e reaproveitar aquilo que já temos para outros serviços ou atividades.

**Imagem 2** - Ordem de Geração de Resíduos segundo PNGRS



Fonte: Teraambiental (2019)

Um exemplo de reciclagem foi realizado pelo Comitê Organizador dos Jogos Olímpicos de Tóquio, onde a organização propôs a partir de 2017 utilizar os metais presentes nos equipamentos elétrico-eletrônicos que seriam descartados para confeccionar as medalhas a serem distribuídas aos medalhistas em 2020. Em virtude da pandemia de Covid, as olimpíadas aconteceram em 2021 e foram arrecadadas duas toneladas de metal puro, que foram suficientes para confeccionar todas as medalhas.

“Apenas 3% do lixo eletrônico da América Latina é descartado da forma correta e tratado de uma maneira que respeita o meio ambiente” (ONU, 2022). Segundo o The Global E-waste Monitor 2022, no resíduo eletrônico gerado na América Latina em 2019, foram captados 7 mil kg de ouro, 310 kg de metais raros, 591m kg de ferro, 54m kg de cobre e 91m kg de alumínio, valendo US\$ 1,7 bilhão em matéria-prima secundária. Desta forma, percebe-se que as empresas estão perdendo dinheiro ao não investir na reciclagem destes materiais.

No Brasil, descartamos muito lixo eletrônico, cerca de 2 milhões de toneladas, o que nos leva ao ranking de nº 5 entre os países da América Latina, ou seja, se deixamos de reciclar, esse material vai ser depositado nos lixões ou aterros sanitários, deixaremos de inserir na economia milhares de reais oriundas da retirada de metais ou até mesmo na remanufatura dos equipamentos (EXAME, 2022).

Em 2021, a Green Eletron, que é gestora de logística reversa, publicou os dados de uma pesquisa realizada com a população brasileira acerca da percepção dos mesmos sobre os

resíduos eletrônicos, suas necessidades de consumo e hábitos de descarte dos materiais pós-consumo. Neste estudo, pode-se perceber que grande parte da população desconhece o que realmente são os lixos/ resíduos eletrônicos. Constatou-se que em grande percentual dos entrevistados, afirmam não existir local adequado para a entrega dos materiais por parte da população e desconhecem o local para onde vai o resíduo que é descartado nesses pontos de recolhimento.

No Estado de Goiás, a implantação do projeto SUKATECH, promulgado pelo DECRETO nº 9.718 de setembro de 2020, em parceria com a Organização da Sociedade Civil (OSC) Programando o Futuro, onde um Centro de Recondicionamento de Computadores (CRC) foi implantado na cidade de Goiânia e já tem previsão de outro CRC ser instalado na cidade de Mineiros. Os CRCs têm como objetivo “reciclar e recondicionar resíduos eletroeletrônicos, animar a cadeia produtiva do segmento, capacitar jovens e adolescentes na área de tecnologia e promover a educação ambiental”(SEDI, 2021).

O espaço já instalado em Goiânia tem como metas até 2023 receber computadores originados dos órgãos da administração estadual, consertá-los e doar cerca de 1.500 computadores para instituições cadastradas no programa, além de promover a reciclagem de 500 toneladas de materiais eletrônicos; e ainda promover a capacitação de jovens e adultos através da oferta 1000 vagas em cursos profissionalizantes na área de informática básica e de robótica. Por fim, esta iniciativa deverá contribuir para campanhas de educação ambiental em escolas e na comunidade.

### 2.3 LOGÍSTICA REVERSA

O termo logística surgiu no período das grandes guerras, onde o termo logística era utilizado como o ato de mover suprimentos, ou seja, visualizavam sua necessidade ao pensar/gerir formas de levar armamento e alimento aos soldados em campo de batalha. Ao longo dos anos, seu conceito foi modificando em algumas áreas do conhecimento, tais como na Administração que utiliza “Logística” como termo indicativo de gestão de estoques e suprimentos. Técnica utilizada para gerenciar estoque, reduzir custo de armazenamento, entre outros.

Com o surgimento das questões ambientais, principalmente na década de 1970, as empresas começaram a pensar em adequar seus processos, focando em processos ambientalmente corretos. A cobrança, pelas questões de sustentabilidade ganham grande foco

e pensar na redução de resíduos, na forma de armazenamento, na quantidade de estoque e forma de descarte tornou-se uma necessidade real. Surge desta forma a logística reversa, promulgada pela Lei 12.305/2010.

A Lei 12.305/2010 no artigo 3º afirma que a Logística reversa é um instrumento que viabiliza a coleta e restituição dos resíduos sólidos para as empresas, pensando no reaproveitamento nos ciclos produtivos ou para destinação ambientalmente correta. Ainda, no artigo 30º, prevê a responsabilidade compartilhada “abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos”.

As atividades de logística reversa abrangem os mais diversos processos e serviços, podendo ser a coleta, separação, remanufatura ou reciclagem, como também no processo informacional de todas as etapas do processo e dos serviços a serem prestados.

Dentre os objetivos previstos na lei, podemos verificar a economia de matéria prima, o incentivo a produção de materiais reutilizáveis, como também o destino correto dos materiais que poderiam ser descartados incorretamente em lixões ou aterros sanitários.

Telles (2022) aborda a importância do gerenciamento de resíduos sólidos na logística reversa, levando em consideração fatores administrativos, gerenciais, econômicos e ambientais pensando na redução, segregação, reutilização, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, recuperação de energia e destinação final de resíduos sólidos.

Alguns problemas podem dificultar o cenário ambiental, no que tange a questão da logística reversa, visto que a implantação da logística reversa pode aumentar os custos para a empresa. Algumas empresas ainda não sabem como poderão implantar o processo e como deverão gerir essa implantação, não possuem apoio por parte da cúpula gestora da empresa e por falta de conhecimento técnico ficam perdidos de que forma devem iniciar a implantação do processo (TELLES, 2022).

Percebe-se que a conscientização ambiental é uma etapa importante neste processo. Pensar na educação voltada para a importância e impactos positivos que a implantação da logística reversa agregará, não apenas para o meio ambiente, mas economicamente para a empresa ao reutilizar matéria prima nos seus processos.

No Estado de Goiás, por meio da LEI Nº 20.042, DE 12 DE ABRIL DE 2018, o estado institui a Semana Estadual de Conscientização e Orientação sobre Reciclagem e Descarte de Produtos Eletroeletrônicos. Esse projeto, deve acontecer na última semana de Maio de cada ano e visa realizar palestras, seminários, campanhas em prol da educação da população no que tange os benefícios do descarte correto dos materiais e da forma com que isto deverá acontecer.



Outra iniciativa do Governo do Estado de Goiás, se efetiva através do DECRETO Nº 9.718, DE 24 DE SETEMBRO DE 2020, que institui o Programa de Recondicionamento de Equipamentos Eletroeletrônicos – SUKATECH, no âmbito da administração direta, autárquica e fundacional do Poder Executivo, a ser administrado pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento e Inovação (SEDI).

Este projeto objetiva realizar o descarte correto e o uso sustentável de equipamentos, materiais e bens de informática nos órgãos públicos estaduais. Desta forma, os responsáveis pelas pastas, deverão comunicar a Secretaria de Estado de Desenvolvimento e Inovação (SEDI) sobre a existência de materiais classificados como ociosos, recuperáveis, antieconômicos ou irre recuperáveis.

Os materiais coletados serão “doados a instituições públicas e privadas sem fins lucrativos, para que promovam inclusão digital e formação cidadã de jovens em situação de vulnerabilidade social para o mundo do trabalho”(GOIÁS, 2020).

Segundo Telles (2022, p.26) acordos de logística reversa foram firmados, até julho de 2020, nos seguintes segmentos:

- a) Embalagens e Agrotóxicos;
- b) Óleo lubrificante usado ou contaminado (Oluc);
- c) Embalagens plásticas de óleos lubrificantes;
- d) Pilhas e baterias;
- e) Pneus;
- f) Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- g) Embalagens em geral;
- h) Embalagens de aço; e
- i) Eletroeletrônicos de uso doméstico.

Estes acordos definem as etapas de deve ser seguida para a logística reversa ser efetivada. Inicialmente o material utilizado deve ser descartado pelos consumidores em pontos de recebimento, estes locais serão temporários e todo material depositado deverá ser recolhido para locais fixos onde a empresa responsável realizará a separação e avaliação e destino correto ambientalmente. Na imagem abaixo, apresentamos o Ciclo da Logística Reversa presente no site do Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

Na imagem abaixo, apresentamos as etapas da Logística Reversa a ser seguida para que tenhamos a reutilização do materiais recicláveis na cadeia produtiva e ainda, para que todos os agentes sejam envolvidos no processo.

**Imagem 3** – Etapas da Logística Reversa



Fonte: Modern Logistics (20--)

Na imagem acima, podemos visualizar a responsabilidade de cada ator envolvido no processo, desde a aquisição da matéria prima necessária a fabricação, indo para a indústria na produção final, passando aos comerciantes que venderão a mercadoria aos consumidores. Após o uso do produtos, os mesmos serão descartados nos pontos de entrega. A seguir, a triagem dos materiais, separação e encaminhamento à indústria que reciclará o material e utilizará esta matéria prima no novo ciclo produtivo.

O SINIR é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que tem como objetivo a disponibilização de dados referente à situação dos resíduos sólidos no país a nível Federal, Estadual e Municipal, quais empresas são parceiras, onde podemos encontrar postos de entrega de resíduos, entre outras informações.

A utilização da logística reversa, agrega de diversas formas, podendo melhorar as condições sociais, econômicas e ambientais do país, como geração de emprego e renda, economias financeiras no setor industrial, além de minimizar problemas de saúde que podem ser gerados pelo manuseio incorreto dos REEE (DINIZ, 2016, p.25).

Abaixo apresentamos um quadro com os benefícios da utilização da logística reversa

para a sociedade.

**Quadro 1-** Impactos esperados com o Acordo Setorial de Logística Reversa de REEE proposto pela PNRS.

<b>SOCIAL</b>	<b>ECONÔMICO</b>	<b>AMBIENTAL</b>
Geração de empregos formais.	Maior retorno ao mercado de matérias primas advindas da reciclagem de REEE	Diminuição de casos de descarte incorreto de REEE.
Fortalecimento das associações de catadores com geração de oportunidades de prestação de serviços ao sistema.	Fortalecimento da indústria da reciclagem pelo consequente aumento da demanda.	Melhoria da qualidade dos serviços de reciclagem e consequente menor nível de rejeitos nos aterros.
Promoção de maior conscientização da população quanto às questões ambientais relacionadas aos equipamentos eletroeletrônicos.	Desenvolvimento de conhecimento e tecnologias relacionadas à reciclagem de REEE.	Redução de gasto energético por conta de uso de reciclados (ex: o gasto de energia para reciclagem de alumínio é 95% menor do que para a sua produção primária).
Mínimização de problemas de saúde causados pelo manuseio incorreto de REEE.	Geração de emprego e renda.	Redução do volume e diversidade de eletroeletrônicos destinados a aterros.

Fonte: INVENTTA, 2012 apud DIAS *et al.* (2014, p. 95).

Os benefícios apresentados acima, são alguns dos quais poderiam auxiliar a sociedade na geração de emprego, renda e reutilização de matéria prima nos processos produtivos. Economia e sustentabilidade caminhando juntos.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Quanto à abordagem utilizada no trabalho, utilizaremos de método exploratório-descritivo. Para Gil (1999) a pesquisa exploratória objetiva criar, esclarecer novas idéias e conceitos. Zikmund (2000) indica que este método ajuda a verificar a situação real do fenômeno, ou seja, realizar um diagnóstico. Com relação ao método descritivo, Gil (1999) afirma que esta abordagem descreve as características de determinada população ou fenômeno.

Sendo assim, a utilização de abordagem exploratório-descritivo, visa apresentar as características dos resíduos envolvidos, caracterizar os processos e atividades realizadas, realizando o diagnóstico da situação da empresa quanto à gestão dos resíduos elétrico-eletrônicos de informática.

Quanto ao método e a forma de abordar o problema esta pesquisa é classificada como qualitativa, visto que o objetivo é compreender o processo de gestão dos resíduos, identificando pontos fortes e fracos e ainda sugerir soluções que melhor se adequam à realidade local, relacionando teoria e prática.

Quanto aos procedimentos a serem realizados, caracteriza-se por ser estudo de caso, pois “consiste no desenvolvimento de uma pesquisa investigativa, baseada no estudo de um evento de caráter exclusivo [...]”(NASCIMENTO, 2016, p.60), desta forma, abordaremos o processo de seleção, uso e descarte de resíduos elétrico- eletrônicos de informática realizados especificamente na UnU de Santa Helena de Goiás, objetivando chegar num modelo que atenda as necessidades individuais da empresa, relacionando teoria e prática.

As técnicas de coleta de dados são um conjunto de regras ou processos utilizados por uma ciência, ou seja, corresponde à parte prática da coleta de dados (LAKATOS & MARCONI, 2001), ou seja, a forma com que será realizada a pesquisa, tanto da parte teórica quanto prática.

Para a realização deste estudo, torna-se necessário utilizar como metodologia de coleta de dados a observação não-participante, onde o pesquisador entra em contato com o estudo em foco sem se envolver. “Observar é aplicar atentamente os sentidos físicos a um amplo objeto, para dele adquirir um conhecimento claro e preciso”(CERVO & BERVIAN, 2002, p. 27).

Conjuntamente, utilizaremos coleta de dados documental e bibliográfica, foram levantados dados bibliográficos em bases de dados, periódicos, livros online e físicos, como também em regimentos, manuais e decretos da Instituição vigentes sobre o assunto.

A análise dos dados é uma das fases mais importantes da pesquisa, pois, a partir dela, é que serão apresentados os resultados e a conclusão da pesquisa, conclusão essa que poderá ser final ou apenas parcial, deixando margem para pesquisas posteriores (LAKATOS &

MARCONI, 1996).

A análise dos dados será realizada utilizando métodos qualitativos básicos, estudando os fenômenos relacionados aos processos e suas características apresentadas no quadro abaixo.

**Quadro 2** – Categorias e elementos de análise da pesquisa

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Questões De Pesquisa</b>	<b>Categorias</b>	<b>Elementos De Análise</b>
a) Propor plano de gestão de resíduo de equipamentos eletroeletrônicos (REE) para a Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás	a) A unidade possui Plano de Gestão de Resíduos Elétrico-Eletrônico?	a) Materiais Elétrico-Eletrônicos	a) Plano de Gestão
a) Compreender a forma com que a seleção e descarte dos equipamentos é realizada e onde este material é descartado	a) Como é feita a seleção e descarte dos materiais e onde são armazenados?	a) Coleta dos materiais; b) Armazenamento dos materiais.	a) Procedimento de manejo e coleta; b) Local de armazenamento
a) Identificar quais fatores promovem e inibem o processo de descarte dos equipamentos eletrônicos na unidade.	a) Quais fatores promovem e inibem o processo de descarte dos equipamentos?	a) Fatores que promovem processo de descarte; b) Fatores que inibem o processo de descarte.	a) Conhecimento do processo de descarte; b) Leis e normas de resíduos sólidos; c) Falta de conhecimento do processo de descarte. d)
a) Estimular e valorizar as atividades de coleta de resíduos reutilizáveis e recicláveis	a) Existe estímulo a práticas de reciclagem. Quais?	a) Práticas de incentivo para reciclagem	a) Tipos de práticas de incentivo para reciclagem

Fonte: Adaptado de Santos (2018, p. 45)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 PROPOSIÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS PARA A UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE SANTA HELENA DE GOIÁS

A Universidade Estadual de Goiás (UEG) foi criada através da Lei 13.456/1999, pensando em levar ensino gratuito e de qualidade aos quatro cantos do Estado de Goiás. Organizada em uma estrutura multicampi, sua sede está localizada em Anápolis, a “UEG é resultado do processo de transformação e incorporação de importantes instituições de ensino superior como a Universidade Estadual de Anápolis (UNIANA), a Escola Superior de Educação Física do Estado de Goiás (ESEFFEGO) e outras Instituições de ensino superior isoladas, mantidas pelo poder público” (UEG, 2022).

Segundo dados disponibilizados na página da Universidade, em 2022 estão ativas 22.193 matrículas, nos 44 cursos de Licenciatura, Bacharelado e Tecnólogo disponibilizado nas 40 unidades universitárias.

A criação da atual Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás aconteceu devido à promulgação da Lei nº 9.777, de 10 de setembro de 1985, onde transformou a Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Santa Helena de Goiás, instituição pública municipal em campus da UEG.

A Unidade Universitária localiza-se na rua Via Protestato Joaquim Bueno, 945, no perímetro urbano do Município de Santa Helena de Goiás. A área construída da unidade possui aproximadamente 1870.71 m<sup>2</sup>, abrigando em sua estrutura diversos setores: Laboratórios de informática, Laboratórios de Engenharia Agrícola, Laboratório de Matemática, Laboratório de Física, Sala de Desenho, Biblioteca, departamentos administrativos, banheiros, Copa/Cozinha, galpão de atividades agrícolas, estufas experimentais, auditório e estacionamento para alunos e funcionários.

Por questões políticas e orçamentárias, a partir da promulgação da lei que transformou a Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Santa Helena de Goiás em uma unidade da UEG, de 1985 até o ano de 1999 a unidade sofreu com a falta de estrutura, pessoal e condições de ofertar ensino a sua comunidade. Após algumas obras de ampliação e adequação, em 16 de abril de 1999, a unidade começou a funcionar.

Com a necessidade de qualificar o pessoal que atuava no ensino básico da Rede Estadual e Municipal de Educação, iniciou-se o projeto: “Licenciatura Plena Parcelada para Graduação

de Professores do Ensino Fundamental”. Este projeto formou milhares de profissionais que atuam na rede pública de educação atualmente. Posteriormente, divulgou-se o processo seletivo dos cursos regulares de Licenciatura em Matemática, Bacharelado em Administração - com habilitação em Agronegócios e Tecnologia em Processamento de Dados.

Atualmente, a Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás oferta os cursos de Bacharelado em Engenharia Agrícola, Administração, Sistemas de Informação e de Licenciatura em Matemática. Em nível de Pós - Graduação, oferta o curso de Gestão Estratégica nos Agronegócios e suas Tecnologias.

A comunidade acadêmica é formada por 23 (vinte e três) docentes efetivos e temporários, 6 (seis) técnicos administrativos, 200 discentes de cursos de graduação e 30 discentes de pós-graduação. Desde o início de suas atividades, a Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás já formou 2098 discentes proveniente de toda a região. Abaixo apresentamos a imagem aérea da área disponível da Unidade Universitária.

**Imagem 4** - Vista aérea da Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás



Fonte: Giongo (2022)

Na imagem acima, podemos visualizar as dependências físicas presentes na unidade e também a área disponível para as atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define como gerador de resíduos todas as pessoas, físicas ou jurídicas que geram resíduos provenientes de suas atividades. Esses resíduos podem ser considerados de pequeno, médio ou grande porte, de acordo com o tamanho ou quantidade de resíduo gerado.

As Instituições de Ensino Superior (IES) podem de modo geral, ser consideradas como geradoras de grande porte, por ter como característica a grande produção dos mais diversos tipos de resíduos e por receber diariamente uma alta quantidade de usuários. Os resíduos gerados são provenientes dos setores administrativos, dos laboratórios, da manutenção da unidade, restaurante, lanchonete e limpeza em geral.

Desta forma, percebe-se a necessidade de pensar todas as atividades originadas dentro da Instituição seja em Ensino, Pesquisa e Extensão, visualizando a geração de resíduos e se necessário o descarte correto ambientalmente. Todos os projetos e ações dentro da instituição devem informar as ações que geram resíduos e alternativas para não gerar, reduzir, reciclar ou para descartar os resíduos corretamente.

Quanto aos resíduos de informática presentes na unidade, verificou-se a presença de materiais de informática ociosos, irrecuperáveis e antieconômicos espalhados por alguns departamentos ou armazenados sem nenhum critério de classificação e gestão. No terceiro pavilhão existe uma sala denominada “Sala de Hardware”, que seria utilizada para armazenamento e ensino aos alunos quanto à manutenção e formatação de computadores. Infelizmente isto não acontece e a sala foi utilizada como depósito.

No ano de 2022, o Estado de Goiás por meio do processo (SEI 202100020016807), solicitou aos órgãos do estado que realizassem levantamento do patrimônio elétrico-eletrônico a fim de que fosse recolhido e encaminhado ao Programa SUKATECH. Na UnU Santa Helena de Goiás, foram selecionados 198 itens de informática patrimoniados, compostos por CPU, monitores, impressoras, data-show, televisão de tubo, DVD, vídeo-cassete. Abaixo, verificamos as fotografias tiradas dos materiais patrimoniados e levantados para recolhimento.



**Fotografia 1 - Materiais elétrico-eletrônico para descarte**



Fonte: autoria própria (2022)

**Fotografia 2 - Sala de armazenamento**



Fonte: autoria própria (2022)

Conforme apresentado acima, pode-se verificar que não existe nenhum cuidado no armazenamento, controle do que poderia ser reutilizado ou reciclado, os materiais foram apenas

armazenados neste local, esperando que a empresa responsável pela retirada viesse buscar.

Diante do estado de conservação e alocação dos materiais elétrico- eletrônicos apresentados nas imagens acima, percebe-se que a UnU Santa Helena não possui nenhum manual ou documento que embase a gestão e gerenciamento do REEE.

#### **4.1.1 Etapas do plano de gestão de Resíduos Elétrico-Eletrônicos de informática**

Acredita-se que uma equipe multiprofissional seja mais adequada para realizar análise da situação dos bens da unidade, porém no quesito bens de informática, torna-se essencial que profissionais capacitados no assunto participem do processo. Atualmente, a unidade possui em seu quadro de servidores dois assistentes administrativos da área de Tecnologia da Informação (TI), estes profissionais estão responsáveis pela gestão do patrimônio e atividades de informática na unidade. Os mesmos fazem parte da comissão de avaliação patrimonial e realizam análise técnica dos materiais e emitem laudo técnico sobre a situação do bem.

De acordo com site Mais Dados Digital (20–), o profissional de TI pode contribuir com a gestão da informação dentro da instituição, bem como planejar a manutenção, uso de softwares e hardwares nos equipamentos ali presentes.

Desta forma, o plano de gestão dos equipamentos de informática deverá seguir 4 etapas, levando em consideração as necessidades da Instituição e determinações legais vigentes.

- 1) da aquisição dos equipamentos até o momento em que os mesmos não possuem mais funções ou por estarem danificados;
- 2) manutenção preventiva e corretiva;
- 3) baixa patrimonial e,
- 4) destinação final.

##### *4.1.1.1 Primeira etapa: da aquisição ao uso*

Na 1ª etapa do modelo, que trata sobre a aquisição dos equipamentos até o momento em que o mesmo não possui mais utilidade ou apresenta defeito. De acordo com o Estudo Técnico Preliminar (ETP) nº11/2021 - GET- 06217, realizado para o processo (SEI 202100020010364) de Aquisição de computadores desktop e notebook, através de adesão a Ata nº 02/2021 - SEDI, na condição de partícipe, para atender as demandas da Universidade Estadual de Goiás - UEG, deve-se levar em consideração ações ambientais limpas, ou seja, devemos pensar na aquisição de materiais ou contratação de serviços de empresas com selo verde, que atuem em prol da

sustentabilidade ambiental, que ofereça assistência e o serviço de logística reversa.

Os equipamentos devem atender no que for pertinente, às normas técnicas relacionadas à diretiva ROHS, certificação EPEAT, certificação Energy Star, certificação de rotulagem ambiental emitida pela ABNT ou por organismo acreditado pelo INMETRO que assegure a conformidade com a Diretiva ROHS, ou Autodeclaração de conformidade emitida pela organização atestando a conformidade com a Diretiva ROHS, que versam sobre a produção de equipamentos com o uso de recursos sustentáveis, com menor descarte de resíduos, com baixo impacto ambiental, e tecnologias que permitam a economia e uso eficiente de energia. (ETP, 2021)

Se possível, em virtude da obsolescência dos materiais, sugere-se que seja realizada a aquisição de materiais com a melhor configuração possível, para que o mesmo possa ser utilizado por muito tempo, sem a necessidade de troca por um equipamento mais atualizado.

Inclusive, Rodrigues (2019) sugere que as IES contratem empresas que ofereçam serviço de aluguel de equipamentos, desta forma a locadora é responsável pela substituição de peças, manutenção de equipamentos e a destinação final adequada do resíduo.

A partir de 1990, como forma de diferenciar as empresas que “respeitam” o meio ambiente, aumentam as iniciativas de rotulagem e de Selos Verdes concedidos a empresas brasileiras que estavam alinhadas com as normativas ambientais. Surge a padronização com o uso das ISO 14000.

No escopo da ISO 14024, os tipos de rotulagem ambiental são três, a saber:

- a) rotulagem Tipo I – Programas de Selo Verde;
- b) rotulagem Tipo II – Auto-declarações Ambientais;
- c) rotulagem Tipo III – Inclui avaliações de Ciclo de Vida.

Dentre as certificações ambientais existentes temos a Rótulo Ecológico ABNT, que é um certificado emitido pela Associação de Normas Técnicas (ABNT) que leva em consideração a NBR ISO 14024 e a norma IEEE 1680 para a elaboração dos requisitos para Bens de Informática. A avaliação é feita nos locais de produção em conjunto com o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). Segundo a ABNT (20–) é avaliado anualmente o processo para que o produto seja certificado.

Outra certificação é a Ferramenta Eletrônica de Avaliação Ambiental de Produtos (EPEAT), um mecanismo direcionado para compradores, onde se avalia o efeito do produto no meio ambiente. Esta metodologia avalia o ciclo de vida do produto e o classifica em Gold, Silver ou Bronze com base em um conjunto de critérios de desempenho ambiental.

A certificação ISO 14001 “atesta que a empresa tem uma atitude ambientalmente

correta, controlando seus impactos ambientais e prevenindo a geração de poluição”. Com ela, a empresa obtém vantagens competitivas como a minimização de custos, evitando taxações e paradas de produção atualmente impostas às empresas poluidoras (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 20–).

Para as IES brasileiras, requisito a ser exigido é o cumprimento da LEI Nº 14.133, DE 1º DE ABRIL DE 2021, que dispõe sobre a Lei de Licitações e Contratos Administrativos, onde apresenta no art.11 como um dos objetivos: “incentivar a inovação e o desenvolvimento nacional sustentável.” Esta atualização da norma, tende a garantir que o processo aquisitivo de bens e serviços não leve em consideração apenas o fator econômico, mas também o fator ambiental.

Após a aquisição e recebimento do bem na IES, o próximo passo será a instalação e monitoramento. Iniciamos a 2ª etapa do processo: Manutenção preventiva e Corretiva.

#### *4.1.1.2 Segunda etapa: manutenção preventiva e corretiva*

Nesta etapa, o servidor deverá informar ao setor de informática a necessidade de manutenção no equipamento e, conjuntamente deve ocorrer periodicamente manutenções preventivas, verificando se os equipamentos estão em pleno funcionamento, quais necessitam de alguma manutenção. Caso seja verificada a necessidade de manutenção corretiva, o equipamento deverá ser encaminhado para a Sala de Hardware e após o conserto, o mesmo deverá retornar ao departamento original. O objetivo desta etapa é aumentar a vida útil dos equipamentos e planejar melhorias e aquisições futuras.

No caso das aquisições com garantia estendida ou em processo de “comodato = aluguel”, a responsabilidade pela manutenção dos equipamentos será da empresa contratada. Após o prazo de vigência do contrato ou da garantia, fica sob a responsabilidade do pessoal de TI a manutenção preventiva e corretiva.

O Estado de Goiás, através da Instrução Normativa (IN) nº 12/2018 nos incisos VI, VII e VIII define os estados dos móveis na administração pública. Desta forma, os bens inservíveis são aqueles que não possuem mais utilidade, estão ociosos, são irrecuperáveis ou estão obsoletos; já os bens irrecuperáveis são aqueles que estão com algum defeito e em virtude do valor de conserto ser antieconômico, não poderão voltar ao uso. Por fim, os bens ociosos são aqueles que funcionam, mas por diversos motivos estão sem utilidade nas repartições públicas.

Ainda nesta etapa deve-se considerar um local de armazenagem para os bens ociosos e recuperáveis. Onde, os bens em perfeitas condições de uso, mas que, por algum motivo, estão

sem função na Unidade de origem ou ainda, aqueles bens considerados economicamente viáveis (análise de custo e benefício) permanecerem até uma nova possibilidade de uso ou a chegada da peça a ser substituída.

“Essa etapa pode resultar em impactos positivos tanto no aspecto ambiental e econômico quanto no educacional, visto que a recuperação e a reutilização do equipamento minimiza a geração de resíduos e, ao mesmo tempo, proporciona formação técnica e prática dos alunos executores da atividade. Caso sejam utilizados alunos oriundos de projetos sociais, os impactos positivos se estendem para a dimensão social.” (RODRIGUES, 2019, p. 57)

Esta etapa é uma ótima oportunidade de ofertar projeto de Extensão à comunidade, onde aprenderão a manusear, consertar e dar manutenção em equipamentos de informática. Posteriormente, o material poderá ser realocado nos diversos setores da instituição.

#### *4.1.1.3 Terceira etapa: baixa patrimonial*

O DECRETO Nº 10.007 (2021) que disciplina o procedimento de análise, classificação, desfazimento e baixa de bens móveis inservíveis ao Poder Executivo do Estado de Goiás no Art. 3º faz menção aos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, focando em seus artigos, na ecoeficiência, redução do impacto ambiental; visão sistêmica na gestão de resíduos; responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; reutilização e reciclagem, gerador de trabalho e renda; não geração, redução, reutilização, e disposição final ambientalmente.

No Art. 4º do Decreto 10.007 (2021, p. 6), o bem patrimonial que não possua condição de uso ou que não seja mais do interesse da administração, deverá passar por análise de uma comissão que verificará as condições e melhor forma de desfazimento do bem. Os bens inservíveis são classificados abaixo:

- I - ocioso: em condições de uso mas sem utilidade ao órgão ou à entidade;
- II - obsoleto: que caiu em desuso, por isso considerado arcaico, seja pela sua inutilidade ou pelo desuso;
- III - recuperável: com defeito e que possua possibilidade de recuperação;
- IV - antieconômico: com manutenção onerosa ou rendimento precário devido a uso prolongado, desgaste prematuro ou obsolescência e não seja economicamente vantajosa sua adequação; e
- V - irrecuperável: com defeito e sem possibilidade de uso conforme sua destinação.

Nesta etapa, após as manutenções corretivas, com o laudo técnico emitido pelos profissionais de TI, atestando que o bem está em condições “inservível ou antieconômico” o mesmo deverá ser registrado através do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) com processo

de Baixa para material de informática. Posteriormente, o equipamento deverá ser armazenado em local próprio, de fácil acesso e manutenção, piso impermeável, área coberta e possuir um layout adequado para a função, de preferência o acondicionamento deverá utilizar estantes separando os bens por categorias: CPUs, monitores, periféricos menores, entre outros (RIBEIRO; LOZANO, 2015). Recomenda-se que uma das salas do depósito atrás da cantina seja utilizada como local de armazenamento destes materiais ou que seja pensado um espaço próprio para isso.

Esta etapa é considerada como o término do ciclo de vida do equipamento na Instituição e começa o processo de gestão do Resíduo Elétrico-eletrônico. Neste momento, o bem deverá ser descaracterizado (retirada de informações de identificação da instituição) e separado os seus componentes por tipo de material (placas-mãe, placas de fonte de alimentação, peças metálicas, peças plásticas, entre outros). Sugere-se que seja realizado projeto para a comunidade interna e externa a UEG, apresentando as etapas de descaracterização.

#### *4.1.1.4 Quarta etapa: destinação final*

Na 4ª etapa, a destinação final consiste em definir a destinação final dos resíduos (REEEs irre recuperáveis).

No Art. 7º do Decreto 10.007 (2021, p. 10), é elencada a ordem de desfazimento dos bens públicos no Estado de Goiás, compreendendo assim a seguinte ordem:

- I- transferência;
- II- alienação;
- III- doação; e
- IV- renúncia.

Com a implantação do Projeto SUKATECH, todo material inservível que antes ficava espalhado pelos departamentos ou até mesmo, armazenado de qualquer forma em salas específicas, será encaminhado para a OSC, onde será utilizado para treinamentos e em projetos sociais. Além é claro de promover a reciclagem do material eletrônico.

## 4.2 SELEÇÃO, DESCARTE E ARMAZENAMENTO

Verificou-se que a seleção de materiais de informática para baixa e descarte final é realizada levando em consideração a aquisição de novos equipamentos. O processo aquisitivo

dentro da unidade leva em consideração apenas o menor preço fornecido pelo vendedor e o local de armazenamento dos materiais que não estão mais em funcionamento ou estão ociosos ficavam espalhados pelos departamentos. No segundo semestre de 2022, a Gerência de tecnologia adquiriu computadores para as unidades, Santa Helena recebeu 40 computadores de mesa (CPU + monitor) da Marca Dell.

Os computadores presentes em 2 laboratórios de informática foram substituídos pelos novos adquiridos recentemente e os antigos foram colocados para baixa patrimonial. Não houve iniciativa quanto à substituição de computadores em outras unidades da UEG. Juntamente com estes computadores forma encaminhados para o processo do Sukatech todos os demais bens elétrico- eletrônico parados na unidade (em funcionamento ou não). Até o momento, foram selecionados 198 itens que estão aguardando a retirada do material pela Organização da Sociedade Civil (OSC) Programando o Futuro. Os bens selecionados estão armazenados na sala do depósito atrás da cantina, porém foram reorganizados.

#### 4.3 PRÁTICAS DE INCENTIVO PARA A RECICLAGEM

Em 2021, um docente do Curso de Administração, propôs o projeto de Extensão: Movimento Verde, este projeto objetiva “desenvolver a conscientização para a questão ambiental junto aos membros da comunidade acadêmica da UEG Câmpus Santa Helena de Goiás e de suas famílias, bem como de organizações e comunidades do Município de Santa Helena de Goiás” (PEGASUS, 2022).

Além de ações de incentivo ao consumo consciente de peças de vestuário e bijuterias, foram trabalhadas questões referentes aos resíduos sólidos. Por meio de diversas ações ao longo da vigência do projeto, foi adquirido conjuntamente com a empresa Coop-recicla Rio Verde um Ponto de Entrega Voluntária (PEV). O PEV serve de local de depósito de materiais recicláveis. Esta ferramenta de captação de materiais recicláveis está situada na calçada, próximo à entrada da Universidade e fica à disposição de toda a comunidade que queira depositar seu material lá.

**Imagem 5** - Ponto de Entrega Voluntária (PEV)



Fonte: autoria própria (2022)

A presença do PEV é uma proposta de ensino/extensão muito importante, pois incentiva a reciclagem e reuso de materiais e também, uma forma de conscientizar a comunidade para que os resíduos sejam depositados no local correto. Além disso, a reciclagem de materiais é uma fonte de renda para as famílias que trabalham nestes locais. Falta empenho na divulgação da ação, dos materiais que poderão ser depositados no local e dos benefícios gerados para o meio ambiente e para a sociedade no geral.

Pode-se verificar que o projeto proposto pelo professor em 2018 era o único voltado para a reciclagem e sustentabilidade. Os planos de ensino e projetos de pesquisa, ensino e extensão não levam em consideração a geração de resíduo e sua destinação final. Nem mesmo a separação de lixo/resíduos é realizada corretamente na unidade.

#### 4.4 RECOMENDAÇÕES DE MELHORIAS

Diante de todo o exposto até o momento, este estudo apresentou a situação da UnU



Santa Helena de Goiás diante da gestão de seus resíduos de equipamentos elétrico-eletrônico. Percebeu-se que não existe nenhum cuidado, local apropriado, regulamentação interna de controle ou de incentivo a práticas sustentáveis. Desta forma, recomenda-se a criação de software que faça a gestão dos equipamentos, pensando na reutilização de cada equipamento nas diversas unidades que compõem a universidade.

Se o equipamento está funcionando, porém ocioso na unidade, podemos verificar qual unidade necessita do mesmo equipamento e enviar para utilização, ou ainda, para voltar a funcionar determinado equipamento, preciso da peça X que está funcionando na unidade Y. Podendo desta forma, solicitar e colocar o equipamento em funcionamento sem ter que adquirir peças novas, ou apenas colocar para descarte equipamentos que estão subutilizados ou com pequenos defeitos.

Recomendamos ainda que, seja realizada campanha de separação de resíduos e encaminhamento para reciclagem. Palestras e oficinas, ensinando o que podemos reciclar, qual a vida útil dos materiais no meio e alguns danos causados pela disposição errada dos resíduos. Desta forma, inserimos no cotidiano da comunidade acadêmica práticas de educação ambiental.

Quanto ao plano de gestão de resíduos, recomenda-se que a gestão dos resíduos seja pensada desde a aquisição até o descarte do bem. Se possível, que os equipamentos de maior rotatividade e obsolescência sejam alugados ao invés de adquiridos, visto que assim a empresa cedente será a responsável pela manutenção, troca de peças e substituição de equipamentos e no processo final, fará a destinação correta dos materiais.

## 5 CONCLUSÃO

Com a constante atualização dos materiais eletrônicos e a obsolescência programada, torna-se uma tarefa muito importante para as Instituições de Ensino pensar e gerir seus resíduos elétrico-eletrônicos.

Com a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010, a sociedade se vê obrigada a pensar e executar ações que viabilizem a economia sustentável. Desta forma, pensar a gestão dos materiais de informática é importante, visto que a quantidade destes materiais é imensa.

Diante disso, percebeu-se a necessidade de propor Plano de Gestão dos Resíduos de Informática para a UnU Santa Helena de Goiás já que a mesma possui uma imensa quantidade de materiais de informática espalhados pelos departamentos sem uso, sem o devido armazenamento e sem perspectiva de uma destinação final correta.

Ao longo do estudo, foi possível perceber que a UnU Santa Helena de Goiás não possui planejamento quanto às ações preventivas e corretivas de materiais de informática. A aquisição de peças de reposição é realizada quando surge a demanda. A compra de equipamentos de informática de grande valor é realizada pela Gerência de tecnologia situada em Anápolis, como apresentado no ETP, são elencados critérios de sustentabilidade na escolha dos itens de informática.

A responsabilidade compartilhada pela Logística Reversa das empresas produtoras/vendedoras dos equipamentos de informática, apesar do que menciona a legislação ainda é deficiente. Após o período de vigência da garantia dos equipamentos, acaba a responsabilidade da mesma em relação ao produto vendido. Pôde-se verificar esta mentalidade ao adquirirmos computadores para as diversas unidades da UEG e a empresa não teve nenhuma iniciativa em retirar quaisquer equipamentos estragados ou ociosos que estava lá para descarte.

Ao realizar este trabalho, concluo que os projetos da unidade precisam conter as ações ambientalmente sustentáveis. Precisa-se pensar previamente se aquilo que estamos propondo gerará resíduo, qual a destinação final será dada ao resíduo gerado.

Recomenda-se para estudos futuros que seja criado software para automatizar as informações referentes ao processo e, integrar unidades para que os bens de informática possam ser remanejados para outros departamentos e unidades diminuindo desta forma a ociosidade e o descarte de bens que poderiam ser utilizados em outras unidades ou setores.

## REFERÊNCIAS

ABDI – Agencia Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos** – análise de viabilidade técnica e econômica. Brasília, novembro de 2013.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:2004** : Resíduos Sólidos – Classificação. ICS: 13.030.10. 2. ed. 71 p. Disponível em: <https://www.unaerp.br/documentos/2234-abnt-nbr-10004/file>. Acessado em: 13 de junho de 2022.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14024:2022** - Rótulos e declarações ambientais - Rotulagem ambiental Tipo I - Princípios e procedimentos. Disponível em: <https://www.normas.com.br/autorizar/visualizacao-nbr/23488/identificar/visitante>. Acessado em: 26 de novembro de 2022.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14040:2001**: Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura. 2001. Disponível em: <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-14.040-Gest%C3%A3o-Ambiental-avaliac%C3%A3o-do-ciclo-de-vida-principios-e-estrutura.pdf>. Acessado em: 26 de junho de 2022.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Rótulo Ecológico para Bens de Informática**. 20–.Disponível em: [https://www.abntonline.com.br/sustentabilidade/Documentos/ConsultaPublica/PE-351\\_02\\_Rotulo\\_Ecologico\\_Bens\\_Informatica.pdf](https://www.abntonline.com.br/sustentabilidade/Documentos/ConsultaPublica/PE-351_02_Rotulo_Ecologico_Bens_Informatica.pdf). Acessado em: 05 de dezembro de 2022.

ANDRADE, Maria Margarida D. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação, 10ª edição. Porto Alegre: Grupo GEN, 2012. 9788522478392. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522478392/>. Acesso em: 26 jun. 2022.

APCER BRASIL CERTIFICAÇÃO. **ISO 14001:2015**: GUIA DO UTILIZADOR. Disponível em: [https://apcergroup.com/images/site/downloads/Guias/APCER\\_Guia\\_ISO\\_14001\\_PT.pdf](https://apcergroup.com/images/site/downloads/Guias/APCER_Guia_ISO_14001_PT.pdf). Acessado em: 24 de fevereiro de 2023.

AUGUSTO CURY. **Instagram 2021**. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CYKYTgjJ2bS/>. Acessado em: 23 de maio de 2022.

BRASIL. **DECRETO Nº 10.240, DE 12 DE FEVEREIRO DE 2020**. Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10240.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10240.htm). Acessado em: 08 de junho de 2022.

BRASIL. **Lei 12.305/2010**. 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/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acessado em: 19 de maio de 2022.

BRASIL. **LEI Nº 14.133, DE 1º DE ABRIL DE 2021**. Dispõe sobre a Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/114133.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/114133.htm). Acessado em: 23 de fevereiro de 2023.

CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CONAMA. **Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril 2001**. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=291>. Acessado em: 10 de julho de 2022.

DIAS, Sylmara Lopes Francelino Gonçalves; PRAGANA, Virginia Rosa; SANTOS, Maria Cecília Loschiavo dos. Catadores: uma reflexão sobre os aspectos socioambientais da gestão de Resíduos dos Equipamentos Eletroeletrônicos. In: CARVALHO, Tereza Cristina Melo de Brito; XAVIER, Lúcia Helena. **Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos**. 1 Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014, p. 87-112.

DINIZ, Nina Rosa Fernandes. **GESTÃO AMBIENTAL EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR: PROCESSOS DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS DE INFORMÁTICA**. 2016. 59f. Dissertação (Pós- Graduação em Administração Pública em Rede Nacional (PROFIAP) – Universidade Federal de Viçosa, 2016.

EXAME. **Capitais da Amazônia Legal terão logística reversa para lixo eletrônico**. Disponível em: <https://exame.com/negocios/amazonia-legal-tera-logistica-reversa/>. Acessado em 10 de julho de 2022.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Por que incluir a Sustentabilidade na Gestão de Operações?**. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/blog/educacao/sustentabilidade-na-gestao-de-operacoes/>. Acessado em: 23 de fevereiro de 2023.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999

GIONGO, Pedro Rogério. 2022. **Vista aérea da UEG Campus Sudoeste, Unidade de Santa Helena de Goiás. Fotos de drone Phantom 4**. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CeM6cJMuRlz/>. Acessado em: 10 de julho de 2022.

GOIÁS (Estado). **DECRETO Nº 10.007, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2021**. Disciplina o procedimento de análise, classificação, desfazimento e baixa de bens móveis inservíveis. Disponível em: <https://legisla.casacivil.go.gov.br/api/v2/pesquisa/legislacoes/104709/pdf#:~:text=Art.,desfazimento%20e%20baixa%20desses%20bens>. Acessado em: 04 de dezembro de 2022.

GOIÁS (Estado). **DECRETO Nº 9.718, DE 24 DE SETEMBRO DE 2020**. Institui o Programa de Recondicionamento de Equipamentos Eletroeletrônicos – SUKATECH, no

âmbito da administração direta, autárquica e fundacional do Poder Executivo, a ser administrado pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento e Inovação – SEDI. Disponível em: [https://legisla.casacivil.go.gov.br/pesquisa\\_legislacao/103442/decreto-9718](https://legisla.casacivil.go.gov.br/pesquisa_legislacao/103442/decreto-9718). Acessado em: 10 de julho de 2022.

GOIÁS (Estado). **LEI Nº 20.042, DE 12 DE ABRIL DE 2018**. Institui a Semana Estadual de Conscientização e Orientação sobre Reciclagem e Descarte de Produtos Eletroeletrônicos. Disponível em: [https://legisla.casacivil.go.gov.br/pesquisa\\_legislacao/99917/lei-20042](https://legisla.casacivil.go.gov.br/pesquisa_legislacao/99917/lei-20042). Acessado em: 10 de julho de 2022.

GOIÁS (Estado). **LEI Nº 13.456, DE 16 DE ABRIL DE 1999**. - Vide Lei nº 16.272, de 30-05-2008, art. 17 . Dispõe sobre a organização da administração direta, autárquica e fundacional do Poder Executivo e dá outras providências. Disponível em: <https://legisla.casacivil.go.gov.br/api/v2/pesquisa/legislacoes/87085/pdf#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2013.456%2C%20DE%2016,Executivo%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2023.

GREEN ELETRON. **RESÍDUOS ELETRÔNICOS NO BRASIL - 2021**. Disponível em: [https://greeneletron.org.br/download/RELATORIO\\_DE\\_DADOS.pdf](https://greeneletron.org.br/download/RELATORIO_DE_DADOS.pdf). Acessado em: 10 de julho de 2022.

GUERRA, Sidney. **Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: Gen, 2012. 194 p. <https://www.abntonline.com.br/sustentabilidade/Rotulo/setores/BensInformatica>. Acessado em: 26 de novembro de 2022.

INSTITUTO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA TREINAMENTO E PESQUISA (UNITAR), **Programa Ciclos Sustentáveis**. The Global E-waste Monitor 2020 – Quantidades, fluxos e o potencial da economia circular. Disponível em: <https://ewastemonitor.info/gem-2020/>. Acessado em: 10 de julho de 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MATIAS-PEREIRA, José. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. Porto Alegre: Grupo GEN, 2016. 9788597008821. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597008821/>. Acesso em: 26 jun. 2022.

MaisDadosDigital. 2023. **O que o profissional de TI faz?** Entenda de uma vez por todas. Disponível em: [https://www.maisdados.com.br/o-que-o-profissional-de-ti-faz-entenda-de-uma-vez-por-todas/?doing\\_wp\\_cron=1677157939.2686860561370849609375](https://www.maisdados.com.br/o-que-o-profissional-de-ti-faz-entenda-de-uma-vez-por-todas/?doing_wp_cron=1677157939.2686860561370849609375). Acessado em: 24 de fevereiro de 2023.

MILLER JR., G. Tyler. **Ciência Ambiental**. 11. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007. ca 620 p.

MODERN LOGISTICS. **Logística Reversa**. Disponível em: <https://modern.com.br/logistica-reversa/>. Acesso em: 07 de março de 2023.

NASCIMENTO, Luiz Paulo D. **Elaboração de projetos de pesquisa**: Monografia, dissertação, tese e estudo de caso, com base em metodologia científica. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016. 9788522126293. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522126293/>. Acesso em: 26 jun. 2022.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **METODOLOGIA CIENTÍFICA**: um manual para a realização de pesquisas em administração. 2011. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual\\_de\\_metodologia\\_cientifica\\_-\\_Prof\\_Maxwell.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf). Acessado em: 19 de julho de 2022.

ORGANIZAÇÃO DA NAÇÕES UNIDAS (ONU). **97% do lixo eletrônico da América Latina não é descartado de forma sustentável**. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/01/1777952#:~:text=Uma%20pesquisa%20da%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20das,que%20respeita%20o%20meio%20ambiente>. Acessado em: 10 de julho de 2022.

RIBEIRO, E.; LOZANO, M. Análise da armazenagem de resíduos eletrônicos da Faculdade de Tecnologia da Zona Leste. In: XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2015. Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, 2015.

RODRIGUES, Eveline Araújo. **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEEs) EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR (IESs)**. 2019. 129 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia de Produção). UFRS. Porto Alegre: UFRGS, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/201563>. Acessado em: 05 de dezembro de 2022.

SANTOS, Michele de Matos dos. **PROPOSTA DE AÇÃO PARA O DESCARTE DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: UM ESTUDO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**. 2018. 70f. Monografia (Bacharelado em Administração). Universidade Federal de Sergipe (UFS), 2018.

SISTEMA ELETRÔNICO DE INFORMAÇÕES (SEI – Governadoria). **ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR Nº: 11/2021 - GET- 06217**: Aquisição de computadores desktop e notebook, através de adesão a Ata nº 02/2021 - SEDI, na condição de partícipe, para atender as demandas da Universidade Estadual de Goiás - UEG. Processo Nº: [202100020010364](https://sei.go.gov.br/sei/controlador.php?acao=procedimento_trabalhar&acao_origem=protocolo_pesquisa_rapida&id_protocolo=26873282&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atual=18576&infra_hash=d062be8072da7a183b155e7b280b3850c2fe324473af64d1a6cf2af4d0da0375). Disponível em: [https://sei.go.gov.br/sei/controlador.php?acao=procedimento\\_trabalhar&acao\\_origem=protocolo\\_pesquisa\\_rapida&id\\_protocolo=26873282&infra\\_sistema=100000100&infra\\_unidade\\_atual=18576&infra\\_hash=d062be8072da7a183b155e7b280b3850c2fe324473af64d1a6cf2af4d0da0375](https://sei.go.gov.br/sei/controlador.php?acao=procedimento_trabalhar&acao_origem=protocolo_pesquisa_rapida&id_protocolo=26873282&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atual=18576&infra_hash=d062be8072da7a183b155e7b280b3850c2fe324473af64d1a6cf2af4d0da0375). Acessado em: 04 de dezembro de 2022.

Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR). **Sobre**. Disponível em: <https://www.sinir.gov.br/>. Acessado em: 24 de fevereiro de 2023.

TELLES, Dirceu D. **Resíduos sólidos**: gestão responsável e sustentável. São Paulo: Editora Blucher, 2022. 9786555061055. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555061055/>. Acesso em: 26 jun. 2022.

TERAAMBIENTAL. 2019. Entenda a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e como aplicá-la em sua empresa. Disponível em: <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/entenda-a-politica-nacional-de-residuos-solidos-pnrs-e-como-aplica-la-em-sua-empresa>. Acessado em: 10 de julho de 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG). **Sobre a UEG**. 2022. Disponível em: <http://www.ueg.br/conteudo/13645>. Acessado em: 10 de julho de 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG). **PEGASUS**. Disponível em: <https://www.app.ueg.br/extensao/default/index>. Acessado em: 24 de fevereiro de 2023.

ZIKMUND, W. G. **Business research methods**. 5.ed. Fort Worth, TX: Dryden, 2000.