



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

ITALO JOSÉ DIAS SOARES

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE COLETA SELETIVA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS  
GERADOS NA UFCG, *CAMPUS* DE POMBAL-PB**

POMBAL – PB  
2023

ITALO JOSÉ DIAS SOARES

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE COLETA SELETIVA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS  
GERADOS NA UFCG, *CAMPUS* DE POMBAL-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), da Universidade Federal de Campina Grande, *campus* de Pombal-PB, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Me. Francisco Auriberto Ferreira Marques Junior.

S676p Soares, Ítalo José Dias.

Proposta de um sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos gerados na UFCG, Campus de Pombal - PB / , Ítalo José Dias Soares. – Pombal, 2023.

79 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2023.

“Orientação: Prof. Me. Francisco Auriberto Ferreira Marques Junior”.

Referências.

1. Educação ambiental. 2. Instituições de Ensino Superior. 3. Reciclagem. 4. Sustentabilidade. I. Marques Junior, Francisco Auriberto Ferreira. II. Título.

CDU 37:502 (043)

ITALO JOSÉ DIAS SOARES

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE COLETA SELETIVA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS  
GERADOS NA UFCG, *CAMPUS* DE POMBAL-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), da Universidade Federal de Campina Grande, *campus* de Pombal-PB, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia Ambiental.

Trabalho de conclusão de curso apresentado e aprovado em 23 de novembro de 2023.

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 FRANCISCO AURIBERTO FERREIRA MARQUES JI  
Data: 30/11/2023 17:27:57-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Me. Francisco Auriberto Ferreira Marques Junior  
(Orientador – CCTA/UFCG/*Campus* de Pombal-PB)

CAMILO ALLYSON  
SIMOES DE  
FARIAS:03542044407  
Digitally signed by CAMILO  
ALLYSON SIMOES DE  
FARIAS:03542044407  
Date: 2023.12.01 11:46:42 -03'00'

---

Prof. Dr. Camilo Allysson Simões de Farias  
(Examinador interno – CCTA/UFCG/*Campus* de Pombal-PB)

Documento assinado digitalmente  
 LUISA THAYNARA MURICY DE SOUZA SILVA  
Data: 01/12/2023 10:17:07-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Ma. Luísa Thaynara Muricy de Souza Silva  
(Examinadora externa – Mestra em Engenharia Civil e Ambiental – UFPE)

*À Deus, e a minha família, em especial aos meus pais, Rita Dias e Iléudo Soares. Obrigado por todo esforço que vocês fizeram nesses anos. Amo vocês demais!*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter me abençoado até aqui e nunca ter me feito perder a fé na realização dos meus sonhos.

Agradeço a minha mãe Rita de Cássia Dias Pinheiro e ao meu pai, Francisco Ileudo Soares, que sempre me incentivaram em todas as etapas da minha vida, nunca me fizeram desistir, e nunca me deixaram faltar nada. Vocês são minha inspiração. A vocês o meu amor e gratidão eterna.

Ao meu sobrinho, Pedro Ryann, ao qual não tive oportunidade de acompanhar o seu crescimento de perto. O tio ama você demais! Ao meu irmão, Igor Ryann por todos ensinamentos e conselhos.

Aos meus avôs, por todo amor e contribuição na realização desse sonho, em especial a minha avó Gloria Dias, minha segunda mãe, a você toda minha admiração do mundo.

Agradeço a todos os professores da unidade que contribuíram na minha caminhada acadêmica, em especial ao meu orientador, Prof. Me. Francisco Auriberto, pela confiança, ensinamentos, paciência e amizade.

A banca examinadora por aceitar o convite e pelas contribuições valiosas no trabalho.

Aos meus amigos de graduação que são de extrema importância na minha vida, vocês são incríveis e agradeço demais por ter conhecido vocês, em especial a: João Filipe, Naedna Medeiros, Bruno Medeiros, Emilly Oliveira, Sandriel Barbosa, José Altair, Erika Caminha e Francisco Di Assis.

Aos meus amigos de longas datas, em especial à: Luiz Alberto, Julianny Alves, Lucylla Pinheiro, Vanessa Batista, José Bonfim, Camila Candido e Letícia Holanda.

Aos meus parentes que de alguma forma me ajudaram a permanecer aqui, sendo financeiramente ou com palavras de apoio.

A todos que contribuíram na realização desse trabalho, em especial a: ASCARMAP, Subprefeitura, equipe terceirizada e a Assessoria de Sustentabilidade do CCTA.

Por fim, a todos que contribuíram diretamente ou indiretamente nessa trajetória e realização de um sonho.

SOARES, I. J. D. **Proposta de um sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos gerados na UFCG, *campus* de Pombal-PB**. 2023. 79p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande. Pombal-PB, 2023.

## RESUMO

As Instituições de Ensino Superior (IES), devido à diversidade e complexidade de suas atividades, são consideradas como pequenos centros urbanos e devem promover a sustentabilidade por meio de suas operações. Uma alternativa sustentável destacada neste contexto é a implementação da coleta seletiva, que se revela como uma prática essencial para a correta destinação dos resíduos sólidos. Com isso, o objetivo deste trabalho foi implementar um sistema de coleta seletiva aplicado aos resíduos sólidos gerados no Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da UFCG, *campus* de Pombal-PB. As etapas metodológicas compreenderam a aplicação de questionários, para verificar a aceitação por parte da comunidade na formulação de um sistema de coleta seletiva, realização da composição gravimétrica dos resíduos, ações educativas e implementação do sistema de coleta seletiva utilizando os materiais presentes na infraestrutura do *campus*. Com base nos resultados, verificou-se que a maior parte da comunidade tem interesse em contribuir para a coleta seletiva dos resíduos (91,88%), mas possuem dificuldades para a correta segregação dos materiais. Com base nisso, foi implantado a coleta seletiva tríplice, onde ocorre a separação dos resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos. Os resíduos orgânicos (52,68%) e recicláveis (28,85%) serão aproveitados pela Associação dos Catadores de Material Reciclável do Município de Pombal (ASCARMAP), e os rejeitos (18,47%) serão destinados ao aterro municipal de Coremas-PB. Por fim, para que o sistema proposto seja mantido no CCTA, é necessária a aplicação constante de ações educativas para a comunidade, e sugere-se a necessidade do monitoramento do sistema para realizar adaptações que venham a ser necessárias.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental. Instituições de Ensino Superior. Reciclagem. Sustentabilidade.

SOARES, I. J. D. **Proposal for a selective collection system for solid waste generated at UFCG, Pombal-PB campus.** 2023. 79p. Course Completion Work (Graduation in Environmental Engineering) - Federal University of Campina Grande. Pombal-PB, 2023.

#### ABSTRACT

Higher Education Institutions (HEIs), due to the diversity and complexity of their activities, are considered small urban centers and must promote sustainability through their operations. A sustainable alternative highlighted in this context is the implementation of selective collection, which proves to be an essential practice for the correct disposal of solid waste. Therefore, the objective of this work was to implement a selective collection system applied to solid waste generated at the *Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA)* at UFCG, Pombal-PB campus. The methodological steps included the application of questionnaires, to verify the community's acceptance of the formulation of a selective collection system, carrying out the gravimetric composition of the waste, educational actions and planning and implementation of the selective collection system using the materials present in the infrastructure of the campus. Based on the results, it was found that the majority of the community is interested in contributing to the selective collection of waste (91.88%), but they have difficulties in the correct segregation of materials. Based on this, triple selective collection was implemented, where recyclable, organic and waste waste is separated. Organic waste (52.68%) and recyclable waste (28.85%) will be used by the Association of Recyclable Material Collectors of the Municipality of Pombal (ASCARMAP), and the waste (18.47%) will be sent to the municipal landfill in Coremas -PB. Finally, for the proposed system to be maintained in the CCTA, the constant application of educational actions for the community is necessary, and the need to monitor the system is suggested to make adaptations that may be necessary.

**Keywords:** Environmental Education. Higher education institutions. Recycling. Sustainability.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Formas de Coleta estabelecida pela Resolução CONAMA 275/2001 .....	27
<b>Figura 2</b> - Coleta Binária .....	28
<b>Figura 3</b> - Coleta Tríplice .....	28
<b>Figura 4</b> - Principais fluxos de um <i>campus</i> universitário .....	33
<b>Figura 5</b> - Localização da área de estudo .....	35
<b>Figura 6</b> - Fluxograma com as etapas metodológicas da pesquisa.....	37
<b>Figura 7</b> - Etapas da Gravimetria: A) Triagem dos resíduos; B) Peso e Volume dos resíduos; C) Identificação dos materiais a serem segregados .....	41
<b>Figura 8</b> - Ações Educativas: A) Palestra realiza no auditório do CCTA; B) Apresentação da categoria dos resíduos a serem separados na instituição .....	42
<b>Figura 9</b> - Ações educativas adicionais: A) Em copas; B) Em corredores; C) Em laboratórios; D) Em salas de aula .....	42
<b>Figura 10</b> - Porcentagem de participantes que responderam ao questionário .....	45
<b>Figura 11</b> - Você utiliza corretamente as lixeiras de coleta seletiva que o <i>campus</i> possui? ...	46
<b>Figura 12</b> - Em sua opinião, campanhas de conscientização seriam eficientes para incentivar a correta separação de resíduos no <i>campus</i> ? .....	47
<b>Figura 13</b> - Em sua opinião, a melhoria da infraestrutura de coleta seletiva seria eficiente para a melhoria do gerenciamento dos resíduos no <i>campus</i> ?.....	48
<b>Figura 14</b> - Você sabe qual é a destinação que a universidade dá aos resíduos sólidos gerados no <i>campus</i> ? .....	49
<b>Figura 15</b> - Na sua opinião, a universidade oferece estrutura adequada para a coleta seletiva e destinação correta dos resíduos sólidos? .....	50
<b>Figura 16</b> - Existem programas de coleta seletiva e destinação correta de resíduos sólidos urbanos no <i>campus</i> ? .....	51
<b>Figura 17</b> - Você se preocupa em separar os resíduos para a reciclagem?.....	52
<b>Figura 18</b> - Você acredita que a adoção de práticas de sustentabilidade, como a coleta seletiva, é importante para a imagem da universidade como um todo? .....	53
<b>Figura 19</b> - Como estudante universitário (ou como professor, ou como técnico, ou como terceirizado), você acredita que pode contribuir mais para a melhoria da gestão de resíduos sólidos no <i>campus</i> ?.....	54
<b>Figura 20</b> - Você pratica a coleta seletiva em sua residência ou outro local de convívio? .....	55
<b>Figura 21</b> - Você participaria de ações de capacitação para a adoção de coleta seletiva no	

<i>campus?</i> .....	56
<b>Figura 22</b> - Composição Gravimétrica dos resíduos gerados no CCTA .....	58
<b>Figura 23</b> - Materiais que foram segregados na etapa da gravimetria: A) Orgânico; B) Sanitários; C) Plástico Mole; D) Papel; E) Plástico rígido; F) Outros; G) Metal; H) Papelão; I) Madeira.....	59
<b>Figura 24</b> - Atual situação das lixeiras de coleta seletiva do <i>campus</i> : A) Corredores dos blocos de aula; B) Corredores da central de laboratórios; C) Passarelas entre centrais de aula; D) Passarelas sem lixeiras em corredores.....	61
<b>Figura 25</b> – Sistema de coleta seletiva: A) Lixeiras de coleta seletiva; B) Identificação recicláveis; C) Identificação orgânicos; D) Identificação rejeitos.....	63
<b>Figura 26</b> - Distribuição da identificação de rejeitos: A) Em banheiros; B) No ambiente laboratorial; C) Arte de identificação .....	64
<b>Figura 27</b> - Identificação das lixeiras com os materiais a serem segregados nas seguintes edificações: A) Passarelas; B) Residências; C) Cantina; D) Copas .....	65
<b>Figura 28</b> - Identificação nos containers do <i>campus</i> : A) Localizado próximo aos laboratórios; B) Localizado próximo ao estacionamento; C) Localizado próximo as residências.....	66
<b>Figura 29</b> - Mapa com representação das lixeiras e containers distribuídos no <i>campus</i> .....	67
<b>Figura 30</b> - Folheto informativo sobre a separação dos resíduos no CCTA .....	68
<b>Figura 31</b> - Coleta dos materiais recicláveis: A) Alumínio; B) Plástico Rígido; C) Demais materiais coletados .....	69
<b>Figura 32</b> - Coleta de óleo de cozinha .....	70

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Distribuição dos municípios com iniciativas de Coleta Seletiva.....	26
<b>Tabela 2</b> - Tipos de resíduos gerados em IES.....	30
<b>Tabela 3</b> - Número de profissionais e estudantes do <i>campus</i> .....	39
<b>Tabela 4</b> - Materiais utilizados para realizar a gravimetria .....	40

## **LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 1 - Roteiro para a Implementação do Sistema de Coleta Seletiva em IES .....</b>	<b>43</b>
---	-----------

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ASCARMAP	Associação dos Catadores de Material Reciclável do Município de Pombal
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CCTA	Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
IES	Instituições de Ensino Superior
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira
PGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental e outras providências
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PEV	Pontos de Entrega Voluntária
RS	Resíduos sólidos
RCC	Resíduos de Construção Civil
RSS	Resíduos de Serviço de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
RU	Restaurante Universitário
SEMAC	Secretaria de Estado e Meio Ambiente do Planejamento Da Ciência e Tecnologia
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFMS	Universidade Federal de Uberlândia
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UNB	Universidade de Brasília

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	17
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	17
<b>2.2 Objetivos Específicos</b> .....	17
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
<b>3.1 Resíduos sólidos</b> .....	18
3.1.1 Conceito.....	18
3.1.2 Classificação .....	18
3.1.3 Legislações pertinentes no Brasil .....	20
<b>3.2 Etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos</b> .....	22
<b>3.3 Coleta seletiva</b> .....	25
3.3.1 Importância da coleta seletiva para as Instituições de Ensino Superior (IES) .....	29
3.3.2 Experiências de sistemas de coleta seletiva em Instituições de Ensino Superior (IES) ..	29
<b>3.4 Educação ambiental como ferramenta de mudança de hábitos</b> .....	31
<b>3.5 Educação ambiental e sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior (IES)</b> ...	33
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	35
<b>4.1 Caracterização da área de estudo</b> .....	35
<b>4.2 Etapas metodológicas</b> .....	36
4.2.1 Revisão bibliográfica .....	37
4.2.2 Aplicação de questionários para análise da percepção da comunidade acadêmica .....	37
4.2.3 Composição gravimétrica dos RSU .....	39
4.2.4 Ações educativas .....	41
4.2.5 Implementação do sistema de coleta seletiva .....	43
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	45
<b>5.1 Análise da percepção da comunidade acadêmica</b> .....	45

<b>5.2 Composição gravimétrica dos RSU</b> .....	57
<b>5.3 Ações educativas</b> .....	60
<b>5.4 Implementação do sistema de coleta seletiva</b> .....	60
5.4.1 Diagnóstico .....	61
5.4.2 Planejamento.....	62
5.4.3 Implantação.....	62
5.4.4 Coleta dos materiais pela associação de catadores .....	69
<b>5.5 Sugestões de práticas sustentáveis para a manutenção da coleta seletiva no CCTA</b> ..	70
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	72
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	73
<b>ANEXO I</b> .....	78

## 1. INTRODUÇÃO

A questão do gerenciamento dos resíduos sólidos ganhou relevância em importantes fóruns internacionais voltados para a preservação do meio ambiente. Países sensibilizados promulgaram leis que regulam a correta gestão dos resíduos, dando início a uma mudança significativa (Pereira, 2019). No Brasil, assim como em muitos países em desenvolvimento, tem-se observado um aumento exponencial na geração de resíduos sólidos, o que resulta em desafios substanciais para uma gestão eficaz desses materiais (Viana *et al.*, 2022).

O consumo excessivo de bens e serviços tem sido apontado como um dos principais impulsionadores da geração desordenada dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) (Antenor; Szigethy, 2020). Além de representar uma ameaça direta à natureza, a crescente produção de resíduos tem um impacto direto na qualidade de vida dos cidadãos e na saúde pública, gerando um dilema urgente para os gestores públicos e para a sociedade em geral.

Isso resulta em danos ao bem-estar e à saúde da população, bem como à qualidade do meio ambiente (Costa, 2021). Além de representar uma ameaça direta à natureza, a crescente produção de resíduos tem um impacto direto na qualidade de vida dos cidadãos e na saúde pública, gerando um dilema urgente para os gestores públicos e para a sociedade em geral.

Frente a esse cenário, o Brasil deu um passo crucial em direção à gestão adequada dos resíduos sólidos com a promulgação da Lei Federal nº12.305/2010, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa legislação representa um marco fundamental na busca por soluções para a problemática dos resíduos sólidos no país (Brasil, 2010).

A PNRS estabelece diretrizes claras e abrangentes para a gestão e o gerenciamento responsável dos resíduos, incluindo os resíduos perigosos e não perigosos, bem como a promoção de práticas sustentáveis em todas as esferas do poder público (federal, estadual e municipal). Além disso, a legislação prevê a necessidade de construção de Planos de Resíduos Sólidos e a implementação de programas de coleta seletiva nos municípios (Brasil, 2010).

Nesse contexto, a coleta seletiva emerge como uma alternativa eficaz, onde os materiais recicláveis são separados na fonte geradora, o que reduz a quantidade de resíduos aterrados, criando oportunidades para o reaproveitamento desses materiais, e, ao mesmo tempo, impulsiona o desenvolvimento socioeconômico e ambiental (Grippi, 2001; Weinberg, 2012).

Além de atender às demandas da PNRS, a coleta seletiva representa uma oportunidade para as Instituições de Ensino Superior (IES) se destacarem como modelos para os municípios, adotando medidas que não só atendam às necessidades da comunidade acadêmica, como também promovam o desenvolvimento socioeconômico e a responsabilidade ambiental em sua

região de influência (Bahçelioglu *et al.*, 2020).

A atuação das IES nesse domínio é crucial para alinhar a educação superior com os princípios da sustentabilidade, capacitando as futuras gerações a enfrentar os desafios ambientais e a promover um desenvolvimento socioeconômico responsável. Em particular, as universidades destacam-se como importantes fontes de uma grande variedade de resíduos sólidos, dependendo dos cursos que ela oferta, abrangendo desde resíduos domésticos até químicos e de serviços de saúde, apresentando-se em volumes e composições diversas (Albuquerque *et al.*, 2010).

Tauchen e Brandli (2006) ressaltam que a conscientização e a ação das IES no sentido de reduzir a pegada ambiental, que se refere à demanda mundial pelo consumo de bens naturais, são vitais, não apenas para cumprir com obrigações legais, mas também para servir como modelos de boas práticas e inspirar a sociedade em geral.

Nesta perspectiva, o propósito deste trabalho é implementar um sistema de coleta seletiva na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *campus* de Pombal, com a finalidade de aproveitar os materiais recicláveis e orgânicos, reduzindo o volume de resíduos encaminhados pela coleta municipal para a disposição final. Essa abordagem visa, principalmente, transformar a atual realidade do *campus*, promovendo a valorização dos recursos disponíveis e o desenvolvimento de práticas sustentáveis no ambiente acadêmico.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Implementar um sistema de coleta seletiva aplicado aos resíduos sólidos gerados no Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da UFCG, *campus* de Pombal-PB.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Verificar a aceitação por parte da comunidade acadêmica na formulação de um sistema de coleta seletiva;
- Caracterizar quali-quantitativamente os resíduos gerados no *campus*;
- Promover ações de educação ambiental no CCTA, com toda a comunidade acadêmica, para a conscientização e o ensino no uso do sistema de coleta seletiva;
- Implementar um sistema de coleta seletiva utilizando, apenas, materiais disponíveis na infraestrutura do próprio *campus*.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Resíduos sólidos

##### 3.1.1 Conceito

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, que trata da PNRS, resíduos sólidos (RS) são:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Brasil, 2010).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da Norma Brasileira (NBR) 10.004 (ABNT, 2004a) conceitua os RS como sendo materiais originados de diversas atividades, incluindo as industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas e de serviços de varrição, além dos lodos provenientes do sistema de abastecimento de água e esgoto.

A PNRS estabelece uma definição abrangente que engloba não apenas os materiais que podem ser reutilizados, mas também os chamados rejeitos, que são resíduos sólidos que, após esgotadas todas as opções de tratamento e recuperação por meios tecnológicos viáveis do ponto de vista econômico, não têm outra alternativa além da disposição ambientalmente adequada (Brasil, 2010).

##### 3.1.2 Classificação

Os RS são classificados quanto a sua natureza e origem, através da PNRS (Brasil, 2010) em 11 categorias de classificação que proporcionam uma abordagem abrangente para lidar com os diferentes tipos de resíduos, levando em conta suas características específicas e potenciais impactos ambientais, sendo elas:

1. **Resíduos Domiciliares:** Provindos de atividades domésticas em residências urbanas;
2. **Resíduos de Limpeza Urbana:** Oriundos de varrições, limpezas de logradouros, de vias públicas, entre outros serviços de limpeza;
3. **Resíduos Sólidos Urbanos:** Resíduos provindos de varrições de vias públicas, logradouros e os resíduos de origem domiciliar;
4. **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais:** Resíduos de atividades comerciais, como:

- supermercados, lojas, bares, hotéis. Com exceção apenas dos resíduos sólidos urbanos;
5. **Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico:** São resíduos que estão relacionadas ao tratamento de água e esgoto, manejo de águas pluviais e manutenção do sistema de drenagem
  6. **Resíduos Industriais:** Resíduos gerados no processo produtivo e instalações industriais;
  7. **Resíduos de Serviços de Saúde:** São aqueles gerados nas unidades de saúde, como: hospitais e laboratórios de análises;
  8. **Resíduos da Construção Civil:** Oriundos de construções, reformas, demolições de obras de construções civis;
  9. **Resíduos Agrossilvopastoris:** Incluem os resíduos provenientes da agricultura, pecuária e atividades florestais;
  10. **Resíduos de Serviços de Transporte:** Resíduos resultantes de atividades de carga e descarga, provindas de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários;
  11. **Resíduos de Mineração:** São os resíduos gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, a NBR 10.004 (ABNT, 2004a) classifica, ainda, os RS em:

- **Classe I (Perigosos):** São aqueles resíduos que apresentam riscos à saúde pública, provocando efeitos adversos ao meio ambiente. Além disso, apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.
- **Classe II (Não perigosos):**
  - I. Classe II (A) ou Não Inertes: São os resíduos que não possuem características de periculosidades e não são inertes. Possuem propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água;
  - II. Classe II (B) ou Inertes: Não oferecem riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Trata-se de resíduos que quando são expostos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada à temperatura ambiente, de acordo com o teste de solubilização da NBR 10.006 (ABNT, 2004b), não possuem nenhum dos seus elementos solubilizados a concentrações maiores aos padrões de potabilidade de água, com exceção dos padrões de aspecto, cor, turbidez, sabor e dureza.

Quanto à periculosidade, a PNRS (Brasil, 2010) também classifica os RS, sendo em:

- **Resíduos Perigosos:** Resíduos que devido às suas propriedades de inflamabilidade,

corrosividade, toxicidade, patogenicidade, reatividade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, que apresentam riscos ao meio ambiente e à saúde pública;

- **Resíduos Não Perigosos:** São os que não se enquadram na classificação acima. Esses resíduos podem ser descartados de forma segura, seguindo as regulamentações e normas aplicáveis.

Os resíduos perigosos demandam um tratamento e disposição final diferenciados, devido ao seu potencial de causar danos ao meio ambiente e à saúde pública. A identificação da periculosidade de um resíduo é fundamental para determinar as medidas adequadas de manuseio, armazenamento, transporte e descarte, garantindo a segurança e a preservação do ambiente.

De acordo com Silva (2021), os RS também podem ser classificados com base em sua composição química, sendo eles:

- **Orgânicos:** Resíduos de origem animal ou vegetal, ou seja, materiais biodegradáveis provenientes de seres vivos;
- **Inorgânicos:** Caracterizados por serem compostos por materiais não orgânicos, ou seja, substâncias sintéticas que não tem origem em organismos vivos.

Essa classificação é essencial para compreender a constituição dos materiais e determinar as melhores práticas de tratamento e disposição. Ao identificar os componentes químicos presentes nos resíduos, é possível adotar métodos específicos de processamento, como a separação de elementos valiosos para reciclagem ou a implementação de técnicas de tratamento apropriadas para evitar a contaminação do meio ambiente.

### 3.1.3 Legislações pertinentes no Brasil

No Brasil, existem diversas legislações acerca dos RS, que são responsáveis pela gestão e controle dos materiais, visando à proteção do meio ambiente e da saúde pública. Elas determinam diretrizes, normas e regulamentos que abrangem desde a classificação dos resíduos até a sua disposição final, passando pelas etapas de geração, armazenamento, transporte e tratamento adequado, do ponto de vista técnico e sanitário.

A PNRS dispõe acerca dos princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes, acerca do gerenciamento dos RS, incluindo ações de prevenção, redução, reciclagem, tratamento e a disposição ambientalmente adequada. Essa lei também discute as responsabilidades dos municípios, que são, dentre outras, a elaboração e implantação de planos de coleta seletiva,

com o objetivo de promovê-la como uma prática essencial para a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável (Brasil, 2010).

A Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, aborda acerca das penalidades e sanções para infrações relacionadas à gestão inadequada dos RS, como descarte irregular e o transporte ilegal de resíduos (Cardoso, 1998).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através da Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005, trata da disposição e tratamento dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) e dá outras providências, estabelecendo critérios para o tratamento dos resíduos de hospitais, clínicas e laboratórios (CONAMA, 2005).

A NBR 10.004/2004 aborda sobre os critérios de classificação e dos códigos para identificação dos RS quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública (ABNT, 2004a).

Outra legislação de âmbito nacional é a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o Novo Marco Legal do Saneamento Básico, estabelecendo diretrizes para a gestão adequada dos RS (Brasil, 2020). Além disso, destaca-se a necessidade da elaboração e implantação de Planos de Resíduos que contemple estratégias para a redução, reutilização, reciclagem e destinação adequada dos resíduos.

Após a implantação da nova Lei, os municípios agora têm a responsabilidade de implementar medidas para encerrar lixões e promover a implantação de aterros sanitários de acordo com as normas técnicas e ambientais vigentes. Essa atualização representa um avanço significativo na gestão dos resíduos sólidos no país, buscando promover práticas mais sustentáveis e melhorias na qualidade de vida da população.

Em 12 de janeiro de 2022, o Brasil presenciou um avanço significativo na regulamentação da PNRS com a promulgação do Decreto nº 10.936. Com a aprovação do novo decreto, a responsabilidade dos órgãos e entidades públicas se expandiu para a separação e doação exclusiva dos resíduos recicláveis às cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis (Brasil, 2022). No entanto, foi estabelecida uma nova exigência, as cooperativas devem estar devidamente cadastradas e habilitadas no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR).

Além disso, é importante destacar que este decreto revoga o Decreto nº 7404/2010, trazendo uma mudança significativa em relação à separação dos resíduos. Anteriormente, a separação era realizada, no mínimo, entre resíduos secos e orgânicos. Agora, a separação deve ser conduzida de forma segregada entre resíduos secos, resíduos orgânicos e rejeitos (Brasil, 2022).

Nesse contexto, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) assumiu o compromisso de tomar as medidas suplementares necessárias para a implementação do Programa Coleta Seletiva Cidadã. Esse avanço regulatório marca um passo significativo na promoção de práticas de reciclagem mais eficazes e na integração das cooperativas de catadores de materiais recicláveis, contribuindo para uma gestão de resíduos sólidos mais sustentável em todo o país (Brasil, 2022).

### **3.2 Etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos**

O gerenciamento eficaz dos resíduos sólidos é um componente crucial para a preservação do meio ambiente e a promoção da sustentabilidade. A primeira etapa desse processo é a geração, que ocorre em diferentes setores da sociedade, desde residências até indústrias. Em seguida, o acondicionamento desempenha um papel fundamental, garantindo que os resíduos sejam armazenados de maneira segura e adequada antes da coleta. A coleta e transporte eficientes são responsáveis por reunir os resíduos de fontes diversas, levando-os para instalações de tratamento apropriadas.

Posteriormente, o tratamento, onde os resíduos podem ser submetidos a processos como reciclagem, compostagem ou incineração. Por fim, a destinação final se encarrega de lidar de forma responsável e segura com os resíduos que não podem ser tratados de outra forma, evitando impactos negativos no meio ambiente.

- **Geração**

O aumento da produção dos RS está diretamente ligado ao crescimento da população em áreas urbanas. Esse aumento é impulsionado pelo desenvolvimento econômico que se baseia na extração de matéria-prima, produção e consumo excessivo (Barros; Silveira, 2019).

Antenor e Szigethy (2020) explicam que os RS provêm principalmente de atividades domésticas em residências urbanas, bem como da limpeza urbana, que inclui a varrição e a limpeza de logradouros e vias públicas, tendo início quando os produtos ou materiais atingem o fim de sua utilidade e seus proprietários precisam descartá-los.

De acordo com dados fornecidos pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2021), a geração de RSU está intrinsecamente relacionada ao ambiente em que ocorrem as atividades humanas, uma vez que a geração de resíduos é uma consequência direta do processo de aquisição e consumo de diversos produtos

e bens.

O Brasil registrou uma geração de 81,8 milhões de toneladas de RS no ano de 2022, representando cerca de 224 mil toneladas diárias, onde cada brasileiro gerou em média 1,043 kg de resíduos por dia (ABRELPE, 2022). Comparando com o ano de 2021, onde houve a geração de 82,6 milhões de toneladas observa-se uma redução na quantidade de resíduos gerados em decorrência dos impactos da pandemia, onde nesse ano houve a maior utilização dos serviços de *delivery*, por exemplo. Essa mudança de comportamento contribuiu para uma menor produção de resíduos em determinados setores da economia.

A geração de resíduos é uma realidade incontestável, inerente às atividades humanas. O volume de resíduos produzidos frequentemente é desproporcional, resultado do modelo de sociedade que associa a acumulação de bens de consumo à qualidade de vida. À medida que o consumo aumenta, a quantidade de resíduos também cresce, alimentando um ciclo de desperdício perpetuado pela sociedade (Cruz, 2008).

- **Acondicionamento**

O acondicionamento refere-se à separação dos resíduos no local e momento em que são gerados, levando em conta suas características físicas, químicas e/ou biológicas. Além disso, fatores como o estado físico dos resíduos e os riscos associados também são considerações importantes durante esse processo (Ferreira, 2020).

Um aspecto crucial é o armazenamento dos resíduos em recipientes apropriados, localizados próximo aos pontos de geração. Esse procedimento garante não apenas a segurança e eficiência na manipulação dos resíduos, mas também facilita a posterior coleta e destinação adequada (Silva *et al.*, 2022).

Diversos recipientes são utilizados para o acondicionamento dos resíduos, tais como: lixeiras, tambor, bombona, *big bag*, sacos de rafia, caçambas, entre outros. A garantia de um adequado acondicionamento é de suma importância, pois facilitará o processo de coleta e reduzirá os custos. Além disso, um acondicionamento eficiente contribui para a preservação da saúde pública, evitando a contaminação, propagação de doenças e o surgimento de vetores indesejados (Pinheiro; Ferreira, 2017).

- **Coleta e Transporte**

Segundo a NBR 12.980, a coleta dos RS é definida como a atividade de recolher e

transportar resíduos de qualquer natureza, utilizando veículos e equipamentos adequados (ABNT, 1993). Essa prática visa garantir a correta remoção e manejo dos resíduos, contribuindo para a preservação do meio ambiente e da saúde pública.

Conforme Silveira, Berté e Pelanda (2018), a coleta dos RSU pode ser categorizada em quatro tipos distintos:

- **Sistema Regular ou Convencional:** Envolve a coleta porta a porta realizada por caminhões compactadores, que percorrem rotas predefinidas em dias específicos da semana, ou do tipo “ponto a ponto” quando acondicionados em pontos específicos predeterminados. Estes resíduos coletados são encaminhados até a disposição final, podendo ou não passar por estações de transferência e/ou transbordo. Eles são geralmente misturados, ou seja, não são separados previamente em diferentes categorias.
- **Coleta Especial:** São os resíduos oriundos de varrições públicas, entulhos, carcaças de animais ou resíduos de feiras agrícolas. Normalmente essa coleta é realizada mediante a solicitação dos interessados.
- **Coleta pelo próprio gerador:** A coleta desse tipo se faz necessária em situações em que se acumulam grandes volumes de resíduos, como é o caso dos Resíduos de Construção Civil (RCC) provenientes de obras de engenharia e resíduos industriais. Nestas circunstâncias, a responsabilidade pela coleta, bem como pelo subsequente processo de remoção, transporte, tratamento e disposição final recai sobre o próprio gerador, ou seja, a entidade ou pessoa responsável pela origem dos resíduos em questão.
- **Coleta Seletiva:** Os resíduos separados logo na origem ou em instalações especializadas de processamento. Posteriormente, são encaminhados para locais destinados ao tratamento e/ou recuperação. Entre os tipos de resíduos que despertam maior interesse estão papéis, papelão, vidro, plásticos e metais, devido ao potencial de reciclagem e reutilização desses materiais.

O planejamento do transporte dos resíduos sólidos é um processo essencial que visa assegurar a movimentação eficiente e responsável dos resíduos que serão produzidos (Rocha *et al.*, 2019). Isso envolve a seleção dos meios de transporte mais adequados, levando em conta não apenas a eficácia logística, mas também os impactos sociais, ambientais e econômicos associados.

- **Tratamento e Destinação Final**

Há uma variedade de tecnologias disponíveis para o tratamento dos RSU. Nesse

contexto, é essencial realizar uma avaliação criteriosa, considerando aspectos econômicos, técnicos, sociais e ambientais, a fim de determinar qual delas é a mais apropriada a ser implementada, conforme apontado por Baptista *et al.* (2019).

Quanto a destinação final, esta etapa consiste no encaminhamento apropriado dos RS para unidades de tratamento, como a compostagem para resíduos orgânicos e a reciclagem para materiais recicláveis (Brasil, 2010).

A PNRS aponta que a disposição final ambientalmente adequada é descrita como a disposição organizada de rejeitos em aterros, seguindo normas operacionais específicas para prevenir danos à saúde pública e garantir a segurança, além de minimizar os impactos ambientais adversos (Brasil, 2010). Essa definição enfatiza a importância de uma gestão responsável e cuidadosa dos resíduos, visando proteger tanto a saúde da população quanto o meio ambiente.

Durães (2016) afirma que a etapa de disposição final dos resíduos somente deve ocorrer quando se alcança uma completa neutralidade do material, garantindo que sua introdução no ambiente não cause alterações ou poluição. Em outras palavras, o resíduo não deve ter impactos negativos no local onde é disposto.

### **3.3 Coleta seletiva**

A PNRS define a coleta seletiva como sendo a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição, tendo como objetivo a separação de diversos materiais que possuem um potencial econômico significativo de serem reaproveitados, tais como: papel, vidro, plástico, metal, entre outros (Brasil, 2010). Ao contrário de serem descartados como rejeitos em aterros sanitários, esses materiais irão agregar valor econômico e evitará os desperdícios de recursos.

De acordo com o parágrafo do art. 18º da Lei supracitada, a coleta seletiva pode ser elaborada por um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), com o objetivo de metas de redução, reutilização e reciclagem da quantidade de resíduos gerados em diversos ambientes, sejam eles municípios, instituições ou empresas (Brasil, 2010). Desta forma, busca-se aprimorar as fases do gerenciamento de resíduos, promovendo práticas ambientais responsáveis e adequadas.

No ano de 2021, de acordo com a ABRELPE (2021), houve um crescimento no número de municípios brasileiros que adotaram a Coleta Seletiva (Tabela 1), totalizando cerca de 75,1%. A região Sul e Sudeste, foram as regiões que apresentaram mais de 90% de adoção

dos municípios com práticas sustentáveis. Já as Regiões Centro-Oeste e Nordeste são as piores, em decorrência da provável falta de infraestrutura adequada, recursos financeiros e principalmente pela falta de apoio governamental para a implementação de programas eficientes de coleta seletiva e de educação ambiental em municípios.

**Tabela 1-** Distribuição dos municípios com iniciativas de Coleta Seletiva

<b>Regiões</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
Norte	66,2%	33,8%
Nordeste	57,7%	42,3%
Centro Oeste	51,4%	48,6%
Sudeste	91,2%	8,8%
Sul	91,4%	8,6%
<b>Brasil</b>	<b>75,1%</b>	<b>24,9%</b>

Fonte: ABRELPE (2021)

Para ampliar a adesão ao sistema de coleta seletiva em diversas regiões, é necessário promover uma mudança na consciência e no comportamento diário da população. Isso exige um esforço contínuo em Educação Ambiental, como forma de sensibilizar as pessoas sobre os impactos que suas ações podem ter no meio ambiente e em suas próprias vidas. Dessa forma, ao adotarem tais práticas, os municípios do Brasil estarão mais propensos a implementar efetivamente esse sistema (Anjos *et al.*, 2019).

A coleta seletiva pode ser conduzida de três maneiras predominantes: através da coleta Porta a Porta, dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e com o auxílio dos catadores de materiais recicláveis. O sistema porta a porta é amplamente adotado em programas de coleta seletiva, e consiste na separação dos resíduos nas próprias residências, estabelecimentos ou instituições. Posteriormente, esses materiais são disponibilizados para a coleta nos dias e horários predefinidos (Calabro; Satira, 2020).

Os catadores desempenham um papel crucial na cadeia de reciclagem agregando valor aos resíduos sólidos por meio da coleta, processamento e subsequentes transferências de materiais recicláveis (Fidelis; Colmenero, 2018). Além disso, essa prática também contribui para promover a cidadania, gerar renda e reduzir os custos associados à coleta e separação de resíduos. Dessa forma, a coleta seletiva, quando conduzida de maneira eficaz e inclusiva, não

apenas beneficia o meio ambiente, mas também fortalece a economia local e promove a participação ativa da comunidade na gestão sustentável dos resíduos

A Resolução CONAMA nº 275/2001, instituiu um código de cores (Figura 1) para facilitar a identificação de coletores e transportadores, e promover campanhas direcionadas para uma operação eficiente de coleta seletiva de resíduos (Brasil, 2001). Esta medida não apenas contribui para a organização e otimização dos processos, mas também promove a conscientização e engajamento da comunidade no manejo adequado dos resíduos.

**Figura 1-** Formas de Coleta estabelecida pela Resolução CONAMA 275/2001



Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de SEMAC (2012)

A depender da estratégia do programa de Coleta Seletiva, a forma como os materiais recicláveis são preparados para coleta pode variar. Isso pode incluir métodos específicos para cada tipo de material encontrado. De acordo com a Secretaria de Estado e Meio Ambiente do Planejamento Da Ciência e Tecnologia (SEMAC), a segregação dos RS pode ser realizada de três maneiras distintas: Coleta de Diversas Categorias, Coleta Binária e Coleta Tríplice (SEMAC, 2012).

A SEMAC (2012) recomenda a implementação da coleta binária (Figura 2), pois essa abordagem requer menos recipientes para acondicionamento, tornando a separação mais acessível para a população. Além disso, contribui para uma maior participação da comunidade devido à sua simplicidade operacional.

Entretanto, com base no Decreto nº10.936 de 2022, que regulamentou a PNRS, foi estabelecido que a separação dos resíduos deve ser conduzida de forma segregada, abrangendo três categorias: resíduos secos, resíduos orgânicos e rejeitos (Brasil, 2022).

**Figura 2 - Coleta Binária**



Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de SEMAC (2012)

Portanto, a coleta tríplice (Figura 3) também deve ser implementada para se adequar às novas diretrizes regulatórias. Esta adaptação visa atender às exigências legais e garantir uma gestão eficaz e sustentável dos resíduos sólidos, ao mesmo tempo em que busca preservar a praticidade e a participação da comunidade na coleta seletiva.

**Figura 3 - Coleta Tríplice**



Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de SEMAC (2012)

A expressão "lixo seco" ou resíduos recicláveis, é utilizada para abranger todos os materiais que podem ser reciclados e, portanto, devem ser separados para a coleta seletiva. Esta definição é crucial para distinguir esses materiais da porção de resíduos domésticos, predominantemente composta por resíduos orgânicos, derivados de "lixo úmido" (Bringhenti, 2004).

Ao adotar esse termo, existe o risco de que as pessoas entendam erroneamente que todos os materiais secos devem ser colocados na coleta seletiva. Isso poderia levar a um aumento na presença de itens não recicláveis, ou seja, "rejeitos", nos materiais recicláveis que

são coletados (Bringhenti, 2004). Portanto, é fundamental explicar de forma clara e educativa quais materiais específicos são considerados recicláveis e devem ser separados para a coleta seletiva, evitando assim qualquer tipo de contaminação e garantindo um processo de reciclagem eficaz.

### 3.3.1 Importância da coleta seletiva para as Instituições de Ensino Superior (IES)

A coleta seletiva em IES desempenha um papel crucial na promoção da sustentabilidade e no cumprimento das responsabilidades ambientais que recaem sobre essas instituições. Dado o caráter das IES como verdadeiras "pequenas cidades", com uma densidade populacional significativa e a geração correspondente de resíduos sólidos, é fundamental implementar práticas de gestão adequada para manter o ambiente limpo e preservar a qualidade de vida no *campus* (Jayaprakash; Jagadeesan, 2019).

Ao adotar a coleta seletiva, as IES não apenas cumprem com suas obrigações legais em relação à legislação ambiental, como também se tornam exemplos de boas práticas ambientais (Bahçelioglu *et al.*, 2020). Essas instituições, dada sua reputação como centros de excelência, têm a responsabilidade ética, moral e legal de liderar iniciativas que promovam a sustentabilidade (Tauchen; Brandli, 2006).

Bahçelioglu *et al.* (2020) destacam que implementação de um plano de gestão integrada de resíduos sólidos em um *campus* universitário não apenas beneficia a própria comunidade acadêmica, mas também gera um efeito na sociedade em geral. Isso representa um avanço positivo em direção a uma gestão mais consciente e responsável dos resíduos.

A coleta seletiva em IES não é apenas uma medida prática, mas também um compromisso com a promoção de valores e práticas sustentáveis, alinhando-se com a expectativa da sociedade de que essas instituições liderem o caminho em direção a um futuro mais responsável ambientalmente (Veiga; Pereira; Kneipp, 2022).

### 3.3.2 Experiências de sistemas de coleta seletiva em Instituições de Ensino Superior (IES)

Os resíduos gerados nas IES são categorizados em cinco grupos principais, baseados em seis tipos de origens distintas, incluindo: I) escritórios administrativos; II) salas de aula; III) alojamentos; IV) cantinas; V) instalações esportivas e VI) outras áreas. A Tabela 2 fornece uma análise minuciosa de cada uma dessas categorias geradoras de resíduos nas IES. Além das áreas de ensino, é importante ressaltar que as áreas residenciais, incluindo os alojamentos de

funcionários e estudantes, também representam fontes significativas de resíduos (Jayaprakash; Jagadeesan, 2019).

**Tabela 2** – Tipos de resíduos gerados em IES.

<b>Tipos de resíduos</b>	<b>Itens</b>
<b>Secos</b>	Garrafas plásticas, papelão, papel usado, frascos de perfume, sacolas plásticas, metal, móveis antigos etc;
<b>Úmidos</b>	Cascas de frutas e vegetais, guarnições de quintal, frutas e vegetais podres, alimentos vencidos, restos de alimentos, folhas de chá; borra de café, cascas de ovos etc;
<b>Rejeitos</b>	Guardanapos, adesivos, chicletes, papel higiênico, absorventes, fio dental, embalagens laminadas etc;
<b>Perigosos</b>	Tintas e produtos químicos não utilizados, medicamentos e cosméticos vencidos, pesticidas e inseticidas, lâmpadas, pilhas, baterias etc;
<b>Eletrônicos</b>	Baterias, peças eletrônicas, monitor, mouse, teclado, laptops, impressoras etc.

Fonte: Adaptado de Jayaprakash e Jagadeesan (2019, p. 165)

A seguir, serão apresentadas informações acerca das experiências de IES que implementaram processos de tratamento dos resíduos produzidos. Essas iniciativas têm sido adotadas em diversas universidades brasileiras como parte de um esforço para promover práticas mais sustentáveis e responsáveis em relação à gestão de resíduos.

Eustáquio (2017) realizou uma pesquisa direcionada à implementação de um sistema de coleta de materiais recicláveis em universidades, com base em dados da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e cooperativas de catadores. Em 2015, foram recicladas 266.762 kg de materiais, e arrecadados R\$ 231.252,53, exigindo um investimento inicial de R\$ 55.330,00. Essa análise resultou na criação do Guia de Implantação e Manutenção de um Sistema de Coleta Seletiva Aplicado a Universidades Brasileiras, ressaltando a relevância dos sistemas ativos de reciclagem nas instituições de ensino superior.

Ramos (2017) implantou um sistema de coleta seletiva solidária na Universidade de Brasília (UNB) *campus* Platina/DF. O projeto envolveu adaptações físicas e a redistribuição de recipientes para resíduos em todo o *campus*, juntamente com campanhas de sensibilização abrangentes. Essas iniciativas incluíram visitas em salas de aula, a distribuição de cartazes

educativos e a criação de murais em pontos estratégicos para orientar sobre o descarte adequado dos resíduos. Os resultados foram extremamente encorajadores, uma vez que a conscientização contínua e o acompanhamento regular evidenciaram mudanças substanciais no comportamento em relação ao descarte apropriado de resíduos dentro do *campus*.

Barbosa (2022) identificou os pontos positivos e os principais desafios enfrentados na implementação de programas de coleta seletiva em IES. Entre os resultados mais significativos, destacam-se a notável melhoria da qualidade ambiental e a formação de cidadãos engajados nas questões ambientais. Por outro lado, a sensibilização da comunidade acadêmica foi apontada como a maior dificuldade enfrentada.

Freitas *et al.* (2020) estudaram sobre a participação social da coleta seletiva na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), tendo em vista contribuir com ações de gestão socioambiental na busca do efetivo envolvimento da comunidade acadêmica, por meio de ações de educação ambiental. Foi então aplicado questionários online para percepção da comunidade sobre a atual situação. A pesquisa revelou que a maioria dos indivíduos da amostra vê suas ações como cruciais para a coleta seletiva solidária, assumindo responsabilidade pelos resíduos que geram na instituição e demonstrando interesse em reduzir sua produção. No entanto, apontam a falta de conscientização e conhecimento sobre o programa como obstáculos para uma participação mais efetiva.

É crucial destacar a relevância de implementar um sistema eficiente em IES, pois isso trará uma série de vantagens tanto para a comunidade quanto para a própria instituição. Embora os desafios sejam numerosos, a conscientização e o apoio da comunidade são elementos essenciais para alcançar esse objetivo.

### **3.4 Educação ambiental como ferramenta de mudança de hábitos**

No Brasil, a educação ambiental surgiu como um tema relevante no cenário legal, sendo influenciada pela promulgação da Lei Federal nº 6.938 em 31/08/1981 (Brasil, 1981) que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). A educação ambiental é a mola propulsora para alavancar mudanças de comportamentos que se pretendem junto à sociedade e emerge de um contexto de crise ambiental mundial (Kumschlies, 2022).

A educação ambiental desempenha um papel fundamental na transformação do comportamento da sociedade, surgindo como resposta a um cenário de crise ambiental global. Ela representa um instrumento fundamental para uma possível alteração do modelo de degradação ambiental vigente, sendo caracterizada por incorporar as dimensões sociais,

políticas, econômicas, culturais, ecológicas e éticas, o que significa que trata de qualquer problema ambiental (Sousa, 2021).

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, estabelece a base para a Educação Ambiental, sendo instituída como a Política Nacional de Educação Ambiental e outras providências (PNEA). O artigo 2º ressalta que a educação ambiental é um elemento essencial no sistema educacional do país, devendo ser integrada de forma coordenada em todos os níveis e modalidades de ensino (Brasil, 1999). Esta lei é norteada por princípios fundamentais, tais como:

- Desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações;
- Garantia de democratização das informações ambientais;
- Estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- Incentivo à participação individual e coletiva, na preservação do equilíbrio do meio ambiente;
- Estímulo à cooperação entre as diversas regiões do país, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada;
- Fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
- Fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

A Educação Ambiental, quando aplicada à temática dos resíduos sólidos, conforme preconizada pela PNRS, requer a implementação de ações que promovam a não geração, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos (Brasil, 2010). É por meio dela que muitas pessoas podem adquirir uma compreensão mais completa dos impactos adversos gerados pela excessiva produção de materiais, e, conseqüentemente, adotar hábitos mais conscientes em relação ao consumo e descarte.

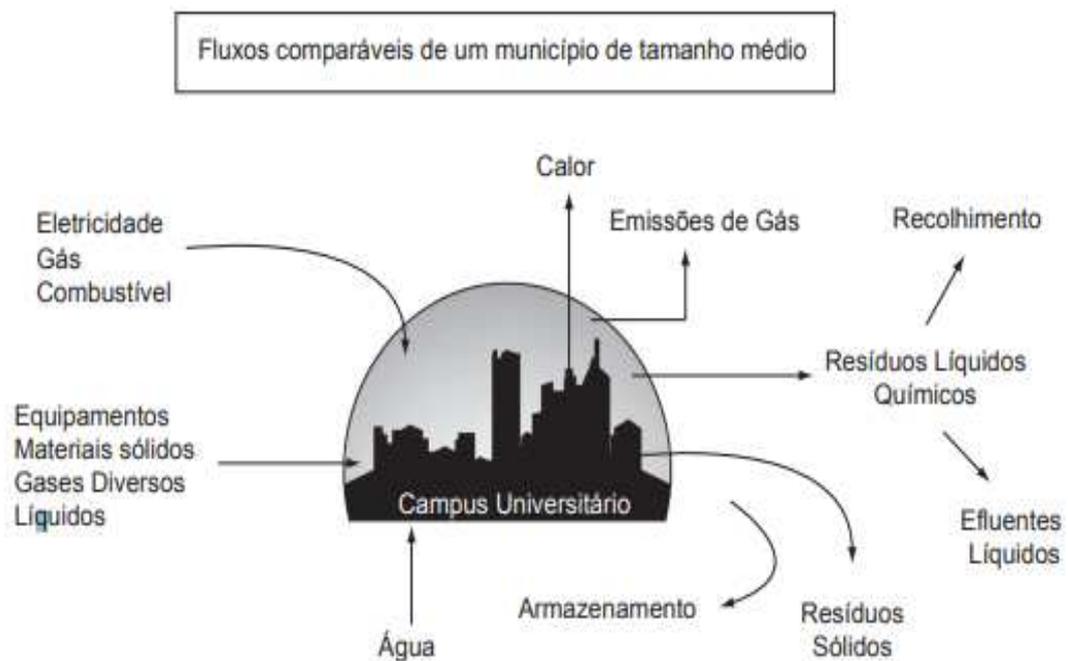
A execução de programas de conscientização, através de palestras e eventos, desempenha um papel crucial na disseminação da importância da Educação Ambiental e no engajamento dos membros da comunidade acadêmica. Isso é reconhecido como um elemento-chave para alcançar metas e garantir um ambiente universitário mais consciente e ecologicamente correto (Tauchen; Brandli, 2006). Essas iniciativas promovem uma compreensão mais profunda das questões ambientais e capacitam os indivíduos a agir de maneira mais responsável em relação ao meio ambiente.

### 3.5 Educação ambiental e sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior (IES)

As IES desempenham um papel crucial no avanço intelectual e social, sendo os locais onde os acervos de conhecimento são organizados, preservados e transmitidos (Maneia, 2016). Elas representam centros de formação que desempenham um papel fundamental no desenvolvimento intelectual humano, visando a capacitação plena para a cidadania e a construção de uma sociedade responsável e sustentável.

A Figura 4 mostra os principais fluxos de um *campus* universitário. Dentro de uma perspectiva industrial, as IES operam como organizações que demandam uma parcela significativa dos recursos disponíveis. Essa representação evidencia a relação entre sustentabilidade e instituições de ensino superior.

**Figura 4 - Principais fluxos de um *campus* universitário**



Fonte: Careto e Vendeirinho (2003, p. 9)

Ao considerar que uma comunidade acadêmica consome bens e serviços, é inevitável que isso resulte na geração de resíduos e impactos ambientais, em grande parte devido ao intenso fluxo de pessoas, informações e atividades no ambiente acadêmico (Gomes; Brasileiro, 2018). Como consequência das operações do *campus*, surge a produção de resíduos sólidos, efluentes líquidos e o consumo de recursos naturais.

Torna-se evidente que as instituições carregam um impacto ambiental substancial,

tornando imperativa a incorporação do desenvolvimento sustentável em suas importações. As universidades devem empenhar-se na pesquisa e implementação de práticas sustentáveis em seus espaços institucionais, com foco na eliminação de desperdícios e na redução do consumo de recursos naturais (Tauchen; Brandli, 2006).

Santos (2018) ressalta que a sensibilização e conscientização da comunidade acadêmica acerca da relevância da sustentabilidade ambiental é uma temática que deve permear diversas disciplinas e práticas acadêmicas nas IES. Esse processo pode ser otimizado por meio de uma gestão eficaz, envolvendo a plena cooperação entre as diferentes instâncias e órgãos institucionais, em conformidade com as normativas vigentes. Isso implica a participação ativa de todos os membros da comunidade acadêmica, incluindo funcionários, docentes e discentes.

Conforme afirmado por Dias (2011), é urgente inserir a dimensão ambiental nas IES, pois muitos cursos de Educação Superior ainda não incluem devidamente essa perspectiva em seus currículos. Isso significa que muitos graduados no Brasil podem sair das faculdades sem uma preparação adequada para lidar com os desafios socioambientais do século atual, o que os deixa desconectados da realidade global.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

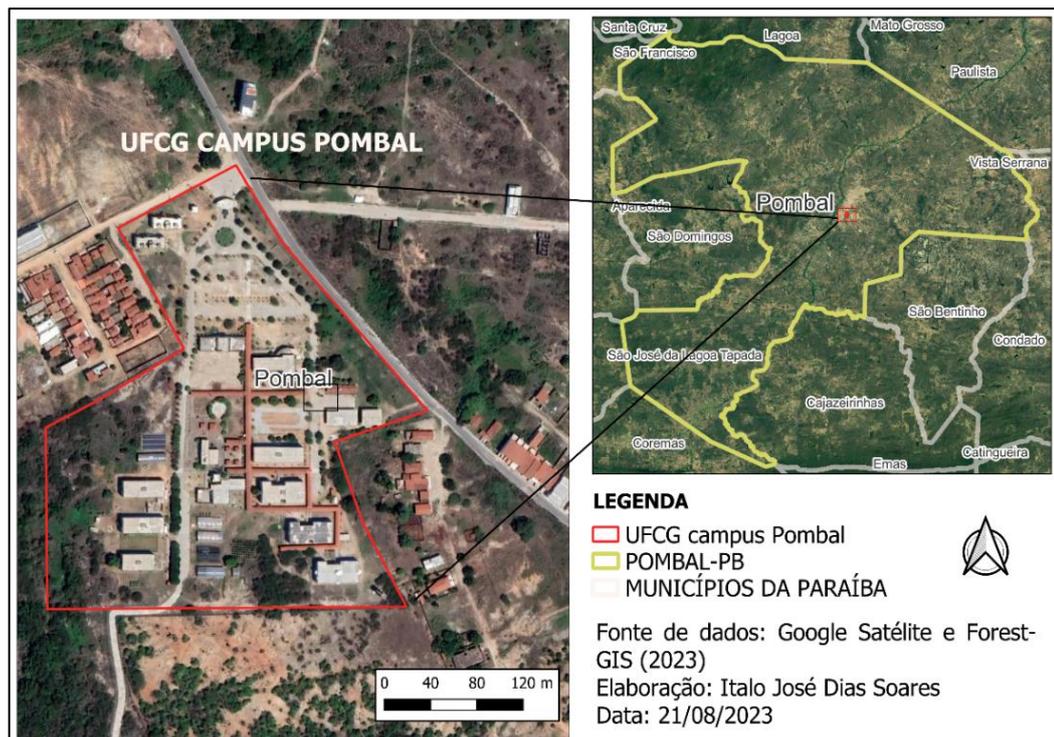
Para garantir um entendimento abrangente do processo metodológico empregado neste estudo, é essencial oferecer uma análise minuciosa das etapas envolvidas. Cada fase será discutida, proporcionando uma visão clara e completa da abordagem adotada para o desenvolvimento da pesquisa.

### 4.1 Caracterização da área de estudo

O *campus* em estudo, localizado no município de Pombal - PB (Figura 5), inserido na estrutura multicampi da UFCG, surgiu em 2002 com o desmembramento da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e, desde então, firma-se como uma instituição de excelência no ensino, pesquisa e extensão (Ferreira, 2020).

Por meio da Resolução nº 05/2006, o Conselho Universitário da UFCG autorizou a criação do CCTA no município de Pombal (Brasil, 2006), localizado na mesorregião do Sertão Paraibano, abrangendo uma extensão territorial específica, totalizando 894.099 km<sup>2</sup>. Situado a aproximadamente a 380 km<sup>2</sup> da capital do estado, João Pessoa-PB, o município abriga uma população de 32.473 habitantes (IBGE, 2022).

**Figura 5** - Localização da área de estudo



Fonte: Elaborado pelo Autor (2023)

O CCTA teve seu início em instalações provisórias cedidas pela Diocese de Cajazeiras-PB, até que, mediante a doação de terreno pela Prefeitura de Pombal, iniciou-se a construção das atuais instalações, inauguradas em dezembro de 2009. A estrutura do CCTA reflete um compromisso firme com a excelência educacional, marcando um avanço significativo no cenário educacional e científico da região (Ferreira, 2020).

O presente *campus* abrange uma variedade de cursos de graduação, compreendendo um total de quatro programas acadêmicos diferentes. Entre eles, destacam-se os cursos de Agronomia, Engenharia de Alimentos, Engenharia Ambiental e Engenharia Civil. Além de abrigar três programas de Pós-Graduação de nível de mestrado, sendo os cursos de Mestrado em Sistemas Agroindustriais, nas modalidades profissionais e acadêmicas, estabelecidas em 2010 e 2015, respectivamente, e o Mestrado em Horticultura Tropical, criado em 2012 (Ferreira, 2020).

De acordo com dados obtidos na Subprefeitura do *campus*, o CCTA possui uma equipe de funcionários composta por mais de 80 docentes, englobando professores efetivos, substitutos e visitantes. Além disso, o corpo técnico administrativo e laboratorial conta com mais de 40 colaboradores. A população estudantil também é notável, com mais de 700 alunos ativos distribuídos nos quatro cursos de graduação oferecidos, enquanto os programas de pós-graduação, têm a participação de mais de 170 alunos matriculados, evidenciando a força acadêmica do *campus*.

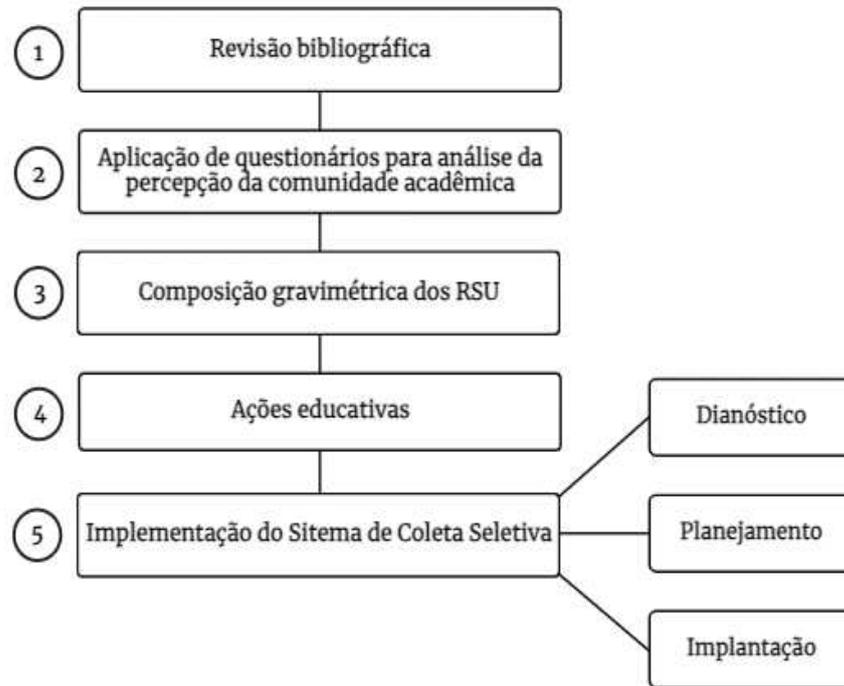
O *campus* é composto por quinze edificações, sendo elas: Bloco de Salas 1, Bloco de Salas 2, Bloco de Salas 3, Bloco dos Professores, Bloco da Direção, Subprefeitura, Biblioteca, Residência Universitária masculina, Residência Universitária feminina, Restaurante Universitário (RU), Cantina, Bloco de Laboratórios 1, Bloco de Laboratórios 2, Bloco de Laboratórios 3 e a Usina Piloto de Alimentos.

## **4.2 Etapas metodológicas**

Este estudo é categorizado como um estudo de caso, com o intuito de elaborar um sistema de coleta seletiva aplicado aos resíduos sólidos gerados no CCTA. A pesquisa foi conduzida ao longo do segundo semestre de 2023.

O trabalho seguiu as etapas metodológicas representadas na Figura 6, onde inicialmente, foi conduzida uma revisão bibliográfica, seguida pela aplicação de questionários para análise da percepção da comunidade acadêmica, realização da composição gravimétrica dos RSU, ações educativas e, por fim, a implementação do sistema de coleta seletiva.

**Figura 6** - Fluxograma com as etapas metodológicas da pesquisa



Fonte: Autor (2023)

#### 4.2.1 Revisão bibliográfica

Foi conduzida uma pesquisa bibliográfica abrangente com o propósito de estabelecer uma base teórica sólida. A busca se concentrou em identificar trabalhos acadêmicos recentes, com um filtro temporal a partir do ano de 2019. As palavras-chave utilizadas na pesquisa incluíram: coleta seletiva, IES, resíduos sólidos e educação ambiental. Essa seleção visou direcionar a pesquisa para fontes atualizadas sobre o tema em questão.

#### 4.2.2 Aplicação de questionários para análise da percepção da comunidade acadêmica

Essa pesquisa teve como foco toda a comunidade acadêmica do CCTA, que são os estudantes de graduação e pós-graduação, os docentes, funcionários terceirizados, técnicos administrativos e os técnicos laboratoriais, buscando investigar a percepção acerca do gerenciamento de resíduos sólidos no *campus* de Pombal, especificamente sobre a coleta seletiva.

A aplicação dos questionários aconteceu por meio da plataforma *Google Forms*, composto por doze questões elaboradas sobre o tema, conforme pode ser observado no Anexo 1. Todas as questões foram formuladas de maneira objetiva, em formato de múltipla escolha,

exceto a última, que foi formulada como uma pergunta aberta, permitindo que a comunidade fornecesse sugestões ou comentários sobre o tema em questão.

É importante ressaltar que a coleta de dados foi realizada por meio de um formulário que não identificava os respondentes com seus nomes, preservando, assim, o anonimato dos participantes. Não foi estabelecido um prazo limite para o preenchimento dos questionários, e o pesquisador não interferiu na interpretação das perguntas. O propósito dessas perguntas foi avaliar o nível de conhecimento da comunidade acadêmica sobre a coleta seletiva e avaliar a aceitação da implementação de um novo sistema no *campus*.

Para determinar o número de funcionários e estudantes que responderiam ao questionário de forma a garantir uma representatividade estatística significativa, foi crucial estabelecer um plano amostral. Para isso, foi utilizado a fórmula disponível em Gil (2008), como pode ser observado na Equação 1:

$$n = \frac{S^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N-1) + S^2 \cdot p \cdot q} \quad \text{Equação (1)}$$

Onde:

$n$ : Tamanho da amostra;

$S^2$ : Nível de confiança escolhido, expresso em números de desvio-padrão;

$p$ : Probabilidade de o fenômeno ocorrer;

$q$ : Probabilidade complementar (100-p);

$N$ : Tamanho da população;

$e$ : Probabilidade de ocorrência de erro.

Como o valor de  $p$  não é conhecido sugere-se adotar uma probabilidade de 50% (0,5), consequentemente também foi atribuído 50% (0,5) ao valor de  $q$ . O tamanho da população é de 1107 indivíduos. Para se obter um índice de 95% de confiança, utiliza-se o valor de 1,96 (tabelado), e por fim, utiliza-se o erro de 0,05, devido ao fato de o índice de erro ser de 5%. Sendo assim, obteve-se uma amostra de no mínimo 287 indivíduos a serem entrevistados, o que representa 25,92% da população do CCTA.

Obtido o número da amostra, definiu-se a proporção de indivíduos a serem entrevistados, de acordo com os quantitativos obtidos para cada grupo. Assim, foi realizado o cálculo para definir quantos questionários seriam aplicados para cada grupo. A quantidade de questionários a ser aplicada para cada membro da comunidade do *campus* pode ser observada na Tabela 3.

**Tabela 3** - Número de profissionais e estudantes do *campus*

<b>Comunidade Acadêmica</b>	<b>Número de Indivíduos</b>	<b>Percentual (%)</b>	<b>n (tamanho da amostra)</b>
Graduandos	713	64,41%	184
Pós-Graduandos	175	15,81%	46
Docentes	87	7,86%	23
Técnicos	47	4,24%	12
Terceirizados	85	7,68%	22
<b>TOTAL</b>	<b>1107</b>	<b>100%</b>	<b>287</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

#### 4.2.3 Composição gravimétrica dos RSU

Durante uma semana, foram pesados diariamente os resíduos gerados no CCTA, o que resultou em uma geração semanal de 236,94 kg de RSU. A partir desse total, foi calculado um quantitativo de amostra representativa da geração semanal, utilizando a Equação 1 anteriormente apresentada, de Gil (2008). Com isso, foi determinado a quantidade mínima necessária de resíduos a serem utilizados na etapa da composição gravimétrica.

Para estimar os valores de p e q, que não são conhecidos, sugere-se adotar o valor de 0,5 para ambas as variáveis. Para alcançar um índice de confiança de 95%, foi utilizado o valor tabelado de 1,96. Além disso, foi aplicado o erro de 0,1, correspondente a uma margem 10%. Com base nesses cálculos, obteve-se uma amostra de no mínimo 69kg de resíduos, representando 28,92% da produção total de resíduos do CCTA.

No presente estudo, é importante salientar que não foram levadas em conta a produção de resíduos no RU e na Usina Piloto de Alimentos, uma vez que ambos estão inativos e, portanto, não geram resíduos no momento da realização desta pesquisa.

A análise da composição gravimétrica revela a proporção de cada componente em relação ao peso total dos resíduos. Nesse contexto, a Equação 2 foi empregada para quantificar a representatividade de cada tipo de resíduos gerados no *campus*.

$$\text{Composição Gravimétrica (\%)} = \frac{\text{massa do resíduo (kg)}}{\text{massa total (kg)}} \cdot 100 \quad \text{Equação (2)}$$

Na fase de gravimetria, empregaram-se materiais específicos, conforme descrito de

maneira detalhada na Tabela 4, que possibilitou a execução dessa etapa.

**Tabela 4 - Materiais utilizados para realizar a gravimetria**

<b>Materiais</b>	<b>Quantidade</b>
Lona	6 metros
Mesas	2 unidades
Baldes	2 unidades
Balança	1 unidades
Sacos de Lixo	20 unidades
Identificação dos materiais	10 (1 para cada identificação)
Álcool 70°	1 unidade
Luvas	16und (1 par por pessoa)
Jalecos	8und (1 por pessoa)
Máscaras	8und (1 por pessoa)
Prancheta	1 unidade

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A lona foi empregada para cobrir a mesa de triagem (Figura 7A), enquanto os baldes e balanças foram utilizados para precisamente quantificar o peso (Figura 7B). Os sacos de lixo desempenharam um papel crucial na classificação dos resíduos em categorias como orgânicos, sanitários, papel, papelão, plástico (rígido e filme), madeira, metal, vidro e outros (Figura 7C). Adicionalmente, os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) como jalecos, máscaras e luvas foram adotados de acordo com o número de colaboradores envolvidos no estudo. Por último, a prancheta foi utilizada como suporte para registrar as medições dos pesos dos materiais segregados.

**Figura 7-** Etapas da Gravimetria: A) Triagem dos resíduos; B) Peso e Volume dos resíduos; C) Identificação dos materiais a serem segregados



Fonte: Autor (2023)

#### 4.2.4 Ações educativas

Foram promovidas atividades de sensibilização ambiental envolvendo toda a comunidade acadêmica, através de conversas e palestras (Figura 8A), abordando, principalmente, temas referentes à coleta seletiva, como a categorização dos resíduos gerados no *campus* e a sua destinação adequada, esclarecendo quais materiais são recicláveis, aqueles sem potencial para reciclagem, e o tempo de decomposição associado a cada um.

Além disso, foi mostrado imagens representativas do estado atual das lixeiras de coleta seletiva no *campus*. Foi informado aos participantes das palestras sobre a implementação do sistema de coleta seletiva, explicando, a importância da temática, que a separação dos resíduos será feita principalmente em três categorias: recicláveis, orgânicos e rejeitos (Figura 8B).

Foi enfatizado a importância da atenção e da separação correta, e foram apresentadas as consequências econômicas da reciclagem, a gestão da vida útil dos aterros de disposição final desses materiais e os impactos ambientais associados.

**Figura 8 - Ações Educativas:** A) Palestra realiza no auditório do CCTA; B) Apresentação da categoria dos resíduos a serem separados na instituição



Fonte Autor (2023)

Como forma de garantir que todos os membros da comunidade pudessem ter acesso a essa informação, foram realizadas ações adicionais em diversas áreas do CCTA. Isso incluindo: cantina, bloco da direção, biblioteca, residências, copas (Figura 9A), corredores (Figura 9B), laboratórios (Figura 9C), salas de aulas (Figura 9D), e demais edificações.

**Figura 9 - Ações educativas adicionais:** A) Em copas; B) Em corredores; C) Em laboratórios; D) Em salas de aula



Fonte: Autor (2023)

#### 4.2.5 Implementação do sistema de coleta seletiva

A metodologia usada nessa pesquisa foi baseada no Guia de Coleta Seletiva para Universidades (Eustáquio, 2017), e também pelo Manual de Orientações de Implantação de Coleta Seletiva nos municípios de Minas Gérias (Minas Gerais, 2022). Foram seguidas em 4 etapas: diagnóstico, planejamento, implantação e manutenção, conforme mostrado na Quadro 1.

**Quadro 1 - Roteiro para a Implementação do Sistema de Coleta Seletiva em IES**

ETAPAS	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PARA A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA SELETIVA
<b>I. DIAGNÓSTICO</b>	Formação de uma equipe contendo no mínimo 2 integrantes;
	Identificação dos seguintes tópicos: quantidade de resíduos gerados na instituição; logística interna atual de recolhimento e acondicionamento dos resíduos; atual destinação dos resíduos gerados na instituição; estado atual das lixeiras de coleta seletiva existentes;
<b>II. PLANEJAMENTO</b>	Elaborar um cronograma de ações entre os membros da comissão;
	Escolha de cooperativas e/ou associações de catadores que possuam infraestrutura para realizar a coleta dos materiais com potencial de serem reciclados;
	Observação das Legislações Federais, Estaduais e Municipais vigentes que contribuam para a implantação do sistema coleta seletiva;
	Escolha do método para aquisição das lixeiras;
	Levantamento detalhado do número de lixeiras disponíveis na instituição;
	Distribuição de Equipamentos. Esta é a etapa em que foram decididos quais os materiais e equipamentos que devem ser adaptados. Recomenda-se consultar a Subprefeitura da instituição antes da implantação.

<b>III. IMPLANTAÇÃO</b>	Logística de coleta seletiva: Definir o número de lixeiras necessárias para cada categoria dos resíduos; escolha de pontos estratégicos para descarte dos resíduos; identificação dos containers para o descarte dos resíduos;
	Treinamento dos funcionários responsáveis pela coleta;
	Ações de educação ambiental para toda a comunidade acadêmica.
	Elaboração dos cartazes e folhetos explicativos de como será realizada a separação dos resíduos na instituição;
	Execução da Coleta Seletiva.
<b>IV. MONITORAMENTO</b>	Estabelecimento de rotina de coleta de dados de monitoramento da coleta seletiva. Após a implementação, devem ser realizadas vistorias e avaliações periódicas a fim de verificar o cumprimento das rotinas estabelecidas, tanto para a seleção, como a coleta e destinação dos materiais;
	Sensibilização. À medida que passa o tempo, é natural que ocorra um certo abatimento nos ânimos iniciais, assim, a motivação da comunidade e da própria equipe é fundamental;
	Apresentação dos resultados do monitoramento do serviço.

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Minas Gerais (2022)

Dada a limitação de tempo para a realização da pesquisa, foi decidido que o trabalho se concentrará até a fase de implantação. Isso implica que a análise e o monitoramento do sistema serão realizados em uma fase posterior.

A escolha dessa abordagem permite que os recursos e esforços sejam direcionados de forma mais eficaz para garantir uma implementação bem-sucedida. Posteriormente, a etapa de monitoramento será essencial para avaliar o progresso, identificar possíveis ajustes e avaliar os resultados obtidos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

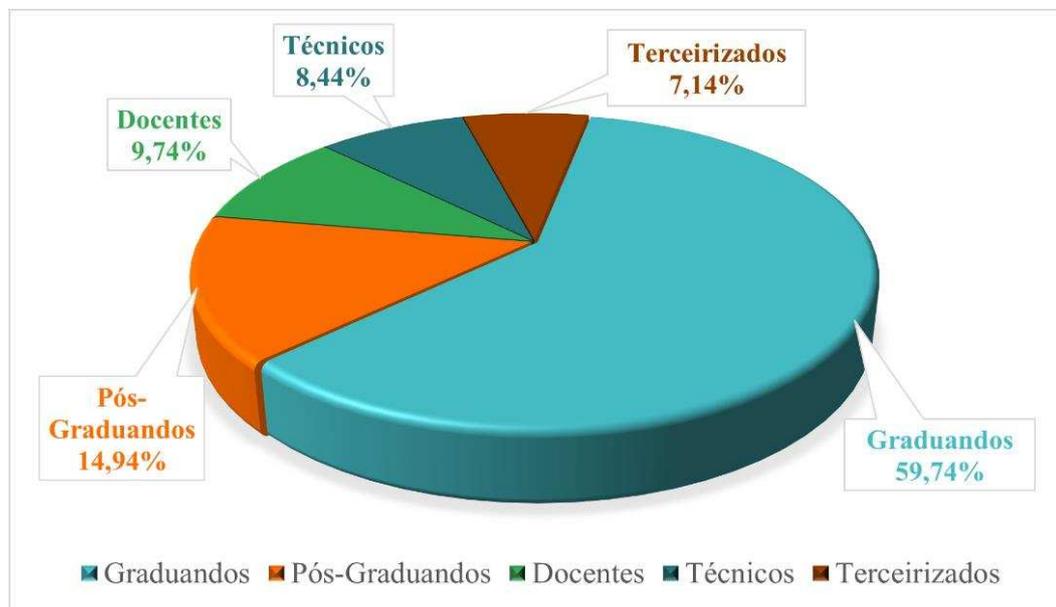
A seguir serão apresentados todos os resultados obtidos no presente estudo.

### 5.1 Análise da percepção da comunidade acadêmica

Os dados coletados por meio do formulário desempenharam um papel fundamental ao fornecer a base necessária para orientar as decisões no planejamento da implementação do sistema de coleta seletiva

Ao todo, o questionário obteve uma quantidade de 308 respostas, representando 27,82% da população do CCTA, distribuídas de maneira abrangente entre os diversos segmentos da comunidade acadêmica. Os graduandos representaram a maioria, totalizando 184 respostas, seguidos por 46 pós-graduandos, 30 docentes, 26 técnicos (tanto laboratoriais quanto administrativos) e 22 terceirizados, como ilustrado na Figura 10. Essa diversidade de participação reflete a relevância e o interesse generalizado na implementação efetiva da coleta seletiva no ambiente acadêmico.

**Figura 10** - Porcentagem de participantes que responderam ao questionário



Fonte: Autor (2023)

Os resultados referentes às perguntas do questionário são mostrados nas Figuras 11 a 21. Na Figura 11 é apresentado o resultado que objetivou avaliar a correta utilização das lixeiras de coleta seletiva no *campus* pela comunidade acadêmica.

**Figura 11** - Você utiliza corretamente as lixeiras de coleta seletiva que o *campus* possui?



Fonte: Autor (2023)

Um total de 59,09% dos participantes afirmou fazer uso adequado. É crucial perceber que uma parcela considerável de indivíduos, correspondendo a 37,34%, ainda não se engajam nesse processo. Além disso, 3,57% dos respondentes admitiram não possuir o conhecimento necessário para realizar a separação adequada dos resíduos. Ao combinarmos esses números, observamos que um total de 40,91% dos participantes encontra-se nessa categoria, indicando um desafio significativo.

Baleiro (2021) analisou a percepção da comunidade acadêmica na UTFPR, quanto à segregação dos materiais gerados na instituição, revelando resultados similares, evidenciando em seu trabalho que menos da metade da comunidade realiza a segregação de forma adequada.

Estes dados ressaltam a extensão do problema e a necessidade premente de ações corretivas. Ao negligenciar a separação adequada dos resíduos, a comunidade acaba por dificultar o trabalho dos catadores, que desempenham um papel de relevância incontestável na coleta de materiais recicláveis.

Outra pergunta realizada foi sobre a opinião dos entrevistados a respeito da eficiência de campanhas de conscientização para incentivar a separação de resíduos no *campus*, e os resultados podem ser observados na Figura 12.

**Figura 12** - Em sua opinião, campanhas de conscientização seriam eficientes para incentivar a correta separação de resíduos no *campus*?



Fonte: Autor (2023)

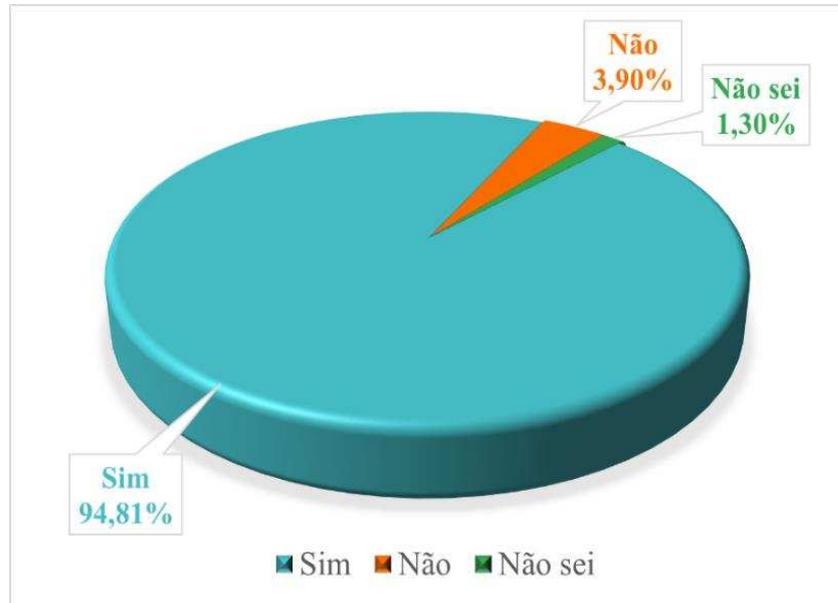
A comunidade acadêmica demonstrou uma adesão significativa, com 90,58% respondendo afirmativamente. Entretanto, 5,84% da comunidade acredita que as campanhas não são suficientes para estimular a separação de resíduos de maneira eficaz, e 3,57% não souberam opinar. Estes resultados destacam um consenso na comunidade de que as campanhas de conscientização desempenham um papel crucial em promover a correta separação de resíduos.

Em um contexto semelhante, Marques *et al.* (2017) identificou, na UFMG, desafios relacionados a conscientização com a comunidade. Um dos principais obstáculos destacados foi a falta de implementação regular de práticas de educação ambiental acerca da separação dos resíduos, caracterizada pela ausência de campanhas frequentes.

No entanto, é importante ressaltar que apenas a realização das campanhas não é suficiente para garantir a efetiva separação, pois todos devem ter consciência sobre sua produção e o descarte adequado dos materiais que consomem.

Ao questionar a comunidade sobre a melhoria da infraestrutura da coleta seletiva na instituição para aprimoração da gestão dos resíduos, foi obtido um expressivo apoio, como observado na Figura 13.

**Figura 13** - Em sua opinião, a melhoria da infraestrutura de coleta seletiva seria eficiente para a melhoria do gerenciamento dos resíduos no *campus*?



Fonte: Autor (2023)

Observa-se que 94,81% dos participantes concordam com a proposta, 3,90% afirmam que não e 1,30% não souberam responder. Contudo, isso evidencia a necessidade premente de investimentos na otimização da distribuição dos pontos de coleta dos resíduos no *campus*.

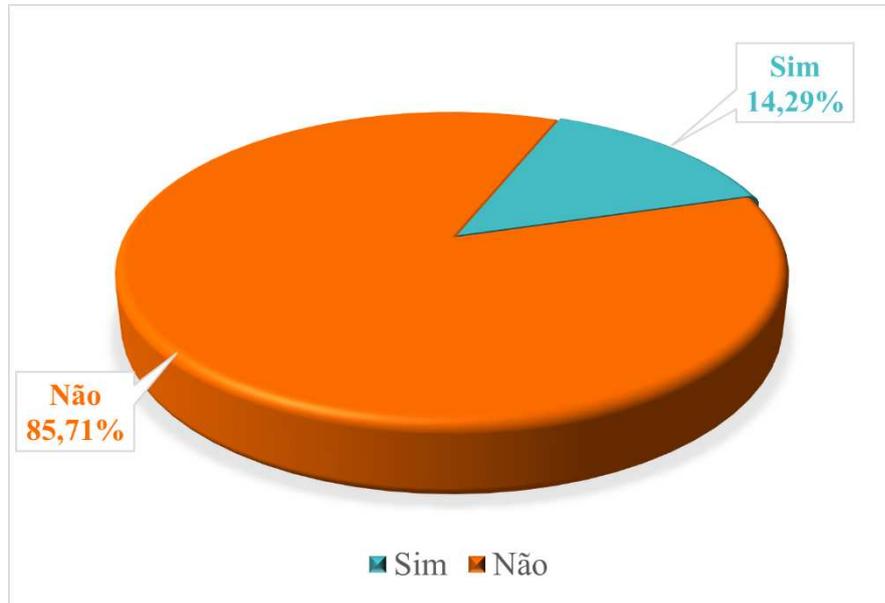
Além de facilitar a prática da coleta seletiva, a melhoria da infraestrutura no *campus* impulsionaria boas práticas ambientais, incentivando todos os membros a realizar a separação correta dos resíduos tanto em suas residências quanto no ambiente institucional.

A preservação do meio ambiente é uma responsabilidade compartilhada, e, nesse sentido, cabe à instituição proporcionar os recursos necessários para o correto descarte dos resíduos, evitando a superlotação dos aterros sanitários e promovendo a reciclagem de materiais.

Ao comparar esses resultados com os estudos de Juliatto, Calvo e Cardoso (2011) na UFSC, destaca-se a semelhança ao ressaltar a falta de infraestrutura na gestão de resíduos e a ausência de uma cultura ambiental consolidada na comunidade acadêmica. Isso reforça a importância de ações para superar esses desafios e aprimorar a gestão de resíduos no ambiente universitário.

Com base nos dados apresentados na Figura 14, torna-se evidente que há uma lacuna significativa no conhecimento da comunidade sobre a destinação dos resíduos gerados na universidade.

**Figura 14 -** Você sabe qual é a destinação que a universidade dá aos resíduos sólidos gerados no *campus*?



Fonte: Autor (2023)

Verifica-se que 85,71% da comunidade universitária não possui informação sobre a destinação dos resíduos gerados. Apenas 14,29% indicaram ter conhecimento sobre esse processo.

Essa falta de informação ressalta a necessidade urgente de promover a conscientização e a transparência quanto aos procedimentos de gerenciamento de resíduos na instituição. É imperativo que sejam implementadas estratégias de comunicação e educação ambiental para abordar essa lacuna de conhecimento e envolver toda a comunidade acadêmica no processo de gestão sustentável de resíduos.

Gonçalves (2016) realizou estudos de percepção com a comunidade acadêmica da UNB Platina, e ao questionar sobre a destinação dos resíduos gerados na instituição, notou-se uma grande semelhança com os resultados obtidos neste trabalho, ressaltando a necessidade crucial de preencher essa lacuna informacional para garantir a compreensão adequada da destinação dos resíduos.

Na Figura 15, foi perguntado à comunidade se eles achavam a atual estrutura de coleta seletiva e destinação dos resíduos no *campus* adequada.

**Figura 15** - Na sua opinião, a universidade oferece estrutura adequada para a coleta seletiva e destinação correta dos resíduos sólidos?



Fonte: Autor (2023)

Foi constatado que 53,90% da comunidade acadêmica não considera o atual sistema de coleta seletiva adequado, 26,95% não souberam opinar e apenas 19,16% acham o atual sistema adequado. Com isso, torna-se evidente a urgência de intervenções na infraestrutura.

Nesse sentido, a implementação de lixeiras específicas para a separação dos resíduos se apresenta como uma solução importante. Tal medida não apenas simplificaria o processo de triagem para os catadores de materiais recicláveis, mas também proporcionaria a prática da coleta seletiva entre os membros da comunidade.

Os benefícios dessa ação se estenderiam a uma série de aspectos. A melhoria do sistema de coleta seletiva pode contribuir para a redução da quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários, e pode impulsionar a economia local, ao valorizar os materiais recicláveis. Além disso, promoveria uma conscientização ambiental mais efetiva entre os envolvidos, fortalecendo a responsabilidade socioambiental da instituição.

Investir na coleta seletiva representa não apenas um passo em direção à eficiência operacional, mas também uma demonstração de compromisso com a sustentabilidade e o bem-estar da comunidade acadêmica e do meio ambiente.

Ao questionar a comunidade sobre a existência de programas de coleta seletiva e destinação correta dos resíduos gerados na instituição (Figura 16), os resultados são reveladores.

**Figura 16** - Existem programas de coleta seletiva e destinação correta de resíduos sólidos urbanos no *campus*?



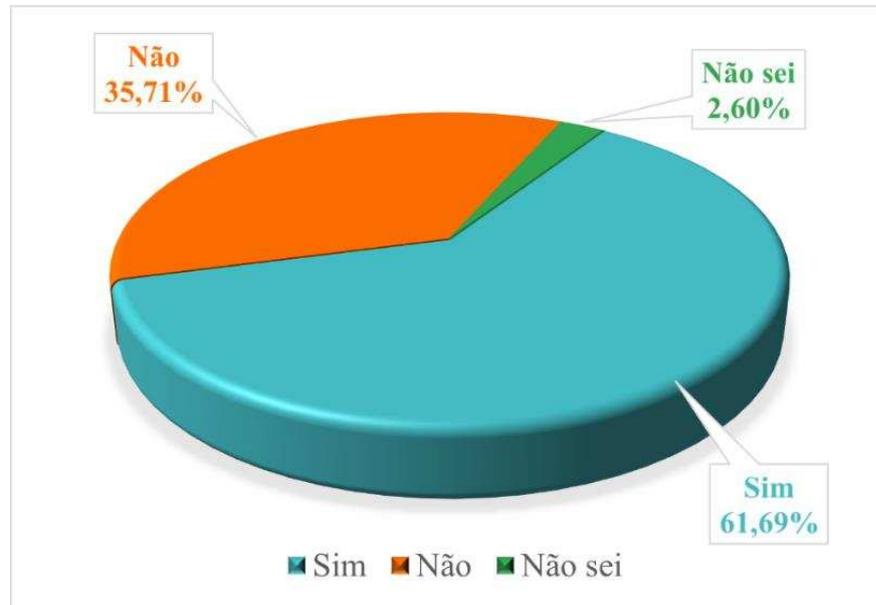
Fonte: Autor (2023)

Nota-se que 58,77% dos entrevistados afirmam não ter conhecimento sobre a existência de tais programas, enquanto 36,04% declararam que não possuem projetos. Apenas 5,19% relataram a existência de tais iniciativas.

Ao observar a predominância dos resultados, torna-se evidente que o *campus* carece de um programa abrangente que eduque e promova a conscientização sobre a geração e descarte adequado dos resíduos. Estes dados ressaltam a necessidade de implementar ações efetivas para preencher essa lacuna de informação e promover práticas sustentáveis dentro da comunidade acadêmica.

Na Figura 17, foi feita uma avaliação do nível de preocupação da comunidade acadêmica com a separação de resíduos para reciclagem.

**Figura 17 - Você se preocupa em separar os resíduos para a reciclagem?**



Fonte: Autor (2023)

Os resultados revelam que 61,69% se preocupam com a separação dos resíduos, enquanto 35,71% indicam não se preocuparem com esta prática e 2,60% não souberam responder. Esses dados evidenciam que a conscientização sobre a importância da reciclagem está presente na maioria dos segmentos da comunidade acadêmica. No entanto, é igualmente essencial continuar promovendo iniciativas de educação ambiental para fortalecer ainda mais essa cultura.

Bringhenti e Günther (2011) destacam a necessidade de sensibilizar e motivar a comunidade, enfatizando que os conceitos e práticas relacionados devem ser não apenas compreendidos, mas também assimilados e incorporados de maneira efetiva no cotidiano da população envolvida.

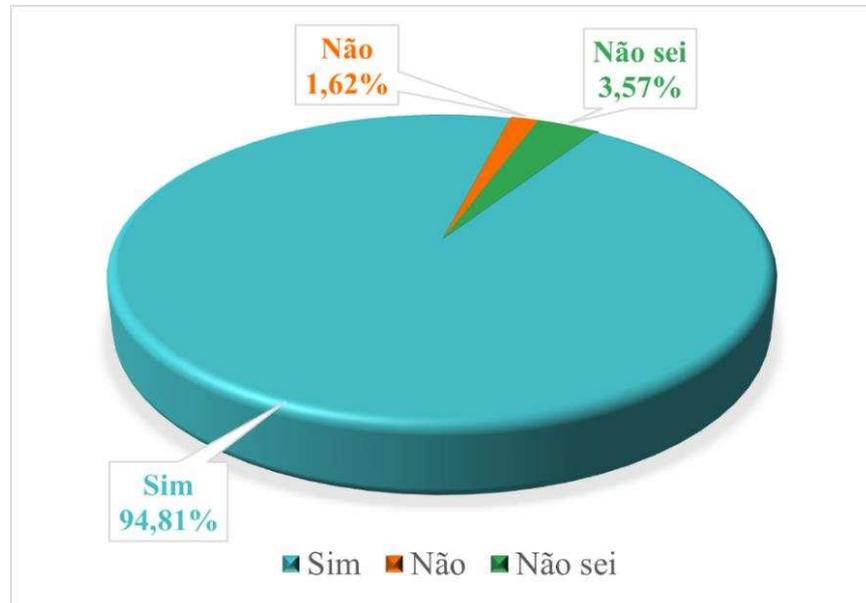
Isso sugere a oportunidade de implementar iniciativas direcionadas para fortalecer a cultura da reciclagem em toda a comunidade acadêmica. Programas de educação ambiental, campanhas de sensibilização e a melhoria da infraestrutura para coleta seletiva podem desempenhar um papel crucial nesse processo.

Ao fazer isso, a instituição não apenas atende às expectativas da comunidade, mas também reforça seu compromisso com a sustentabilidade ambiental e a responsabilidade social. Essa abordagem pode gerar impactos significativos na gestão sustentável de resíduos, promovendo um ambiente mais sustentável e consciente.

A Figura 18 proporciona uma visão esclarecedora sobre a percepção da importância da

adoção de práticas sustentáveis, como a coleta seletiva, para a imagem da instituição.

**Figura 18** - Você acredita que a adoção de práticas de sustentabilidade, como a coleta seletiva, é importante para a imagem da universidade como um todo?



Fonte: Autor (2023)

Com uma expressiva maioria de 94,81% dos participantes concordando com essa afirmação, 3,57% discordam e 1,62% não souberam opinar sobre o assunto. Fica evidente o peso significativo que tais práticas têm na reputação da universidade. Esses resultados indicam não apenas um consenso claro dentro da comunidade acadêmica, mas também apontam para o potencial impacto duradouro dessas iniciativas.

Barbosa (2022), ao analisar uma IES, identificou os benefícios da coleta seletiva, como a formação de agentes multiplicadores de práticas sustentáveis e a minimização de danos ambientais, reforçando a importância dessas práticas em contextos mais amplos.

Com o tempo, a instituição pode se tornar uma referência para outras universidades no que diz respeito ao manejo adequado de resíduos, consolidando-se como um modelo a ser seguido. Além disso, a influência positiva pode se estender ao município de Pombal, que poderia se inspirar no exemplo da instituição.

Foi questionada a comunidade acadêmica, se eles poderiam desempenhar um papel mais ativo na melhoria da gestão dos resíduos gerados no *campus* (Figura 19).

**Figura 19** - Como estudante universitário (ou como professor, ou como técnico, ou como terceirizado), você acredita que pode contribuir mais para a melhoria da gestão de resíduos sólidos no *campus*?



Fonte: Autor (2023)

Os resultados demonstram uma forte adesão, com 91,88% dos participantes concordando, 2,60% discordando dessa possibilidade e 5,52% não sabendo opinar sobre. Esses dados revelam uma postura notável por parte da comunidade, indicando uma disposição em contribuir para a prática da separação de materiais. Além disso, é importante destacar que esse engajamento da comunidade traz consigo uma série de benefícios para o meio ambiente.

Os resultados obtidos não apenas indicam uma predisposição positiva da comunidade em desempenhar um papel ativo na gestão de resíduos, mas também evidenciam a contribuição que essa atitude pode ter para a preservação do meio ambiente. Este engajamento é um passo valioso em direção a uma comunidade mais consciente e comprometida com a sustentabilidade.

Na Figura 20, foi questionado a comunidade acadêmica se eles praticam a coleta seletiva em sua residência ou em outro local de convívio.

**Figura 20** - Você pratica a coleta seletiva em sua residência ou outro local de convívio?



Fonte: Autor (2023)

Observa-se que 54,22% dos participantes não adotam essa prática, 41,23% afirmaram fazê-la e 4,55% da comunidade não sabem como realizar a separação. Este resultado é, de fato, preocupante, pois a falta de separação de resíduos em nossas residências impõe desafios adicionais para os catadores de materiais recicláveis, que frequentemente realizam sua coleta antes da coleta municipal. Isso implica em uma maior carga de trabalho para esses profissionais, bem como na redução da eficiência do processo de reciclagem.

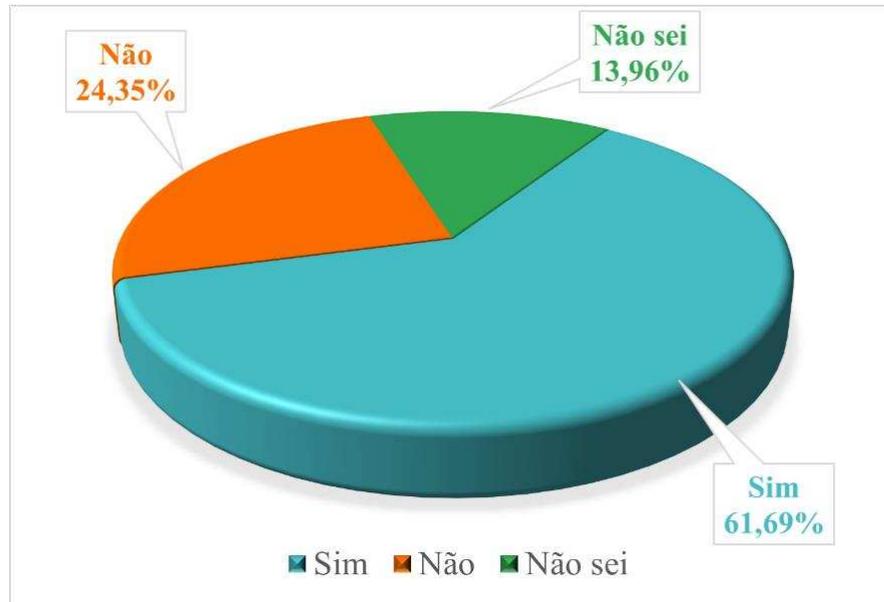
Além disso, esses resultados demonstram o quanto a iniciativa da coleta seletiva na universidade pode vir a influenciar em comportamentos do cotidiano de cada membro da comunidade acadêmica, ou seja, a partir da atuação dessas pessoas na coleta seletiva do *campus*, as práticas podem vir a refletir na rotina residencial de cada um.

Comparando esses resultados com os estudos de Ferreira *et al.* (2022), que identificou que a maioria da comunidade acadêmica adotava a coleta seletiva na instituição, porém, em seus resultados, discute-se que muitos ainda não têm o hábito de separar os resíduos em outros lugares que estejam, pelo fato de esquecerem ou de não saberem como separar.

Diante desse cenário, torna-se crucial recomendar a adoção da coleta terciária. Esse método se destaca pela sua praticidade, classificando os resíduos em apenas três categorias: recicláveis, orgânicos e rejeitos. Ao promover essa prática simples e eficaz, é possível facilitar significativamente o processo de reciclagem, contribuindo para a redução do impacto ambiental causado pelo descarte inadequado de resíduos.

A Figura 21 mostra os resultados em relação à disposição da comunidade acadêmica em participar de ações para a implementação da coleta seletiva no *campus*.

**Figura 21** - Você participaria de ações de capacitação para a adoção de coleta seletiva no *campus*?



Fonte: Autor (2023)

Verificou-se um percentual de 61,69% para aqueles que afirmam estar dispostos a participar, 24,35% para os que indicam não estar interessados e 13,96% que não têm certeza se poderiam estar presentes nas ações.

Embora os resultados mostrem um nível satisfatório de interesse e disposição por parte da comunidade, é importante ressaltar que ainda há espaço para um maior engajamento. Este é um apelo à comunidade para que se envolva ativamente nessas práticas, visando despertar um pensamento crítico em relação à destinação dos resíduos que eles próprios geram.

O envolvimento da comunidade é crucial para o sucesso da implementação da coleta seletiva no *campus*. Ao participar ativamente dessas ações, os membros da comunidade contribuem não apenas para a eficácia do programa, mas também para uma conscientização mais ampla sobre a importância da gestão sustentável de resíduos. Isso, por sua vez, fortalece a cultura de responsabilidade ambiental dentro da instituição, promovendo um ambiente mais sustentável e consciente.

A última questão do formulário proposto visava colher sugestões e opiniões da comunidade sobre a temática em questão, proporcionando *insights* valiosos para aprimorar a gestão de resíduos no *campus*. Dentre as respostas selecionadas para discussão, algumas

destacam-se pela relevância e potencial impacto positivo.

Um participante ressaltou a ausência de estrutura para coleta seletiva no *campus*, evidenciando que, até o momento, a questão ambiental não recebeu a devida atenção, mesmo em um ambiente acadêmico com foco em meio ambiente. Esta observação sugere uma oportunidade de fortalecer a imagem do *campus* através da adoção de práticas mais sustentáveis.

Outra contribuição significativa da comunidade refere-se à necessidade de identificação textual ou simbólica nas lixeiras, associada à cor, visando facilitar a correta separação dos resíduos. Essa sugestão aponta para a importância da clareza na comunicação visual para evitar equívocos na disposição dos materiais.

Uma terceira resposta relevante destaca a aplicação de um questionário como ferramenta essencial para promover a reflexão sobre as práticas de coleta seletiva dentro e fora do *campus*. O questionamento sobre como os resíduos sólidos são descartados e a possibilidade de incentivar a preservação ambiental revelam um interesse crescente da comunidade em compreender e contribuir para a causa.

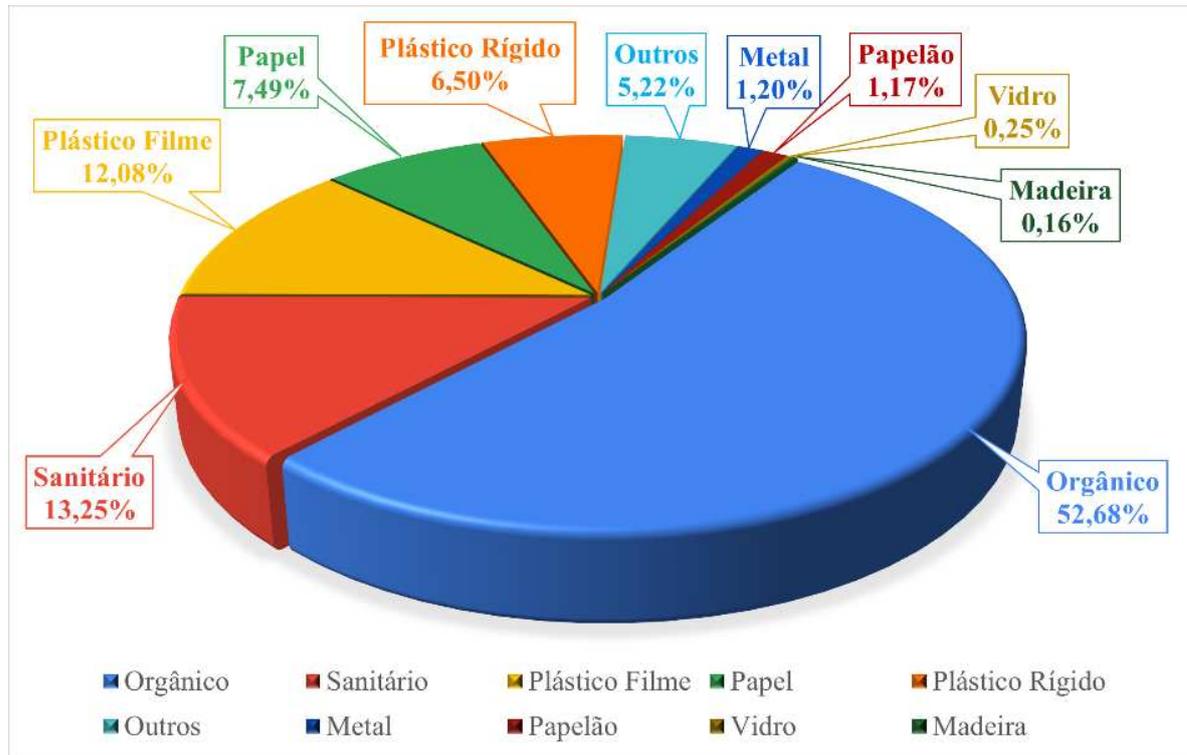
Em síntese, as respostas abertas da comunidade demonstram um comprometimento coletivo em melhorar a gestão de resíduos no *campus*, apontando para a necessidade de iniciativas mais estruturadas, comunicação eficiente e o estímulo à conscientização ambiental. Essas sugestões não apenas refletem preocupações legítimas, mas também indicam um potencial para transformação positiva na abordagem da universidade em relação à sustentabilidade.

## **5.2 Composição gravimétrica dos RSU**

Com base na estimativa da amostra representativa calculada com a Equação 1, a partir da geração semanal de resíduos no *campus*, foi utilizado uma amostra de 73,20 kg de RSU para a composição gravimétrica.

Os resíduos produzidos no CCTA foram categorizados conforme o apresentado na Figura 22, que detalha a classificação de cada material gerado na instituição. Essa visualização proporciona uma compreensão clara da composição dos resíduos gerados na instituição.

**Figura 22** - Composição Gravimétrica dos resíduos gerados no CCTA



Fonte: Autor (2023)

Os resíduos orgânicos (52,68%) predominam, principalmente por restos de comida, podas de árvores e borras de café (Figura 23A), provenientes de diversas fontes, como copas, residências, cantinas e laboratórios do CCTA.

Em segundo lugar, os resíduos sanitários (Figura 23B) contribuem com 13,25%, sendo representados por produtos de higiene pessoal, papel higiênico, fio dental etc. O plástico filme ou mole (Figura 23C), compreendendo copos descartáveis, embalagens de alimentos e sacolas plásticas, apresenta-se como o terceiro componente mais presente, representando 12,08%.

O papel (Figura 23D), apresenta um percentual de 7,49%. A baixa geração de papel na instituição, é atribuída ao avanço tecnológico e ao aumento do uso de tecnologias que substituem o uso do papel. O plástico rígido (Figura 23E), predominantemente garrafas PET, representa 6,50%.

A categoria "outros" (Figura 23F) que engloba embalagens laminadas, marmitex (isopor) e demais resíduos que não se enquadram nas outras categorias, contribui com 5,22%. Apesar de em peso terem apresentado um baixo percentual, foi observado durante a composição gravimétrica que, em volume, o isopor apareceu como uma das maiores gerações, o que se justifica pela grande quantidade de marmitex que são geradas diariamente no *campus*.

O metal (Figura 23G), majoritariamente composto por latas de alumínio e recipientes

de produtos de limpeza, representa 1,20%. O papelão (Figura 23H) apresenta um percentual de 1,17%, enquanto vidro e madeira (Figura 23I) contribuem com 0,25% e 0,16%, respectivamente.

**Figura 23** - Materiais que foram segregados na etapa da gravimetria: A) Orgânico; B) Sanitários; C) Plástico Mole; D) Papel; E) Plástico rígido; F) Outros; G) Metal; H) Papelão; I) Madeira



Fonte: Autor (2023)

A análise da composição dos resíduos no *campus* revela que cerca de 28,85% têm potencial para reciclagem ou reaproveitamento, enquanto a categoria de rejeitos, abrangendo "outros" e sanitários, representa 18,47%. De maneira notável, a maior proporção é constituída por resíduos orgânicos, totalizando 52,68%.

Ao comparar esses resultados com os de Pereira *et al.* (2020) na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFRP), observa-se uma notável semelhança. Nesse estudo, o autor obteve 53% para orgânicos, 17% para recicláveis e 30% para rejeitos, valores próximos aos encontrados no presente estudo, evidenciando consistência nas características da gestão de resíduos entre as instituições.

Resultados semelhantes são encontrados por Marques (2023), que analisou a composição gravimétrica na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), com 44,56% para orgânicos, 36,18% para recicláveis e 19,26% para rejeitos. Na mesma universidade, no *campus* Vale do Rio Madeira, Santos *et al.* (2022), também apresentou resultados próximos, com 43,55% para resíduos orgânicos, 33,98% para recicláveis e 22,47% de rejeitos.

A alta produção de resíduos orgânicos destaca a necessidade de intervenções educativas que abordem a redução na geração desses resíduos, visando evitar o desperdício de alimentos e promover a correta disposição. Os rejeitos são encaminhados para o aterro sanitário municipal de Coremas - PB, enquanto as frações de papel, papelão, plástico, vidro e metal são coletadas pela ASCAMAP, uma cooperativa local, enfatizando a importância da gestão responsável dos diferentes tipos de materiais.

### **5.3 Ações educativas**

Após as atividades de sensibilização, observou-se um aumento significativo no entendimento dos participantes sobre a coleta seletiva. A maioria demonstrou interesse em contribuir corretamente na separação dos resíduos, buscando informações sobre a disposição adequada. Apesar dos esforços, alguns ainda não incorporaram o hábito da separação.

A introdução do sistema de coleta seletiva foi bem recebida, indicando uma compreensão sólida da importância da segregação dos resíduos. Os resultados refletem uma mudança notável no comportamento de grande parte da comunidade acadêmica em relação à gestão de resíduos, com a proposta de integrar esses temas no cotidiano, dentro e fora do *campus*.

Das 52 pessoas que participaram das palestras, a maioria era da equipe terceirizada, demonstrando grande interesse no sistema proposto. Professores também se envolveram nas ações, discutindo experiências anteriores na instituição. O baixo número de graduandos nas ações foi atribuído ao final do período acadêmico.

É crucial implementar um monitoramento contínuo do uso do sistema e também das ações educativas, para obter resultados a longo prazo nos impactos reais dos hábitos da comunidade acadêmica.

### **5.4 Implementação do sistema de coleta seletiva**

Este tópico aborda os resultados das atividades de implementação do sistema de coleta

seletiva do CCTA, iniciando com o diagnóstico, seguido por um planejamento, implantação e a coleta de materiais recicláveis. Essa abordagem visa promover práticas sustentáveis e uma gestão ambientalmente responsável no ambiente acadêmico.

#### 5.4.1 Diagnóstico

Na etapa do diagnóstico, foi observado que todos os materiais produzidos no CCTA são coletados pela equipe terceirizada, que os deposita nos contêineres distribuídos pelo *campus*. Em seguida, esses resíduos são encaminhados para o aterro sanitário do município de Coremas – PB. Ademais, verificou-se a situação atual do sistema de coleta seletiva no *campus*. Foi observado que os coletores destinados à coleta seletiva não estão sendo utilizados de maneira adequada.

Em muitos ambientes, há apenas uma única lixeira disponível para o descarte dos resíduos, como nos corredores dos blocos de aula (Figura 24A). Em alguns blocos de laboratórios, embora haja lixeiras, não estava ocorrendo a efetiva separação dos resíduos (Figura 24B). Além disso, as lixeiras posicionadas nos corredores não estavam estrategicamente distribuídas (Figura 24C). Adicionalmente, em diversas partes da instituição, não há presença de lixeiras, havendo somente a base de suporte sem o recipiente propriamente dito (Figura 24D).

**Figura 24** - Atual situação das lixeiras de coleta seletiva do *campus*: A) Corredores dos blocos de aula; B) Corredores da central de laboratórios; C) Passarelas entre centrais de aula; D) Passarelas sem lixeiras em corredores



Fonte: Autor (2023)

#### 5.4.2 Planejamento

Foi realizada uma pesquisa detalhada nas usinas de reciclagem do município de Pombal, buscando otimizar a utilização dos resíduos recicláveis. Entretanto, nenhuma delas atendeu às expectativas. Nesse contexto, verificou-se que o Decreto nº10.936 de 2022, no Artigo n. 40 parágrafo II, determina que os resíduos reutilizáveis e recicláveis devem ser destinados às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis (Brasil, 2022).

Assim, identificou-se a Associação dos Catadores de Material Reciclável do Município de Pombal (ASCARMAP). Após essa identificação, foi realizada uma reunião para propor uma parceria para a atuação dessa Associação nesse sistema proposto para a UFCG, determinando os dias em que iriam ser realizadas as coletas dos resíduos produzidos no *campus*. Ficou decidido que a coleta seria realizada três vezes por semana (segunda, quarta e sexta), antes da coleta municipal.

Consultou-se os membros da Associação sobre quais materiais eles poderiam reaproveitar na nossa realidade, considerando a tecnologia disponível em nosso município, visto que, apesar de muitos materiais produzidos no Brasil serem recicláveis, isso depende do investimento local que viabiliza esse processo.

Entre os materiais que os membros conseguem aproveitar, destacam-se: plástico rígido, metal, papel, borracha, papelão, vidro (especificamente de garrafas de bebidas) e óleo de cozinha. Além disso, eles ressaltaram que os resíduos orgânicos também poderiam ser aproveitados, servindo como fonte de alimento para os animais (porcos) que eles possuem.

Foi deliberado acerca de como seria realizada a separação dos resíduos no *campus*. Com isso, foi decidido que os materiais seriam categorizados através da coleta triplíce, onde ocorreu a separação de: recicláveis, orgânicos e rejeitos, atendendo ao Decreto nº 10.936 de 2022, que exige que a separação seja realizada no mínimo em três classes (Brasil, 2022).

Adicionalmente, foi conduzida uma análise criteriosa do número de lixeiras disponíveis no *campus*, objetivando a utilização das lixeiras já existentes como forma de economizar gastos e otimizar a implantação do sistema. Por fim, todos os recursos necessários para a implantação foram fornecidos pela Subprefeitura do *campus*, solidificando, assim, os preparativos para sua execução bem-sucedida.

#### 5.4.3 Implantação

Nessa etapa, foi estabelecido um sistema logístico para a coleta seletiva, em todas as

lixeiras do *campus* (Figura 25A) com a colocação de três tipos diferentes de identificação: recicláveis (Figura 25B), orgânicos (Figura 25C) e rejeitos (Figura 25D). Isso foi feito com o objetivo de garantir a segregação adequada dos materiais. No total, foram identificadas 294 lixeiras na instituição.

**Figura 25** – Sistema de coleta seletiva: A) Lixeiras de coleta seletiva; B) Identificação recicláveis; C) Identificação orgânicos; D) Identificação rejeitos



Fonte: Autor (2023)

Foram designadas 202 lixeiras para o descarte de resíduos recicláveis, e essa identificação está presente em todas as lixeiras da instituição. É importante ressaltar que, devido à falta de um maior número de lixeiras e à impossibilidade de investimento financeiro em curto prazo, as lixeiras em salas de aula, salas individuais dos professores e salas no bloco administrativo (direção), foram apenas para descarte de recicláveis. Foi comunicado a todos que, caso precisassem descartar alimentos orgânicos ou outros materiais não recicláveis, deveriam se responsabilizar por colocá-los nas lixeiras de coleta disponíveis nos corredores.

Para a identificação de resíduos orgânicos, foram distribuídas um total de 46 lixeiras pelo *campus*, incluindo em copas, cantinas, cozinhas de residências (masculina e feminina),

passarelas e corredores de blocos (incluindo de aulas, laboratórios, direção e dos professores).

Já para a identificação de rejeitos, foram distribuídas 100 identificações pelo CCTA. Dessas, 46 foram destinadas a lixeiras comuns em áreas gerais do *campus*, 34 foram designadas para banheiros (Figura 26A) e 20 para laboratórios (Figura 26B).

**Figura 26** – Distribuição da identificação de rejeitos: A) Em banheiros; B) No ambiente laboratorial; C) Arte de identificação



As lixeiras foram estrategicamente distribuídas em diferentes lugares do *campus*, abrangendo áreas como passarelas (Figura 27A), residências masculinas e femininas (Figura 27B), cantina (Figura 27C) e copas (Figura 27D).

**Figura 27** - Identificação das lixeiras com os materiais a serem segregados nas seguintes edificações: A) Passarelas; B) Residências; C) Cantina; D) Copas



Fonte: Autor (2023)

Após a correta separação dos resíduos pelos geradores, nas três categorias apresentadas, os resíduos são coletados pelos funcionários terceirizados e são encaminhados para containers, para armazenamento. Cada container foi identificado nas diferentes categorias dos resíduos (recicláveis, rejeitos e orgânicos). Eles foram estrategicamente posicionados para facilitar o trabalho dos encarregados em realizar o descarte dos materiais.

Dos 10 containers disponíveis, 4 foram colocados na direção do bloco dos laboratórios e foram distribuídos da seguinte forma: 1 para recicláveis, 1 para resíduos orgânicos e 2 para rejeitos (Figura 28A). Essa alocação se deve ao fato de que os resíduos provenientes dos laboratórios são muitos e, na maioria das vezes, contêm agentes químicos, o que os torna não reaproveitáveis.

Os demais containers foram redistribuídos da seguinte maneira: três foram colocados próximos ao estacionamento (Figura 28B) e os outros três foram posicionados perto das residências, pois estas áreas são conhecidas por serem uma das maiores fontes de geração de resíduos no *campus* (Figura 28C).

**Figura 28** - Identificação nos containers do *campus*: A) Localizado próximo aos laboratórios; B) Localizado próximo ao estacionamento; C) Localizado próximo as residências



Fonte: Autor (2023)

A identificação específica em cada container de acordo com a categoria de resíduos é uma medida crucial para otimizar o processo de coleta. Essa prática garante que os catadores possam realizar sua tarefa de forma mais eficiente, pois não precisarão vasculhar entre diferentes tipos de identificações em busca dos materiais recicláveis. Isso não apenas economiza tempo, mas também contribui para a eficácia geral do sistema de coleta seletiva implementado na instituição.

Para tornar o acesso às lixeiras no *campus* mais conveniente, foi desenvolvido um croqui, representado na Figura 29. Isso visa orientar tanto os funcionários quanto os alunos, indicando claramente os pontos de coleta e a realocação planejada dos contêineres. Essa iniciativa busca melhorar a eficiência na gestão de resíduos no ambiente acadêmico.

**Figura 29** - Mapa com representação das lixeiras e containers distribuídos no *campus*



Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado do *Google earth* (2023)

Para garantir o correto funcionamento do sistema, foi conduzido um treinamento com a equipe terceirizada encarregada do descarte dos resíduos. Essa equipe desempenha um papel fundamental no processo, pois são eles que, ao final do dia, fazem o encaminhamento dos resíduos para os containers.

Durante o treinamento, foram esclarecidas dúvidas pertinentes sobre o funcionamento do sistema. Além disso, enfatizou-se a importância de todos os responsáveis pelos diversos

setores encaminharem os resíduos para os containers com a identificação correta ao final do dia.

Posteriormente, foi desenvolvido um folheto explicativo detalhando o processo de separação dos resíduos, com o objetivo de incentivar a adoção dessa prática por toda a comunidade acadêmica (Figura 30).

**Figura 30** - Folheto informativo sobre a separação dos resíduos no CCTA



#### 5.4.4 Coleta dos materiais pela associação de catadores

Os catadores da ASCARMAP realizaram a coleta dos materiais recicláveis nos dias pré-determinados, promovendo a triagem dos materiais que possuíam capacidade de serem reciclados. Com isso, foram coletados diversos materiais, entre eles: alumínio (Figura 31A), plástico rígido (Figura 31B), plástico filme, papel e demais materiais (Figura 31C).

A coleta e comercialização dos materiais coletados representam uma fonte de renda adicional valiosa para os membros da Associação. Este aspecto demonstra como a reciclagem não só beneficia o meio ambiente, mas também tem implicações econômicas positivas para a comunidade do município de Pombal-PB.

**Figura 31** - Coleta dos materiais recicláveis: A) Alumínio; B) Plástico Rígido; C) Demais materiais coletados



Fonte: Autor (2023)

Além dos materiais previamente mencionados, destaca-se que foram coletados cerca de 3 litros de óleo de cozinha (Figura 32). O descarte direto desses óleos no sistema de esgoto não apenas dificulta o tratamento, mas também gera contaminação em mananciais e solos (Silva *et al.*, 2022). A abordagem sustentável adotada para o seu reaproveitamento é a utilização na fabricação de sabão, sendo esta uma atividade que os catadores da ASCARMAP realizam.

**Figura 32** - Coleta de óleo de cozinha



Fonte: Autor (2023)

É crucial ressaltar que, mesmo diante da intenção da Associação em aproveitar os resíduos orgânicos gerados no CCTA, a efetivação da coleta enfrenta notáveis obstáculos. Ainda na fase inicial do sistema, uma parcela da comunidade acadêmica persiste no descarte inadequado dos resíduos, o que reflete a não realização do aproveitamento dos resíduos orgânicos durante as semanas iniciais da coleta seletiva. Contudo, esses obstáculos podem ser superados, por meio de ações educativas sobre o uso do sistema de forma correta.

Mesmo compreendendo o sistema, alguns não realizam a separação dos resíduos de forma correta, misturando os resíduos orgânicos com os recicláveis, por exemplo. Essa prática tem implicações negativas, especialmente para os catadores, tornando o processo de coleta mais desafiador. É essencial reconhecer que as dificuldades enfrentadas fazem parte do processo de mudança no descarte de resíduos, exigindo tempo para que as pessoas se adaptem à nova rotina de separação. Contudo, as ações educativas contínuas são indispensáveis para promover a consciência e a adesão adequada ao sistema de coleta seletiva.

### **5.5 Sugestões de práticas sustentáveis para a manutenção da coleta seletiva no CCTA**

Partindo do princípio de que toda a sociedade é responsável pelo resíduo que produz e pelo seu descarte final ambientalmente adequado, a UFCG *campus* de Pombal deve servir de exemplo para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos. Nesse contexto, a promoção de ações sobre a educação ambiental surge como ponto de partida essencial para instigar mudanças de comportamentos, atitudes e hábitos em relação aos resíduos gerados.

Para fortalecer essa abordagem, é importante que a Assessoria de Sustentabilidade do CCTA, enquanto responsável pela gestão ambiental no *campus*, intensifique campanhas educativas com a comunidade. Estabelecer um diálogo contínuo é fundamental para promover a conscientização sobre a importância da gestão responsável dos resíduos.

A integração de temas de educação ambiental de maneira transversal nas disciplinas também pode contribuir para uma compreensão sólida e prática da relevância das ações individuais no contexto ambiental.

Inovações no sistema de coleta merecem destaque, visando aprimorar a eficiência e envolver ativamente a comunidade no processo de separação e descarte adequado de resíduos. Uma ação que pode ser positiva no sistema é a introdução de sacolas coloridas diferenciando as três categorias dos resíduos. Isso poderia facilitar a coleta pela equipe de terceirizados, bem como poderia facilitar a separação dos geradores de resíduos, para o descarte correto.

No tocante ao consumo consciente, substituir descartáveis por canecas, garrafas e copos reutilizáveis emerge como uma medida tangível para reduzir o impacto ambiental da geração de resíduos. A implementação da coleta seletiva solidária, abrangendo diversos materiais recicláveis, pode posicionar o CCTA a ser referência em práticas ambientalmente responsáveis.

O direcionamento de investimentos para a compostagem de resíduos orgânicos é crucial, visando aproveitar os resíduos gerados na instituição. Além disso, é imperativo implementar ações voltadas para a redução do desperdício de alimentos, destacando as consequências negativas associadas a essa prática.

A elaboração de oficinas práticas, como a produção de sabão a partir de óleo de cozinha e a confecção de papel reciclável, oferecem alternativas criativas para a reciclagem, promovendo não apenas soluções práticas, mas também incentivando a participação ativa da comunidade.

A implementação de um sistema de monitoramento contínuo permitirá avaliar a eficiência das práticas de gestão dos resíduos, possibilitando ajustes e melhorias ao longo do tempo. O reconhecimento e premiação de iniciativas sustentáveis dentro da comunidade acadêmica, bem como a promoção de eventos e o engajamento online, através das redes sociais, completam o conjunto de medidas para fortalecer a posição do CCTA como referência em sustentabilidade dos resíduos.

Essas medidas, quando implementadas de maneira coordenada e integrada, não apenas cumprem o papel do CCTA como agente de transformação ambiental, mas também o consolidam como líder em gestão sustentável de resíduos sólidos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a aplicação dos questionários, a comunidade do CCTA expressou um claro interesse em contribuir para o sistema de coleta seletiva. No entanto, para a efetiva operacionalização do sistema, torna-se imperativo investir em infraestruturas que se integrem em todas as edificações do *campus*.

A análise gravimétrica dos resíduos no CCTA revela uma predominância significativa de resíduos orgânicos (52,68%), que terá como destino final a ASCAMARP, contribuindo para alimentar animais. Enquanto a geração de resíduos recicláveis (28,85%) oferecerá potencial para ser uma fonte de renda para a associação. Já os rejeitos (18,47%), serão encaminhados ao aterro municipal em Coremas-PB.

Além do aproveitamento de recicláveis e orgânicos pela Associação, destaca-se a necessidade de intensificar ações educativas no *campus*. É necessário a participação efetiva de toda a comunidade do CCTA promovendo a correta separação dos resíduos, reforçando a importância contínua da sensibilização para o sucesso duradouro do sistema. As ações de sensibilização precisam ser contínuas, e adaptadas para diferentes públicos, abordando tanto aspectos técnicos quanto formativos de maneira abrangente. Isso pode garantir uma mudança efetiva no comportamento em relação à correta separação dos resíduos.

A implementação do sistema revelou-se de extrema importância para a comunidade acadêmica. A identificação de lixeiras destinadas ao descarte de materiais gerados na instituição representa um marco concreto na promoção de práticas ambientalmente sustentáveis. Mesmo em sua fase inicial, o sistema já demonstrou contribuições significativas para a melhoria da imagem do *campus*.

Com o sistema de coleta seletiva implementado, o *campus* pode ser consolidado como uma referência no correto manejo de resíduos, reforçando, assim, o seu compromisso com a sustentabilidade. O monitoramento deste sistema torna-se necessário ao longo do tempo, para que seja garantido a correta utilização e participação por parte da comunidade. Dessa forma, reforça-se o compromisso da instituição com práticas ambientalmente adequadas, estimulando uma cultura de responsabilidade coletiva e respeito ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, BRUNO LINS et al. **Gestão de resíduos sólidos na Universidade Federal de Santa Catarina: os programas desenvolvidos pela coordenadoria de gestão ambiental.** 2010.

ANJOS, Janice Soares et al. Mobilização e implantação da coleta seletiva no município de Guanães. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 1. P. 600-628, 2019.

ANTENOR, Samuel; SZIGETHY, Leonardo. Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos. **Centro de pesquisa em ciência, tecnologia e sociedade.** IPEA, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. (2021) **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021.** São Paulo: ABRELPE.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. (2022) **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022.** São Paulo: ABRELPE.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10.004:** Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004 a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10.006:** Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro 2004b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12.980:** Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1993.

BAHÇELIOĞLU, Ecem et al. Integrated solid waste management strategy of a large *campus*: a comprehensive study on METU *campus*, Turkey. **Journal of Cleaner Production**, p. 121715, 2020.

BALEIRO, Lara. **Percepção ambiental dos estudantes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná–Campus Campo Mourão quanto à coleta seletiva solidária.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BAPTISTA, M.; CARVALHO, R. V.; FAGUNDES, P. H. P. R. M.; NÓBREGA, M. J. R.; Análise de Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de RSU no Brasil. **Revista tecnológica da Universidade Santa Úrsula**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p.572, jan, 2019.

BARBOSA, Larissa Rosario. Soluções para coleta seletiva em instituições de ensino superior: estudo de caso no município de Vitória-ES. 2022.

BARROS, R. T. De V.; SILVEIRA, Á. V. F. Uso de indicadores de sustentabilidade para avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana de Belo Horizonte. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, abr. 2019. v. 24, n. 2, p. 411–423.

BRASIL. **Lei nº12.305**, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. Brasília: DOU, 2010.

BRASIL. **Lei nº 14.026**, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. [S. l.], 15 jul. 2020.

BRASIL. **Lei Nº. 9795**, de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9795.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm). Acesso em: 08 de outubro 2023

BRASIL. **Decreto nº10.936**, de 12 de janeiro de 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.936-de-12-de-janeiro-de-2022-373573578>. Acesso em 03 de novembro de 2023.

BRASIL. **Resolução nº 05/2006, de 26 de abril de 2006**. Dispõe sobre a implantação do *Campus* de Pombal da Universidade Federal de Campina Grande, e dá outras providências. Colegiado Pleno do Conselho Universitário. Campina Grande, 26 de abril de 2006. Disponível em: [http://www.ufcg.edu.br/~costa/resolucoes/res\\_12052006.pdf](http://www.ufcg.edu.br/~costa/resolucoes/res_12052006.pdf). Acesso em: 03 de novembro de 2023

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resoluções CONAMA: Nº 275**, Ano: 2001. Disponível em: Acesso em: 07 jul. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm)>. Acesso 06 nov. 2023.

BRINGHENTI, R. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

BRINGHENTI, J.R.; GUNTHER, W.M.R. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, n. 4, v.16: 421-430, out./dez. 2011.

CALABRÒ, P. S.; SATIRA, A. Recent advance mentsto ward resilientand sustainable municipal solidwaste collection systems. **Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry**, v. 26, 2020.

CARDOSO, Fernando Henrique. **Lei nº 9605/98**. Brasília: 1998.

CARETO, H.; VENDEIRINHO, R. Sistemas de Gestão Ambiental em Universidades: Caso do Instituto Superior Técnico de Portugal. Relatório Final de Curso, 2003.

Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 358**, de 29 de abril de 2005. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 5p.

COSTA, Rafael Canto. Política pública ambiental na gestão municipal de Mundo Novo/BA, no período de 2013 a 2020. 2021.

CRUZ, José Augusto dos Reis (2008). **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos da Universidade Federal de Goiás**. Goiânia, 2008, p. 121, Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás.

DIAS, Reinaldo. Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. In: **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 2011. p. 220-220.

DURÃES, P.H.V. **Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados no campus da faculdade UnB de Planaltina/DF**. 49 f. Planaltina: Universidade de Brasília, 2016.

EUSTÁQUIO, Eloainy Alves. **Estratégia para destinação de resíduos sólidos recicláveis em universidades brasileiras**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Brasil.

FERREIRA, Everton. **História do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA)**. 2020. CCTA UFCG. Disponível em: <https://ccta.ufcg.edu.br/historia-ccta>. Acesso em: 19 set. 2023.

FERREIRA, Nayara Kelly Feitosa et al. Resíduos sólidos e coleta seletiva: percepção ambiental dos estudantes do curso técnico em agroecologia no município de Óbidos–PA. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 6, p. 48501-48520, 2022.

FERREIRA, L. C. A problemática dos resíduos sólidos urbanos e o descarte de máscara respiratórias de uso não profissional. **Revista Chão Urbano**, v. 6, ano XX, IPPUR / UFRJ, 2020.

FIDELIS, R. COLMENERO, J. C. Evaluating the performance of recycling cooperatives in their operational activities in the recycling chain. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 130, p. 152-163, 2018.

FREITAS, Tiago Guterres de et al. Participação social na coleta seletiva solidária: estudo de caso de uma instituição federal de ensino superior no Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 16, p. 553-573, 2020.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. **Editora Atlas SA**, 2008.

GOMES, Luís Alípio; BRASILEIRO, Tânia Suely Azevedo. SUSTENTABILIDADE E EDUCAÇÃO SUPERIOR NA AMAZÔNIA: um estudo a partir do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Universidade Federal do Oeste do Pará. **Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 21, n. 2, Jul-Dez, p. 288-305, 2018.

GONÇALVES, Júlia Pereira. **Percepção e comportamento socioambiental da comunidade universitária da Faculdade UnB de Planaltina acerca dos resíduos sólidos urbanos e coleta seletiva no campus**. 2016.

GRIPPI, S. Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras. Rio de Janeiro: Interciência, 2001. 134 p.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades Pombal. 2022. Disponível em: [cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/pombal/panorama](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/pombal/panorama). Acesso em: 23

de agosto de 2023.

JAYAPRAKASH, J.; JAGADEESAN, H. Sustainable Waste Management in Higher Education Institutions - a case study in AC Tech, Anna University, Chennai, India. **Green Engineering for Campus Sustainability**, p. 163-72, 2019.

JULIATTO, Dante Luiz; CALVO, Milena Juarez; CARDOSO, Thaianna Elpídio. Gestão integrada de resíduos sólidos para instituições públicas de ensino superior. **Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, v. 4, n. 3, p. 170-193, 2011.

KUMSCHLIES, Márcia Célia Galinsk. **Proposta de um programa de educomunicação para a educação ambiental como instrumento para a sustentabilidade do gerenciamento dos resíduos domiciliares**. 2022.

MANEIA, A. A responsabilidade ambiental da Universidade na formação humana. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. Santa Maria, 2016, v. 20.

MARQUES, Eliane Aparecida Ferreira et al. Gestão da coleta seletiva de resíduos sólidos no *Campus* Pampulha da UFMG: desafios e impactos sociais. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 6, n. 3, p. 131-149, 2017.

MARQUES, Francinete Soares, et al. **Gestão de resíduos em universidades: estudo de caso no interior do Amazonas**. 2023.

Minas Gerais. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Manual de orientações: implantação da coleta seletiva nos municípios de Minas Gerais / Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**. Belo Horizonte: Semad, 2022. Disponível em: [https://www.ribeiroedamasceno.com.br/wp-content/uploads/2022/02/Manual\\_Simplificado\\_COLETA\\_SELETIVA\\_21\\_12\\_14\\_FINAL\\_1-coleta-seletiva.pdf](https://www.ribeiroedamasceno.com.br/wp-content/uploads/2022/02/Manual_Simplificado_COLETA_SELETIVA_21_12_14_FINAL_1-coleta-seletiva.pdf). Acesso: 05 novembro de 2023.

PEREIRA, Eduardo Vinícius. **Resíduos sólidos**. Editora Senac São Paulo, 2019.

PEREIRA, Izadora Consalter et al. COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO *CAMPUS* DA UTFPR FRANCISCO BELTRÃO: FERRAMENTA PARA APRIMORAR A GESTÃO DE RESÍDUOS NO *CAMPUS*. In: **Fórum Internacional de Resíduos Sólidos-Anais**. 2020.

PINHEIRO, I. S.; FERREIRA, J. A. **Economicidade dos Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos**. Rio de Janeiro, Escola de Contas e Gestão do TCERJ, 2017.

RAMOS, Gabriella Cristina Rio Branco. **Implantação da Coleta Seletiva Solidária no *campus* da Faculdade UnB de Planaltina/DF e as ações para sensibilização da comunidade acadêmica**. 2017.

ROCHA, Felipe Silva et al. O conceito Lean Green utilizado na elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em um projeto de construção civil. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 2, n. 4, p. 1402-1422, 2019.

SANTOS, F. As universidades e a sustentabilidade ambiental: A sustentabilidade ambiental nas universidades brasileiras. **Revista Gestão Universitária**, V.10, 2018.

SANTOS, Miquele Araújo dos et al. **Gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente na Universidade Federal do Amazonas, em Humaitá**. 2022.

SEDU. Secretaria de Desenvolvimento Urbano. **Avaliação Técnico-Econômica e Social de sistemas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. Brasília: SEDU; 2002.

SEMAC. SECRETARIA DE ESTADO E MEIO AMBIENTE, DO PLANEJAMENTO, DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para a sub-bacia do rio Taquari. Mato Grosso do Sul: 2012. Disponível em: [https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2016/02/PGIRS\\_COINTA\\_VERSAO\\_FINAL.pdf](https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2016/02/PGIRS_COINTA_VERSAO_FINAL.pdf). Acesso em: 25 julho. 2023.

SILVA, G. S. **Análise do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos do município de ilha solteira SP**. 2021. 41 f. TCC (Graduação) Curso de Engenharia Ambiental Universidade Federal de São Carlos, São Carlos SP, 2021. Cap. 5.

SILVA, Thaísia Venância Barbosa da et al. 1.4. INICIATIVAS AMBIENTAIS APLICADAS NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NAS INSTITUIÇÕES DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19. **Resíduos Sólidos e Covid-19**, p. 53, 2022.

SILVA, Yasmin N. Q. et al. ESTUDO SOBRE O DESCARTE DE ÓLEOS E GORDURAS NA COMUNIDADE ESCOLAR. **ANAIS DA MOTIVANDO: FEIRA DE INOVAÇÃO E CIÊNCIAS DO UNIVAG**, n. 01, 2022.

SILVEIRA, AL da; BERTÉ, Rodrigo; PELANDA, André Maciel. Gestão de Resíduos Sólidos: Cenários e mudanças de paradigmas. **Curitiba: Intersaberes**, 2018.

SOUSA, Pedro Tiago Pereira de et al. **Percepção sobre a importância da coleta seletiva na zona urbana do município de Lagoa-PB**. 2021.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo pra implantação em *campus* universitário. **Gestão & Produção**. v. 13, n.3, p. 503-515.

VEIGA, Lilian Bechara Elabras; PEREIRA, Samanta Vieira; KNEIPP, Ricardo Esteves. CONTRIBUIÇÕES PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA IES NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade**. Gramado. 2022.

VIANA, Igor Cavalcante et al. Implantação de sistema de coleta seletiva como instrumento de transformação socioambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 1, p. 418-432, 2022.

WEINBERG, M. **O manual da reciclagem**. Metagreen. 2012. Disponível em: <<https://www.metagreen.com.br/blog/tags/reciclagem/page/2>>

**ANEXO I****FORMULÁRIO APLICADO PARA A ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA  
COMUNIDADE ACADÊMICA DO CCTA/UFCG, SOBRE A COLETA SELETIVA**

Informações Sobre o Entrevistado:

- Graduando (a)  
 Pós-Graduando (a)  
 Docente  
 Técnico (a) (administrativo ou laboratorial)  
 Terceirizado (a)

1 - Você utiliza corretamente as lixeiras de coleta seletiva que o *campus* possui?

- Sim             Não             Não sei

2- Em sua opinião, campanhas de conscientização seriam eficientes para incentivar a correta separação de resíduos no *campus*?

- Sim             Não             Não sei

3-Em sua opinião, a melhoria da infraestrutura de coleta seletiva seria eficiente para a melhoria do gerenciamento dos resíduos no *campus*?

- Sim             Não             Não sei

4-Você sabe qual é a destinação que a universidade dá aos resíduos sólidos gerados no *campus*?

- Sim             Não

5- Na sua opinião, a universidade oferece estrutura adequada para a coleta seletiva e destinação correta dos resíduos sólidos?

- Sim             Não             Não sei

6- Existem programas de coleta seletiva e destinação correta de resíduos sólidos urbanos no *campus*?

- Sim             Não             Não sei

7- Você se preocupa em separar os resíduos para a reciclagem?

( ) Sim            ( ) Não            ( ) Não sei

8-Você acredita que a adoção de práticas de sustentabilidade, como a coleta seletiva, é importante para a imagem da universidade como um todo?

( ) Sim            ( ) Não            ( ) Não sei

9- Como estudante universitário (ou como professor, ou como técnico, ou como terceirizado), você acredita que pode contribuir mais para a melhoria da gestão de resíduos sólidos no *campus*?

( ) Sim            ( ) Não            ( ) Não sei

10-Você pratica a coleta seletiva em sua residência ou outro local de convívio?

( ) Sim            ( ) Não            ( ) Não sei

11-Você participaria de ações de capacitação para a adoção de coleta seletiva no *campus*?

( ) Sim            ( ) Não            ( ) Não sei

12-Tem algum comentário ou sugestão sobre este tema que você queira fazer?

---

---

---

*Obrigado por compartilhar suas respostas e contribuir para a compreensão sobre a atual situação da coleta seletiva no nosso campus universitário. Suas opiniões são importantes para promover práticas mais conscientes na comunidade acadêmica!*