

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**BIANCA CRISTINA FRANCISCHINELLI DA SILVEIRA**

**PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM INSTITUIÇÕES  
PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR: UMA ANÁLISE DOCUMENTAL E  
IDENTIFICAÇÃO DE MELHORES PRÁTICAS.**

Buri - SP

2023

BIANCA CRISTINA FRANCISCHINELLI DA SILVEIRA

**PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM INSTITUIÇÕES  
PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR: UMA ANÁLISE DOCUMENTAL E  
IDENTIFICAÇÃO DE MELHORES PRÁTICAS.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de São Carlos, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Yovana M. B. Saavedra.

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Roberta Sanches

Buri - SP

2023

Silveira, Bianca Cristina Francischinelli da

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR:  
UMA ANÁLISE DCUMENTAL E IDENTIFICAÇÃO DE  
MEHORES PRÁTICAS / Bianca Cristina Francischinelli  
da Silveira -- 2023.  
89f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos,  
campus Lagoa do Sino, Buri

Orientador (a): ovana María Barrera Saavedra

Banca Examinadora: Paula Adriana da Silva - DeGr -

UFSCar, Marco Aurélio Soares de Castro - FT -

UNICAMP

Bibliografia

1. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. 2.  
Instituições Públicas de Ensino Superior. 3. Matriz  
SWOT. I. Silveira, Bianca Cristina Francischinelli da. II.  
Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática  
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Lissandra Pinhatelli de Britto - CRB/8 7539

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

**Folha de Aprovação**

Assinatura dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso do(a) candidato(a) Bianca Cristina Francischinelli da Silveira, realizada em 19/01/2024:

Documento assinado digitalmente  
 YOVANA MARIA BARRERA SAAVEDRA  
Data: 06/02/2024 16:42:13-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Dra. Yovana María Barrera Saavedra – Orientador(a)  
Centro de Ciências da Natureza – UFSCar – Campus Lagoa do Sino.

Documento assinado digitalmente  
 MARCO AURELIO SOARES DE CASTRO  
Data: 06/02/2024 11:05:11-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Dr. Marco Aurélio Soares de Castro  
Faculdade de Tecnologia – UNICAMP-Limeira

Documento assinado digitalmente  
 PAULA ADRIANA DA SILVA  
Data: 06/02/2024 14:53:00-0300  
CPF: \*\*\*.555.169-\*\*  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

---

Ma. Paula Adriana da Silva  
DeGR - UFSCar (alocação temporária na CGA - UFSC)

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha  
família, especialmente a minha mãe Antonia.  
Obrigada pelos ensinamentos e por compartilhar  
a vida comigo.

## AGRADECIMENTO

Dedico este trabalho a todos aqueles que tornaram esta jornada possível, deixando suas marcas e inspirações em cada passo do caminho. Aos meus pais e familiares, cujo amor incondicional e apoio inabalável sempre foram meu porto seguro. Agradeço por ser meu exemplo de dedicação e perseverança, mostrando-me que o conhecimento é um tesouro inestimável.

Aos meus amigos e colegas, por compartilharem risadas, desafios e momentos de aprendizado, especialmente a Kelma Cristina e Giovana Costa que me acompanharam durante os cinco anos, nas conversas diárias, nos trabalhos apresentados e na força para finalizar o curso. Aos meus professores e orientadoras, mentores imprescindíveis nesta trajetória acadêmica agradecem a paciência, sabedoria e por despertarem em mim o desejo constante de aprimoramento.

A instituição de ensino, que proporcionou o ambiente para o desenvolvimento de minha formação acadêmica e pessoal. Sou grata pela oportunidade de crescer intelectualmente e me tornar um profissional mais completo.

As minhas companheiras de trabalho diário, Marcela e Jessica, que me ensinaram diariamente como trabalhar em equipe e desenvolver habilidades. Ao coordenador e mentor Paulo que durante um ano, mensalmente, me ajudava a identificar qualidades e caminhos a se traçarem dentro da profissão que escolhi.

Ao meu companheiro de vida, Lucas, que sempre esteve ao meu lado desde o início incentivando-me a perseguir meus sonhos e a nunca desistir, mesmo nos momentos mais desafiadores. Sua presença constante trouxe força e motivação para seguir em frente, e cada conquista foi também sua.

Por fim, dedico este trabalho a mim mesmo, como símbolo de autoconhecimento e superação. Este é o fruto de minha dedicação, esforço e paixão pelo aprendizado, e um lembrete de que sou capaz de alcançar meus objetivos mais ousados. Que este trabalho contribua para a edificação de sabedoria e sirva como inspiração para futuras gerações que trilharão o mesmo caminho. Que possamos continuar e aprender, evoluir e deixar nossa marca positiva no mundo.

*“A natureza é o único livro que oferece um conteúdo valioso em todas as suas  
folhas.”  
Johann Goethe.*

## RESUMO

SILVEIRA, B. C. F. da. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Instituições Públicas de Ensino Superior: uma análise documental e identificação de melhores práticas.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de São Carlos – Campus Lagoa do Sino. Buri, 2023.

As instituições de ensino superior públicas no Brasil são legalmente sujeitas a desenvolver Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), enfatizando a responsabilidade ambiental e a gestão sustentável de resíduos. Dessa forma, o presente trabalho foi realizado a partir da análise documental dos PGRS na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) seguindo as diretrizes do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e demais regulamentações relacionadas aplicáveis. Ambos foram escolhidos, e a análise feita conforme itens estabelecidos em uma lista de verificação além da utilização da matriz *SWOT*. A análise de ambos planos revelou lacunas, especialmente em relação a passivos ambientais, ações de responsabilidade compartilhada e também na abrangência dos tipos de resíduos nos *campi*. Observou-se que poucas universidades públicas brasileiras possuem um PGRS identificável online. Nesse contexto, a colaboração entre universidades e órgãos governamentais torna-se crucial para alinhar as políticas as necessidades e capacidade das instituições, promovendo uma abordagem integrada e sustentável na gestão de resíduos sólidos. Para futuras pesquisas, sugere-se analisar a implementação dos PGRS em universidades internacionais e em diferentes tipos de instituições educacionais, buscando entender melhor sua eficácia na gestão e no manejo de resíduos.

**Palavras-chave:** Instituições públicas de Ensino Superior, Gestão de resíduos, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, análise *SWOT*.

## ABSTRACT

SILVEIRA, B. C. F. da. **Solid Waste Management Plan in Public Higher Education Institutions: a documentary analysis and identification of best practices.** Course Conclusion Paper. Federal University of São Carlos – Campus Lagoa do Sino. Buri, 2023.

Public higher education institutions in Brazil are legally obligated to develop Solid Waste Management Plans (PGRS), emphasizing environmental responsibility and sustainable waste management. Thus, this study was conducted through documentary analysis of the PGRS at the Federal University of Santa Maria (UFSM) and the Federal University of Pernambuco (UFPE), following the guidelines of the National Solid Waste Plan (PNRS) and other applicable regulations. Both institutions were selected, and the analysis was carried out based on items established in a checklist, in addition to using the SWOT matrix. The analysis of both plans revealed gaps, particularly concerning environmental liabilities, shared responsibility actions, and the scope of waste types on campuses. It was observed that few Brazilian public universities have an identifiable online PGRS. In this context, collaboration between universities and government bodies becomes crucial to align policies with the institutions' needs and capacities, promoting an integrated and sustainable approach to solid waste management. For future research, it is suggested to analyze the implementation of PGRS in international universities and different types of educational institutions, seeking a better understanding of their effectiveness in waste management and handling.

**Keywords:** Higher Education Institutions, Waste Management, Solid Waste Management Plan, SWOT Analysis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Geradores sujeitos a elaboração do PGRS .....	19
<b>Figura 4</b> - Hierarquia na gestão dos resíduos sólidos .....	30
<b>Figura 5</b> - Padrões de cores para coleta seletiva .....	33
<b>Figura 6</b> - IES com PGRS no Brasil até o ano de 2017 .....	40
<b>Figura 7</b> - Fluxograma.....	42
<b>Figura 8</b> - Tabela apos análise dos critérios .....	43
<b>Figura 9</b> - <i>Checklist</i> de avaliação do PGRS .....	44
<b>Figura 10</b> - Matriz <i>SWOT</i> .....	49
<b>Figura 11</b> - Matriz <i>SWOT</i> do PGRS da UFSM.....	58
<b>Figura 12</b> - Matriz <i>SWOT</i> do PGRS da UFPE .....	67

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>art.</b>	Artigo
<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>ABRELPE</b>	Associação Brasileira de Resíduos Sólidos
<b>ABEMES</b>	Associação Brasileira de Mantenedora de Ensino Superior
<b>ACV</b>	Avaliação do Ciclo de Vida
<b>ANVISA</b>	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
<b>APP</b>	Área de Preservação Permanente
<b>ART</b>	Anotação de Responsabilidade Técnica
<b>CDF</b>	Certificado de Destinação Final
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional de Meio Ambiente
<b>EA</b>	Educação Ambiental
<b>EPA</b>	<i>United States Environmental Protection Agency</i>
<b>FDSR</b>	Ficha de Dados de Segurança de Resíduos
<b>FE</b>	Ficha de Emergência
<b>FUNASA</b>	Fundação Nacional de Saúde
<b>FOFA</b>	Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças
<b>GA</b>	Gestão Ambiental
<b>GRS</b>	Gestão de Resíduos Sólidos
<b>HEI</b>	<i>Higher Education Institution</i>
<b>IBAM</b>	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
<b>IES</b>	Instituição de Ensino Superior
<b>inc.</b>	Inciso
<b>ISO</b>	<i>International Organization for Standardization</i>
<b>LO</b>	Licença de Operação
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente
<b>MTR</b>	Manifesto de Transporte de Resíduos
<b>NBR</b>	Norma Brasileira
<b>ODS</b>	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>pH</b>	Potencial Hidrogeniônico
<b>PLS</b>	Plano Logístico Sustentável
<b>PLANARES</b>	Plano Nacional de Resíduos Sólidos

<b>PGRS</b>	Plano de Gerenciamento de Resíduos
<b>PNRS</b>	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
<b>RCC</b>	Resíduos de Construção Civil
<b>RSS</b>	Resíduos de Serviço de Saúde
<b>RS</b>	Resíduos Sólidos
<b>RT</b>	Responsável Técnico
<b>SGA</b>	Sistema de Gestão Ambiental
<b>SINIR</b>	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos
<b>SISNAMA</b>	Sistema Nacional de Meio Ambiente
<b>SLR</b>	Sistema de Logística Reversa
<b>SNVS</b>	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
<b>SUASA</b>	Sistema Unificado de Atenção a Sanidade Agropecuária
<b>SWOT</b>	<i>Stregths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
<b>UEPA</b>	Universidade do Estado do Pará
<b>UFPE</b>	Universidade Federal de Pernambuco
<b>UFSC</b>	Universidade Federal de Santa Catarina
<b>UFSCar</b>	Universidade Federal de São Carlos
<b>UFSM</b>	Universidade Federal de Santa Maria
<b>USP</b>	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1	Objetivos	14
1.2	Justificativa e relevância	15
1.3	Estrutura do trabalho	16
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>17</b>
2.1	Aspectos legais	17
2.1.1	Política nacional de resíduos sólidos (PNRS)	17
2.1.2	Plano nacional de resíduos sólidos (Planares)	22
2.1.3	Plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS)	23
2.2	Conceitos básicos	24
2.2.1	Resíduos sólidos e rejeitos	24
2.2.2	Classificação e caracterização	25
2.2.2.1	Origem	26
2.2.2.2	Periculosidade	27
2.2.3	Hierarquia no manejo de resíduos sólidos	30
2.2.4	Coleta seletiva	33
2.2.5	Ciclo de vida do produto	35
2.2.6	Destinação vs. disposição final	36
2.2.7	Gestão integrada e gerenciamento	36
2.2.8	Responsabilidade compartilhada	37
2.3	PGRS em instituições públicas de ensino superior no Brasil	38
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>42</b>
3.1	Métodos e instrumentos da pesquisa	42
3.2	Análise documental e aplicação do <i>checklist</i>	44
3.3	Matriz <i>SWOT</i>	48
3.4	Análise das Melhores práticas	49

<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>51</b>
4.1	Análise do pgrs da UFSM	51
4.1.1	Dados gerais	51
4.1.2	Descrição do empreendimento	53
4.1.3	Metodologia	54
4.1.4	Diagnostico situacional	55
4.1.5	Soluções propostas	56
4.1.6	Anexos e apêndices	56
4.1.7	Matriz <i>SWOT</i> da UFSM	57
4.2	Análise do PGRS da UFPE	59
4.2.1	Dados gerais	59
4.2.2	Descrição do empreendimento	61
4.2.3	Metodologia	62
4.2.4	Diagnostico situacional	63
4.2.5	Soluções propostas	64
4.2.6	Anexos e apêndices	65
4.2.7	Matriz <i>SWOT</i> do PGRS da UFPE	66
4.3	Melhores práticas encontradas nos PGRS analisados	68
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>69</b>
	REFERÊNCIAS	71
	APÊNCIDE A – Lista das universidades federais e busca pelo PGRS	80
	APÊNDICE B – Avaliação dos PGRS da UFSM utilizando <i>checklist</i>	83
	APÊNDICE C – Avaliação do PGRS da UFPE utilizando <i>checklist</i>	86
	APÊNDICE d – Melhores práticas encontradas nos PGRS	89

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente conscientização sobre problemas ambientais globais tem levado as organizações a incorporar práticas sustentáveis em suas operações. Nesse contexto, as Instituições de Ensino Superior – IES, desempenham um papel crucial, não apenas como centros de aprendizado, mas também como modelos de sustentabilidade. Ao contrário de outras organizações focadas em lucros, as IES tem a missão de formar cidadãos conscientes, tornando-se agentes transformadores na sociedade (Oliveira, 2023; ABMES, 2018).

As universidades, enquanto espaços de geração e difusão de conhecimento tem a responsabilidade de serem exemplos práticos de compromisso com o desenvolvimento sustentável (Pitta, 2022). Segundo Leal Filho *et al.* (2019), a sustentabilidade em universidades transcende o ensino e permeia a própria gestão institucional. Ao adotar práticas sustentáveis, como eficiência no consumo de energia e gestão de resíduos, as universidades reforçam seu compromisso com a sustentabilidade, influenciando positivamente a sociedade (Arantes e Günther, 2023).

A legislação brasileira sobre gestão de resíduos sólidos evoluiu significativamente com a Lei nº 11.445/07, conhecida como o marco legal do saneamento, e posteriormente com a Lei nº 12.305/10, responsável pela criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), representou um progresso significativo ao requerer que os responsáveis pela geração de resíduos adotassem um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Este plano deve estar em conformidade com a legislação vigente para assegurar a adequada gestão de resíduos e evitar não conformidades. Portanto, é importante que às universidades, enquanto geradoras de resíduos, se empenhem em adotar medidas sustentáveis para à gestão desses resíduos, em conformidade com os requisitos legais estabelecidos (Farias et al, 2019).

A adoção de praticas de gestão de resíduos alinhada a PNRS é essencial para garantir a qualidade dos serviços oferecidos pelas IES e minimizar impactos ambientais (Weidlich, 2023). Ademais, as Instituições de Ensino Superior (IES) tem a responsabilidade de mitigar os impactos ambientais que geram, atuando como modelos no atendimento à legislação ambiental. Isso implica em transitar do teórico

para o prático, além de propagarem as ações sustentáveis para além do ambiente universitário (Tauchen e Brandli, 2006).

A prática de gestão de resíduos nas universidades é de particular interesse. Estudos, como os de Conceição e Junior (2020) realizado na Universidade do Estado do Pará (UEPA), reflete a importância do plano no contexto acadêmico brasileiro, que teve como objetivo elaborar um PGRS adaptado às necessidades específicas do campus, a qual sua implementação demonstrou resultados significativos, incluindo uma redução considerável na geração de resíduos e a conciliação das práticas de manejo de resíduos do campus.

Da mesma forma, estudos internacionais, como o intitulado "*Assessment of solid waste management practice in a university campus*", publicado no *International Journal of Sustainability in Higher Education*, examinou a eficácia do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos na Imam Abdulrahman Bin Faisal University, destacando a necessidade de uma abordagem integrada e sustentável em tais instituições. (Dahlawi e Sharkawy, 2021). Todos ressaltam a capacidade das IES de adaptar e implementar estratégias eficazes de gestão de resíduos, reforçando o papel das universidades como modelos de sustentabilidade e responsabilidade ambiental.

Portanto, o PGRS representa um elemento chave fundamental para orientar as IES na gestão de resíduos, desde a coleta até a destinação final (Sarmiento *et al.* 2021). Neste estudo, buscou-se analisar os PGRS da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) via análise documental culminando em uma matriz *SWOT* e evidenciando as melhores práticas neles encontradas. Os *insights* obtidos têm o potencial de orientar outras universidades na melhoria de suas estratégias, promovendo a sustentabilidade e o cumprimento das legislações vigentes.

## **1.1 Objetivos**

### **Objetivo Geral**

Realizar uma análise crítica dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Universidade Federal de Santa Maria e da Universidade Federal de Pernambuco.

## **Objetivos Específicos**

- Levantar na literatura os principais conceitos, características relacionadas aos resíduos sólidos e seu gerenciamento.
- Explorar e entender legislação pertinente a PNRS e os PGRS.
- Identificar os principais pontos positivos e a melhorar nesses PGRS analisados.

### **1.2 Justificativa e relevância**

As Instituições de Educação Superior tem demonstrado crescente interesse em adotar práticas sustentáveis. No entanto, a materialização efetiva dessas práticas enfrenta inúmeros desafios. Entre eles, destaca-se a complexidade na elaboração de projetos sustentáveis, a realização de sistemas que não refletem as necessidades locais e a escassez de recursos financeiros e humanos. A estrutura intrincada das universidades também pode ser um empecilho para a incorporação dessas práticas (Leal, Aleixo e Azeiteiro, 2022).

Estudos como os de, Moreira (2022) e Oliveira (2023), destacam que as ações voltadas para o manejo de resíduos podem levar a avanços ambientais consideráveis, enfatizando a necessidade de implementar práticas sustentáveis. O propósito principal da gestão de resíduos sólidos é a preservação de recursos naturais, como energia e matérias-primas, e a minimização do uso de aterros já existentes. Conseqüentemente, isso também reduz a demanda por novas áreas destinadas ao tratamento de resíduos (Lima e Firkowski, 2019).

Dada a relevância atual do tema e de acordo com Ottoni, Fonseca e Petel, (2022), que destacaram que, mesmo sendo instrumentos obrigatórios, apenas 17% das 103 universidades públicas do Brasil possuíam um PGRS identificado, e muitos desses planos limitam-se a abordar os resíduos de serviços de saúde, mostrando uma lacuna na cobertura abrangente de todos os campi universitários. O trabalho reside na sua capacidade de realçar boas praticas e identificar lacunas nos planos de renomadas instituições públicas de ensino superior.

A comparação entre os planos das universidades pode catalisar a troca de conhecimentos e experiências, incentivando a adoção de práticas mais sustentáveis no gerenciamento de resíduos em IES. Além disso, as percepções obtidas podem servir como referência para outras instituições que buscam aprimorar suas

estratégias, reforçando o compromisso com a sustentabilidade e o cumprimento das normativas legais além de segundo, Arana e Bizarro (2018), criar um pensamento voltado para o desenvolvimento sustentável de uma sociedade mais sustentável.

### 1.3 Estrutura do trabalho

**Capítulo um:** Esta seção serve como uma introdução ao tema da gestão de resíduos no contexto nacional, com foco especial nas Instituições de Ensino Superior e sua significância. Além disso, são estabelecidos os objetivos da pesquisa, bem como sua justificativa e relevância.

**Capítulo dois:** Esta seção oferece um levantamento bibliográfico sobre resíduos sólidos, abordando definições, classificações e características, entre outros aspectos. Também se discute o conteúdo mínimo exigido nos PGRS e as normativas, leis e conceitos básicos atuais relacionados à gestão de resíduos.

**Capítulo três:** Aqui, é detalhada a metodologia utilizada para identificar as universidades públicas com PGRS e os critérios para sua seleção. Inclui também a explicação do método usado para desenvolver os objetivos do trabalho.

**Capítulo quatro:** Os resultados da pesquisa são apresentados neste capítulo. Ele descreve e analisa os PGRS selecionados, seguindo a abordagem metodológica do estudo. Discussões relevantes são realizadas, com destaque para as potencialidades e limitações identificadas além da apresentação da matriz *SWOT*.

**Capítulo cinco:** As conclusões da pesquisa são abordadas neste capítulo final. Ele resume os resultados e as principais contribuições do estudo, além de apontar suas limitações. O capítulo termina sugerindo possíveis direções para futuras pesquisas no tema.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste capítulo foram levantados diversos termos e características fundamentais visando à criação de um PGRS, buscando estabelecer uma base teórica que engloba temas como a classificação, a PNRS, sobre o assunto e os elementos do plano.

### **2.1 Aspectos legais**

#### **2.1.1 Política nacional de resíduos sólidos (PNRS)**

No Brasil, o histórico da gestão de resíduos sólidos é relativamente recente, com marcos importante ao longo dos anos. Em 1989, foi estabelecida a primeira iniciativa com a criação da Lei 354, que abordava especificamente resíduos de saúde. Em 1991, essa Lei foi aprimorada e resultou no projeto de Lei 203, com o mesmo enfoque. No ano de 2003, um grupo de trabalho interministerial de Saneamento foi criado, o qual deu origem ao programa de resíduos sólidos urbanos. Somente em 2005, um anteprojeto sobre a PNRS foi encaminhada a câmara legislativa, após intensas discussões e audiências públicas aproximadamente 100 projetos relacionados ao tema foram apresentados (MMA, 2023)

Finalmente em 2010, a Lei 12.305 foi sancionada, consolidando o PNRS que estabelece definições, princípios, objetivos e instrumentos para o gerenciamento de resíduos sólidos. Também inclui metas e delega responsabilidades aos geradores, ao poder público e aos demais agentes econômicos envolvidos na geração de resíduos (Brasil, 2010). De forma resumida, o principal objetivo da PNRS é prevenir que os resíduos sólidos urbanos (RSU) causem impactos negativos ao meio ambiente e, por extensão, à saúde humana (Brasil, 2010). Sendo seus principais artigos, o artigo 7º que estabelece seus principais objetivos:

- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
  - a) produtos reciclados e recicláveis;
  - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável (Brasil, 2010).

O art. 8º, onde se encontra os instrumentos, que são:

- I - os planos de resíduos sólidos;
- II - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;
- III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- VII - a pesquisa científica e tecnológica;
- VIII - a educação ambiental;
- IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
- X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
- XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);
- XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);
- XIII - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;
- XIV - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;
- XV - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;
- XVI - os acordos setoriais;

XVII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles:

- a) os padrões de qualidade ambiental;
- b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;
- c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
- d) a avaliação de impactos ambientais;
- e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);
- f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

XVIII - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;

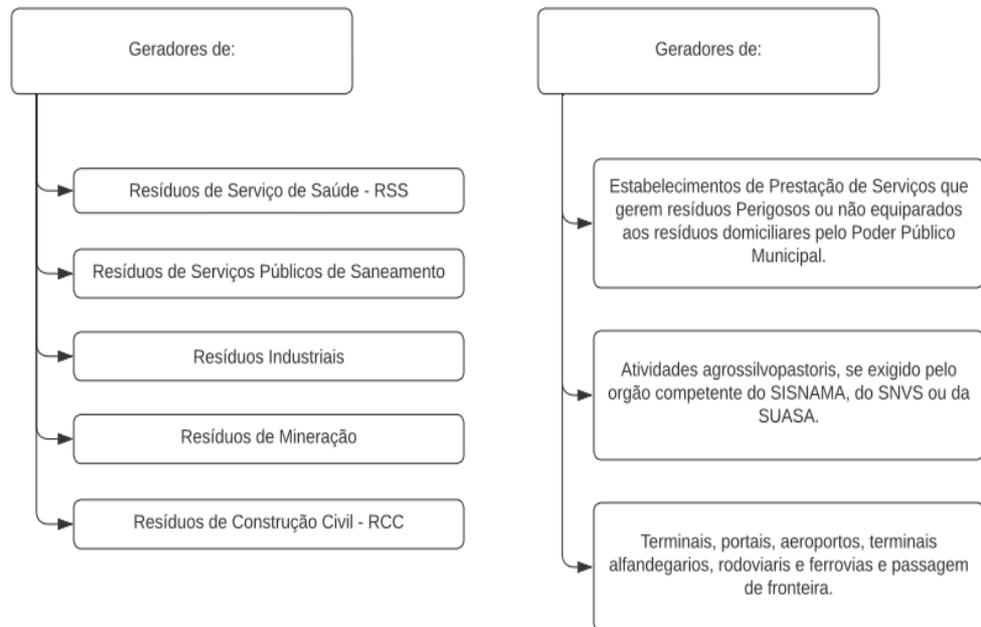
XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos (Brasil, 2010).

O art. 9º que determina que a gestão dos resíduos sólidos deva ser realizada de forma participativa, com a participação do poder público, dos setores empresarial e industrial, da sociedade civil e trabalhadores da reciclagem.

O art. 13º aborda a questão dos passivos ambientais gerados pelos resíduos em um empreendimento. Ribeiro e Gratão (2000) definem passivos ambientais como o sacrifício de benefícios econômicos necessário para a preservação, recuperação e proteção do meio ambiente. Isso visa alcançar um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a conservação ecológica, ou como resultado de condutas inadequadas em relação ao meio ambiente. Passivos ambientais também são entendidos como danos causados ao meio ambiente, representando o custo dos investimentos necessários para a sua reabilitação, além das multas e indenizações aplicáveis à entidade responsável. Uma das formas de mitigar os passivos ambientais resultantes da disposição inadequada de resíduos é por meio da coleta seletiva e do processo de reciclagem, que permite reintegrar os materiais recicláveis ao ciclo produtivo e diminuir os impactos ambientais (Klippel, 2015).

Os artigos 15 à 18 abordam os planos de resíduos sólidos em esferas nacional, estadual e municipal. O art. 20 estabelece os sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos conforme figura 1.

Figura 1 - Geradores sujeitos a elaboração do PGRS



Fonte: adaptado de MMA (2014)

O art. 21 estabelece os conteúdos mínimos que necessitam ser contemplados nos PGRS:

I – Descrição do empreendimento ou atividade;

II – Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III – Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV – Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V – Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI – Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII – Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII – medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama (Brasil, 2010).

É importante salientar os artigos 20 e 21 que estabelecem as obrigações relacionadas ao desenvolvimento dos Planos de Resíduos Sólidos, adicionalmente os conteúdos mínimos que precisam ser abordados em um PGRS, atuando como alicerce para a gestão adequada dos resíduos sólidos.

O art. 22 que determina que a destinação final ambientalmente apropriada que precisa ser realizada preferencialmente pelo uso de sua reutilização, reciclagem, compostagem ou alternativas de valorização. Assim como o art. 23º dispõem a exigência de manter os PGRS atualizados e disponíveis ao órgão municipal competente (Brasil, 2010). Conforme Bittencourt (2014), que enfatiza a importância de um sistema informatizado que possa armazenar e produzir relatórios de forma automática, mantendo os dados sempre acessíveis e atualizados, como um elemento essencial nesse processo.

O art. 33 institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto que tem por objetivo:

- I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;
- II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;
- III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;
- IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;
- V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;
- VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;
- VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental (Brasil, 2010).

Portanto, instituições como universidades públicas são classificadas como grandes produtoras de resíduos, incluindo aqueles categorizados como perigosos segundo critérios legais. Por esta razão, essas entidades são obrigadas a desenvolver e implementar o PGRS. Além disso, universidades federais, estaduais e municipais podem estar sujeitas a legislações específicas (Oliveira, 2023).

O autor enfatiza que, em ambientes universitários, o foco inicial deve ser nos resíduos ativos, aqueles de alta rotatividade e geração contínua, típicos das atividades de ensino. Uma vez gerado, é essencial gerenciar o resíduo da forma mais eficaz possível. Alguns tipos podem ser enviados diretamente para reciclagem, enquanto outros necessitam de tratamento prévio, como resíduos de serviços de saúde ou químicos. Após tratamento e/ou reciclagem, os resíduos remanescentes devem ser destinados a uma finalização adequada (Oliveira, 2023). Nesse contexto, as universidades são reconhecidas como empreendimentos com uma ampla gama de atividades, resultando em uma geração diversificada de resíduos, tanto em termos de tipologias quanto em volumes produzidos.

### **2.1.2 Plano nacional de resíduos sólidos (Planares)**

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares é um instrumento crucial para atingir os objetivos da PNRS, trazendo diretrizes, estratégias, ações e objetivos para melhorar a administração de resíduos no Brasil. Este plano enfatiza a necessidade de aumentar a recuperação de resíduos para cerca de 50% em 20 anos, com o objetivo de reduzir a quantidade de lixo destinado a aterros e aumentar o reaproveitamento por meio de reciclagem, compostagem, biodigestão e recuperação energética (Brasil, 2022).

Através de mecanismos específicos, o objetivo é expandir a abrangência da logística reversa no Brasil e estabelecer a obrigatoriedade de fornecer informações acerca dos sistemas de logística reversa no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR. Utilizando documentos como o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR e o Certificado de Destinação Final - CDF, que são mandatórios para os geradores, transportadores e destinatários finais, o governo poderá exercer um controle mais efetivo sobre a quantidade e o destino dos resíduos, que já são feitos em vários estados do Brasil.

Além disso, o plano reforça a determinação para o encerramento de todos os lixões no Brasil até 2024, abordando a destinação inadequada de resíduos e seus impactos ambientais e na saúde pública (Brasil, 2022). Com um período de planejamento estendido para 20 anos, o plano oferece segurança jurídica e previsibilidade, essenciais para a atração de investimentos no setor de gestão de resíduos. O foco está em modernizar a gestão de resíduos sólidos no país,

colocando em prática os objetivos previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2022).

Portanto, a relação entre o Planares e o PGRS é de orientação estratégica e normativa. O Planares estabelece diretrizes nacionais, metas e estratégias para a gestão de resíduos sólidos no Brasil, servindo como um quadro de referência para todas as entidades, incluindo universidades, na elaboração e implementação de seus próprios PGRS.

### **2.1.3 Plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS)**

O Plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) representa um instrumento que, em alinhamento com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), ressalta que:

O plano de gerenciamento é um documento que apresenta a situação atual do sistema de limpeza urbana, com a pré-seleção das alternativas mais viáveis, com o estabelecimento de ações integradas e diretrizes sob os aspectos ambientais, econômicos, financeiros, administrativos, técnicos, sociais e legais para todas as fases de gestão dos resíduos sólidos, desde a sua geração até a destinação final (Brasil, 2014).

Ampliando a definição para abranger todas as origens de geração, o PGRS pode ser descrito como um documento que engloba o diagnóstico do local objeto de estudo estabelece metas e programas de ação para pôr em prática a gestão pertinente dos resíduos desde o momento de sua geração até sua destinação final. Em 2014 o MMA determina que é um compromisso fundamental para uma política efetiva de responsabilidade socioambiental, que inclua a gestão dos resíduos sólidos como conteúdo prioritária (Brasil, 2014, p.41).

O conteúdo mínimo do PGRS, previsto em Lei, inclui:

- Descrição específica da organização ou atividade;
- Diagnostico completo dos resíduos sólidos gerados ou administrados, incluindo origem, volume e caracterização dos resíduos, juntamente com os passivos ambientais relacionados a eles;
- Cumprimento das normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, SNVS e do SUASA. Isso envolve explicar os responsáveis por cada etapa do gerenciamento, definir os procedimentos operacionais perante encargo do gerador.

- Explorar e identificar soluções colaborativas ou em conjunto com outros produtores de resíduos.
- Definição de procedimentos preventivos e corretivos a serem realizados em caso de incorreto gerenciamento.
- Estabelecimento de metas e procedimentos para minimização da geração de RS, bem como para reutilização e reciclagem, seguindo as normas dos órgãos competentes.
- Caso seja pertinente, incorporar iniciativas ligadas à responsabilidade coletiva durante o ciclo de vida dos produtos.
- Implementar ações para remediar impactos ambientais associados aos resíduos sólidos.
- Determinação da periodicidade de revisão do plano, considerando, se necessário, o prazo de vigência da Licença de Operação (LO) emitida pelo órgão competente.

Portanto, esse plano deve abranger a descrição do empreendimento, o levantamento dos resíduos, definição dos responsáveis pelo processo, definição da formação de resíduos sólidos, programas de conscientização e treinamento dos funcionários para garantir a execução bem-sucedida e continuidade do plano, adicionalmente a medidas de fiscalização (Brasil, 2014).

## **2.2 Conceitos básicos**

### **2.2.1 Resíduos sólidos e rejeitos**

A Lei nº 12.305/2010 conhecida como Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece diretrizes, objetivos e instrumentos no propósito de gerenciamento adequado dos resíduos sólidos no país. Tem como princípios a prevenção e a precaução estabelecem que a geração de resíduos deva ser reduzida e que os impactos ambientais e sociais resultantes do ciclo de vida dos produtos devem ser evitados. A Lei também incentiva a responsabilidade compartilhada entre o setor público o setor privado e a sociedade civil na gestão dos resíduos sólidos. Esclarece que resíduo sólido definido no art. 3º como:

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 técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível (Brasil, 2010).

Pode-se compreender que aquilo que é descartado pelo seu possuidor é classificado como resíduos sólido. Contudo, o conceito de resíduos pode ser aprimorado, abrangendo todo material que, após cumprir seu propósito inicial, passa por diferentes destinos, como reaproveitamento, reutilização ou reintrodução na cadeia natural do ciclo de vida (Frontier, 2023).

Por outro lado, quando não há possibilidade de nenhum desses processos e o material perde completamente seu valor, ele pode ser considerado um rejeito. Assim, a PNRS define em seu art. 3º que rejeitos são:

Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (Brasil, 2010).

Portanto, compreendem-se que os resíduos sólidos que ainda não podem ser tratados ou recuperados são denominados rejeitos.

### **2.2.2 Classificação e caracterização**

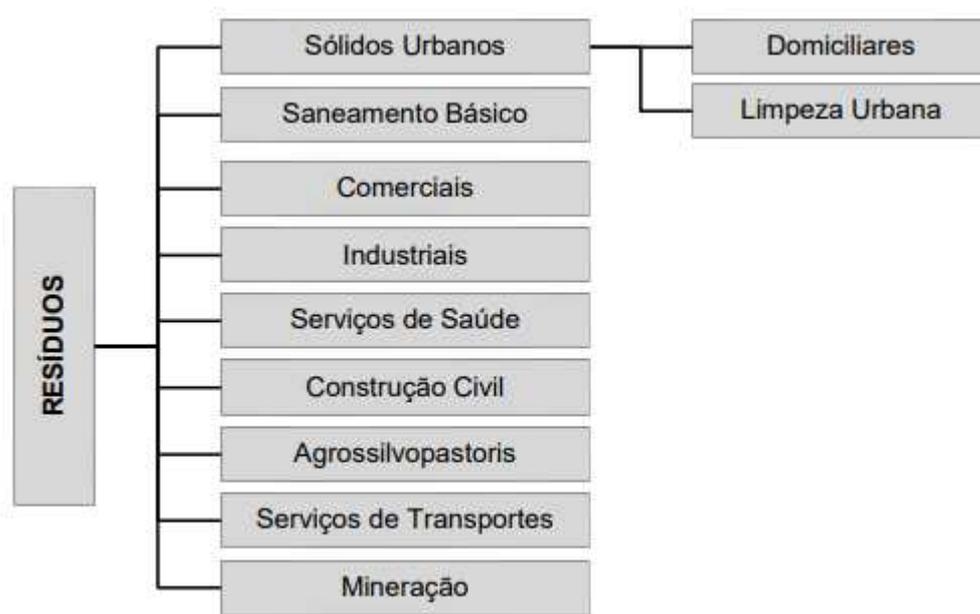
O encaminhamento ou descarte inadequado dos resíduos e rejeitos pode resultar em uma série de problemas ambientais e sociais. Seguindo Deus *et al.* (2020), a composição química e física desses materiais também tem um impacto direto no setor econômico local, uma vez que exige a responsabilidade de lidar com os danos causados através de remediação ambiental ou projetos sociais. A classificação técnica de resíduos sólidos é essencial nas discussões sobre gestão de resíduos, devido às suas implicações diretas na gestão e nas ações de prevenção e controle de impactos à saúde e ao meio ambiente. Xavier & Corrêa (2013) destacam a importância dessa categorização.

Para classificar e caracterizar os resíduos sólidos é necessário avaliar suas condições quanto às características físicas, químicas, biológicas e também quanto a sua origem. Essa diferenciação é essencial para possibilitar o adequado gerenciamento dos resíduos, conforme:

### 2.2.2.1 Origem

Quanto à procedência dos resíduos, a Lei nº 12.305/2010, que decreta a PNRS no Brasil, elenca várias categorias, como ilustrado na figura 2.

Figura 2 - Origem e fonte geradora de resíduos



Fonte: Adaptado de PNRS (2010)

Estes tipos de resíduos são a seguir definidos:

- a) Resíduos domiciliares: originam-se das atividades domésticas;
- b) Resíduos de limpeza urbana: oriundos da limpeza de logradouros e vias públicas;
- c) Resíduos sólidos urbanos: representam a soma dos resíduos domiciliares e de limpeza urbana.
- d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: referem-se aos resíduos gerados por estabelecimentos comerciais, de serviços, de saúde, entre outros;

- e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: gerados em operações de saneamento, sem considerar os resíduos sólidos urbanos;
- f) Resíduos industriais: originam-se no processo de produção industrial;
- g) Resíduos de serviços de saúde (RSS): gerados nos serviços de saúde, seguindo regulamentações e norma específica.
- h) Resíduos da construção civil (RCC): referem-se aos resíduos gerados em obras de construção civil e demolições.
- i) Resíduos agrossilvopastoris: surgem das atividades agropecuárias e silviculturas, abrangendo insumos dessas atividades;
- j) Resíduos de serviços de transporte: são provenientes de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, e passagens de fronteira;
- k) Resíduos de mineração: originam-se da atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (Brasil, 2020).

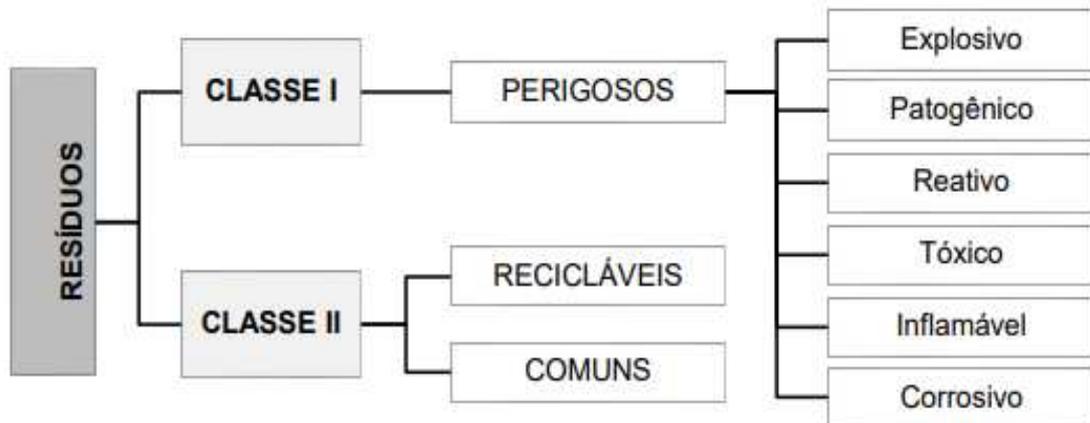
#### **2.2.2.2 Periculosidade**

A norma brasileira - NBR 10.004/2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), classifica a periculosidade como perigosos e não perigosos, destacando que:

A periculosidade é uma característica apresentada por um resíduo, que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar: risco à saúde pública, provocando ou acentuando, de forma significativa, um aumento de mortalidade por incidência de doenças, e riscos ao meio ambiente, quando o resíduo é manuseado ou destinado de forma inadequada (ABNT, 2004, p. 2).

A ABNT 10.004 classifica os resíduos segundo seu potencial de contaminação ao meio ambiente e a saúde pública, conforme figura 3.

Figura 3 - Classificação dos resíduos segundo sua composição



Fonte: Adaptado de ABNT 10.004 (2004)

Sendo:

a) Resíduos Classe I – Perigosos: são aqueles que apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Podem apresentar riscos significativos a saúde humana e ao meio ambiente se manuseados ou dispostos de forma inadequada.

b) Resíduos Classe II – Não perigosos: são aqueles que não apresentam características de periculosidade, mas são capazes de ter propriedades como inflamabilidade, corrosividade, reatividade ou patogenicidade em concentrações que não representam riscos significativos.

Dentro da classe II, existem duas subclasses:

- Resíduos classe II-A – Não Inertes: são aqueles que, quando submetidos a condições específicas, podem sofrer transformações físicas, químicas ou biológicas, como decomposição, combustão ou biodegradação.

- Resíduos classe II-B – Inertes: são resíduos que não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas significativas. Eles não são solúveis nem biodegradáveis em condições normais de disposição (ABNT, 2004).

Existem diversos critérios adicionais para a classificação de resíduos sólidos, incluindo natureza física, química, riscos potenciais e origem, que são apresentados a baixo (CEMPRE, 2018).

### **Características físicas:**

Além desses critérios, a tipificação dos resíduos sólidos também envolve o estudo de suas características físicas conforme a Fundação Nacional da Saúde - FUNASA (2019), tais como:

- a) Compressibilidade: é a redução do volume dos resíduos sólidos quando submetidos a uma pressão (compactação).
- b) Teor de umidade: denota o montante de água retida dos resíduos sólidos.
- c) Composição gravimétrica: determina a proporção de cada componente da massa dos resíduos sólidos, relativo ao seu peso.
- d) Geração *per capita*: quantidade de resíduos sólidos gerada por pessoa em um dia (kg/hab. Dia)
- e) Peso específico: densidade.

Esses critérios e características são importantes para identificar, classificar o correto gerenciamento por resíduos sólidos, garantindo a proteção da saúde pública e a preservação do meio ambiente.

#### **Características químicas:**

Com base nas características químicas, pode-se escolher o tipo de tratamento mais adequado aos resíduos. O manual da FUNASA (2019), sobre saneamento, descreve as características que devem ser analisadas:

- a) Poder calorífico: aponta a proporção de calor liberado no processo de combustão de um quilo de resíduos sólidos.
- b) Teores de matéria orgânica: é o percentual de cada constituinte da matéria orgânica (como cinzas, gorduras, macros nutrientes, micronutrientes, resíduos minerais etc.).
- c) Relação carbono/nitrogênio (C/N): quantifica o nível de degradação da matéria orgânica.
- d) Potencial hidrogeniônico (pH): é o teor de alcalinidade, neutralidade ou acidez da massa de resíduos.

#### **Características biológicas:**

Ainda segundo a FUNASA (2019), a massa dos resíduos sólidos geralmente contém agentes patogênicos e micro-organismos prejudiciais à saúde humana, constituindo-se em um grave problema sanitário. Tais organismos podem sobreviver

por grandes períodos e seu monitoramento é elementar para a compostagem. Conforme exposto pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM (2001), as características biológicas dos resíduos sólidos são definidas pela população de microrganismos e pelos agentes patogênicos contidos no material.

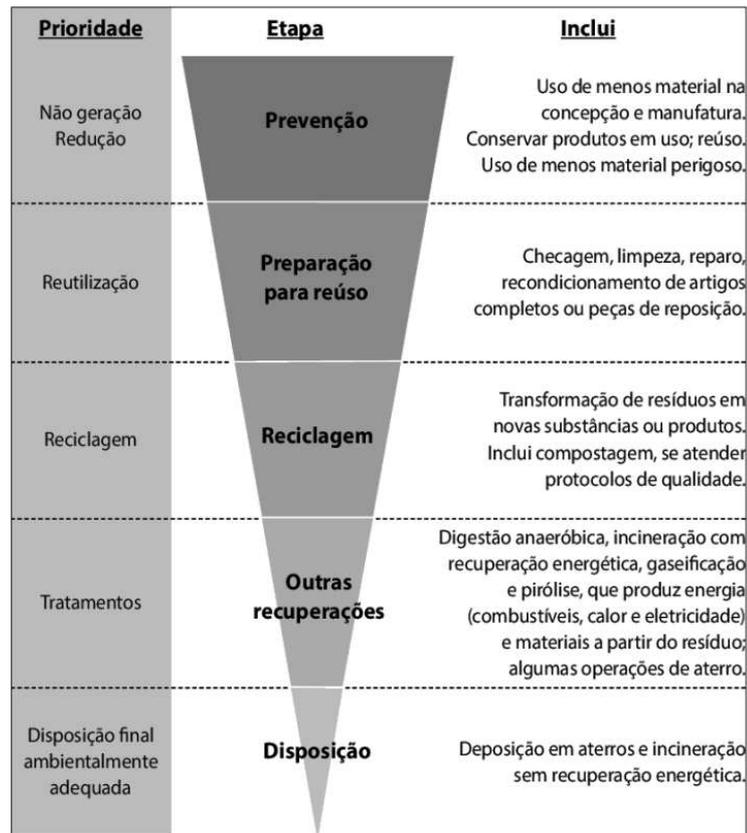
Assim, as propriedades biológicas dos resíduos são aquelas especificadas pela população microbiana e pelos agentes patogênicos prejudiciais à saúde humana.

### **2.2.3 Hierarquia no manejo de resíduos sólidos**

Nesse contexto, o manejo de resíduos sólidos envolve não apenas o poder público, mas outros atores relevantes, como a população, que desempenha um papel crucial na separação e no adequado acondicionamento dos resíduos em suas casas; os grandes produtores, encarregados de seus próprios rejeitos e com ênfase na logística reversa; os catadores, organizados em cooperativas; os estabelecimentos de saúde, que realizam a devida separação entre os resíduos comuns e perigosos, e a prefeitura, mediante de seus agentes, instituições e empresas contratadas, exercendo função de gerente do sistema integrado (IBAM, 2001).

Existem diferentes abordagens com finalidade de estruturar as etapas de um adequado manejo. Conforme estabelece pelo Brasil (2010), no art. 9º, a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos devem seguir uma ordem de prioridade específica, como demonstrado na figura 4.

Figura 2 - Hierarquia na gestão dos resíduos sólidos



Fonte: Adaptado de PNRS (2010).

A não geração de acordo com ABNT NBR 17.100/2023 compreende as atividades incluídas nessa fase:

- a) o planejamento e desenvolvimento de produtos e serviços;
- b) a escolha e decisão sobre insumos e matérias-primas na produção;
- c) a seleção e uso de tecnologias nos processos produtivos;
- d) os procedimentos operacionais e de manutenção na produção (ABNT, 2023, p.19).

Plouffe *et al.* (2011) destaca que o *ecodesign* em Avaliações de Ciclo de Vida (ACV) implica em considerar os impactos ambientais na seleção de insumos e matérias-primas, nos processos de fabricação, e também nas etapas de armazenamento, transporte, uso e disposição final. O *ecodesign*, é um conceito central na economia circular (Kim *et a.* 2018), representa um novo paradigma no desenvolvimento de produtos.

Portanto, a ABNT NBR 17.100-1, ao incorporar essas etapas como parte integrante do gerenciamento de resíduos sólidos e ao estabelecer requisitos para os geradores com base nessas definições, demonstra as interligações significativas com os princípios e conceitos da Economia Circular, incluindo o *ecodesign*. Isso é

fundamental para alcançar uma gestão apropriada dos resíduos e, conseqüentemente, uma maior eficiência na administração dos recursos naturais (Freire, 2023).

A reciclagem é definida como o processo de transformação de resíduos sólidos, que envolve a alteração das propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas desses resíduos, a fim de produzir insumos ou novos produtos (Brasil, 2010). Isso a diferencia da reutilização, já que a reciclagem requer um tratamento prévio dos resíduos por meio de tecnologias específicas.

Por outro lado, à reutilização, esta se refere à operação de destinação de resíduos na qual ocorre o aproveitamento direto do resíduo em um novo processo produtivo, como produto, insumo ou matéria-prima, sem a necessidade de qualquer atividade prévia de preparo (ABNT, 2023). A etapa de recuperação ou aproveitamento energético se refere ao uso da energia térmica gerada a partir da oxidação térmica de resíduos destinados a processos de combustão, gaseificação e/ou pirólise. Esse processo utiliza principalmente energia térmica para fins industriais ou geração de eletricidade, sob condições controladas e com monitoramento ambiental adequado (ABNT, 2023, p.15).

Além dessas alternativas, a NBR 17.100-1:2023 acrescenta a eliminação como uma etapa de tratamento de resíduos. A eliminação envolve a destruição térmica do resíduo com o auxílio de outra fonte de energia térmica. Diferencia-se da recuperação e do aproveitamento energético, pois não permite a recuperação ou aproveitamento dos resíduos destruídos termicamente (ABNT, 2023).

Deste modo, a destinação final ambientalmente adequada envolve diversas operações de tratamento de resíduos, incluindo reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético, bem como eliminação, todas sujeitas a normas específicas para garantir a segurança pública e a minimização dos impactos ambientais adversos. A disposição final em aterros sanitários também é abordada, mas deve ser considerada como a última opção, priorizando a valorização dos resíduos. É importante notar que os vazadouros a céu aberto, conhecidos como "lixões", foram proibidos pela Lei 12.305 de 2010, e o Novo Marco do Saneamento Básico estabelece prazos para o encerramento dessas operações até 2024 (Brasil, 2010).

Tal abordagem tem como intuito reduzir o impacto socioambiental negativo em qualquer espaço de geração de resíduos (Asefi *et al.*, 2020). Nesse sentido, a

incorporação de políticas de sustentabilidade e práticas de redução, reutilização e reciclagem se tornam imperativas, ou seja, dadas as circunstâncias, a adoção de políticas de sustentabilidade e práticas de redução, reutilização e reciclagem não é apenas uma opção, mas algo que deve ser feito devido à sua importância e urgência. Isso reflete não apenas o cumprimento de responsabilidades legais, mas também com o compromisso com a preservação ambiental, de acordo com Santos e Weber (2020).

#### **2.2.4 Coleta seletiva**

De acordo com a NBR 12.980 (ABNT, 1993), a coleta seletiva se resume à coleta de resíduos previamente separados pelo gerador, incluindo papéis, latas, vidros e outros materiais. O Decreto nº 5.940 define a coleta seletiva como a coleta de resíduos recicláveis separados na fonte geradora, destinando-os a associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis (Brasil, 2006; Altro; Araujo, 2014).

Assim como, a PNRS, no inciso V do art. 3º, que estabelece que “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição” (Brasil, 2010). Podemos observar na figura 5.

Figura 3 - Padrões de cores para coleta seletiva

Coletor	Resíduos
<b>AZUL</b>	Rascunhos, jornais e revistas, cadernos, bloquinhos e post-its, documentos não sigilosos ou desfragmentados, papelão e sacolas de papel, embalagens vazias de tetra pak, envelopes sem visor, papel de impressão, cartazes, livros, formulários de computador, sachês de açúcar e adoçante, folhetos.
<b>VERMELHO</b>	Copos de água limpos, copos de café, chás e bebidas lácteas sujos, canetas, garrafas pet e suas tampinhas, sacolas plásticas e visores de envelope, embalagens de produtos de higiene e limpeza limpas e descontaminadas, talheres descartáveis, canudos, isopor e embalagens metálicas de lanches
<b>VERDE</b>	Copos, garrafas, potes, cacos e estilhaços, pratos de vidro, vasos de vidro quebrados.
<b>AMARELO</b>	Latinhas de alumínio, papel alumínio limpo, latas de alimentos.
<b>PRETO</b>	Madeira, restos de construção e demolição, móveis de madeira danificados, madeira de podas de árvores, resíduos de serrarias e embalagens de madeira.
<b>LARANJA</b>	produtos químicos, pilhas e baterias, óleos e lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos, resíduos de construção contaminados, aerossóis e embalagens pressurizadas, produtos de limpeza, tintas e vernizes e materiais diversos contaminados.
<b>BRANCO</b>	infecantes, anatomicos, farmaceuticos, químicos, perfurocortantes e hemodiálise.
<b>ROXO</b>	resíduos de serviço de saúde com radioatividades, resíduos de laboratórios de pesquisa, resíduos industriais radioativos e fontes seladas descartadas.
<b>MARROM</b>	restos de alimentos, resíduos de jardinagem, resíduos de agricultura, papel e papelão não recicláveis e madeira não tratada.
<b>CINZA</b>	resíduos misturados, resíduos contaminados e que não podem ser reciclados, materiais não recicláveis, cinzas, resíduos de banheiro, cerâmica e porcelana, vidro temperado, espelho e cristal.

Fonte: Adap. Resolução CONAMA 275/2001.

Castilhos (2007) descreve a coleta seletiva como o processo de coletar materiais previamente segregados na fonte geradora, permitindo um processo de reciclagem eficiente e proporcionando melhores condições de trabalho para os catadores.

O acentuado aumento do consumo resultou em uma degradação ambiental significativa devido a práticas não sustentáveis, levando a uma maior ênfase no processo de coleta seletiva. Esta necessidade surge da exigência de sistemas eficientes de coleta, tratamento e alocamento dos resíduos de forma ambientalmente segura, levando em conta os vários riscos que esses materiais

impõem à saúde humana, desde o momento de sua geração até seu descarte final (Santos, 2011).

A coleta seletiva está em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente os objetivos 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e 12 (Consumo e Produção Responsáveis). Ela contribui significativamente para a melhoria das condições ambientais, bem como para a inclusão social e econômica.

Assim, a coleta seletiva se estabelece como uma etapa fundamental para o reaproveitamento de resíduos recicláveis, como também de resíduos compostáveis. Essa prática envolve a separação de materiais como plástico, vidro e metal em diversas fontes geradoras, incluindo residências, empresas, escolas, comércios e indústrias. Historicamente, a humanidade sempre buscou formas de eliminar o lixo, uma prática que remonta a tempos antigos. No Brasil, por exemplo, na era pré-histórica, os sambaquis eram usados para descarte de resíduos, além da prática de depositar lixo em locais desabitados, rios e córregos. Globalmente, o uso do fogo como método de destruição de resíduos também tem sido documentado (Peixoto; Campos; D'Agosto, 2016).

### **2.2.5 Ciclo de vida do produto**

O conceito de ciclo de vida é fundamental no contexto da gestão ambiental e sustentabilidade de práticas de produção e consumo. De acordo com a PNRS do Brasil, o ciclo de vida de um produto compreende todas as etapas pelas quais esse produto passa, desde a extração de matérias-primas até seu descarte final, englobando também sua fase de uso ou consumo (Brasil, 2010). Esta definição evidencia a importância de considerar todas as etapas envolvidas na produção e descarte de produtos, não apenas o momento do descarte. Essa abordagem é consistente com a norma ABNT NBR ISO 14040:2014, que define o ciclo de vida como uma série interligada de etapas que envolvem a vida de um sistema de produtos, sendo essencial para a ACV.

Leis nacionais como a que estabelece a PNRS, e normas internacionais enfatizam a importância de considerar todas as etapas envolvidas na vida de um produto ou serviço. Isso contribui para uma visão abrangente da sustentabilidade,

permitindo a avaliação e aprimoramento das práticas de produção, consumo e descarte em busca de soluções mais ambientalmente responsáveis e socialmente justas. O conceito de ciclo de vida é uma ferramenta poderosa para promover a transição para uma economia mais circular e consciente do meio ambiente (Comissão Europeia, 2010).

### **2.2.6 Destinação e disposição final**

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, é crucial salientar a diferenciação entre o destino e disposição final dos resíduos sólidos. Dentro deste âmbito, a destinação final envolve uma série de procedimentos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e geração de energia, assim como outras formas de destinação autorizadas pelos órgãos relevantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária - SNVS e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária - SUASA. Isso abrange, entre outras práticas, a disposição final, contanto que seja realizada em conformidade com normas operacionais específicas destinadas a prevenir danos à saúde pública, garantir a segurança e minimizar os impactos ambientais adversos (Brasil, 2010).

Conforme Nascimento (2016), a disposição também é uma forma de destinação final, mas designada apenas aos rejeitos. Ressaltando que se faz essencial o respeito à saúde e a segurança pública.

### **2.2.7 Gestão integrada e gerenciamento**

Embora frequentemente usados de forma intercambiável e até por vezes confundidos, 'gestão' e 'gerenciamento' têm significados distintos no contexto de resíduos sólidos. Schalch *et al.* (2002) diferenciam gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, enquanto Tassinari (2020) aponta algumas distinções. Conforme estabelecido pelo PNRS, no inc. X do art. 3º o gerenciamento de resíduos sólidos consiste em:

Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de

resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (Brasil, 2010, p.1)

No inciso XI do art. 3º da mesma legislação, gestão integrada de resíduos sólidos é descrita como:

Conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (Brasil, 2010).

Canejo (2021) destaca que a gestão envolve uma série de ações voltadas para encontrar soluções, levando em conta diversas dimensões gerenciais, incluindo políticas, técnicas, econômicas, ambientais, culturais, sociais, legais, normativas e éticas. Assim, o gerenciamento e gestão embora distintos, são complementares e interdependentes. Segundo Crovador (2022), argumenta o gerenciamento é uma ferramenta fundamental dentro da gestão de resíduos sólidos, crucial para atingir o objetivo principal da gestão e, por consequência, promover um desenvolvimento mais sustentável que harmoniza as dimensões ambiental, econômica e social.

Moraes (2015) compreende que toda a cadeia, do início ao fim do ciclo dos resíduos é fundamentalmente importante. Isso permite não apenas identificar possíveis resíduos excedentes no processo e reduzir o impacto ambiental resultante de um descarte inadequado, mas também possibilita encontrar novas formas de aproveitar esses resíduos, agregando valor econômico ou social a eles. A gestão de resíduos é altamente individualizada para cada gerador conforme destacado pela *United States Environmental Protection Agency - EPA*, uma vez que há uma ampla variedade de perfis de consumo, logística, espaço e outras características que podem influenciar e limitar o desenvolvimento de um plano de gestão eficiente (*United States Environmental Protection Agency, 2009*).

### **2.2.8 Responsabilidade compartilhada**

De acordo com a PNRS, a responsabilidade compartilhada é definida como o conjunto de atribuições individualizadas e conciliadas de todos os agentes envolvidos no ciclo de vida do produto (Brasil, 2010). Este princípio tem como objetivo diminuir a quantidade de resíduos sólidos e rejeitos produzidos, bem como

atenuar os efeitos adversos à saúde humana e à quantidade do meio ambiente resultantes no ciclo de vida do produto. A responsabilidade compartilhada exige um compromisso com o produto ao longo de seu ciclo de vida, tanto por parte da empresa, como do poder público e das pessoas. O objetivo dessa ação é conciliar os interesses entre os agentes econômicos e sociais, promovendo o aproveitamento dos resíduos (Silva, 2021).

### **2.3 PGRS em instituições públicas de ensino superior no Brasil**

A Universidade não só tem a responsabilidade de agir como uma entidade jurídica em seu espaço físico, mas também tem a missão e o dever de fomentar a "consciência ambiental" nos profissionais que estão se formando (Santos, 2018). Espera-se um alto nível de consciência ambiental coletiva nos ambientes universitários, dado o acesso frequente a informações técnicas atualizadas, legislações e temas relacionados ao contexto social (Alkmin, 2015).

As IES podem ser vistas como miniaturas de centros urbanos, devido à variedade de atividades que englobam, incluindo pesquisa, ensino, extensão e operações diárias, como áreas de convivência e restaurantes. Consequentemente, é fundamental que essas instituições atuem no combate aos impactos ambientais que geram, servindo como modelos no cumprimento de leis ambientais e na implementação de um gerenciamento eficaz de seus resíduos (Tauchen e Brandli, 2006).

Com sua ampla gama de atividades, geram uma variedade complexa e sistêmica de resíduos com características e origens distintas (Ottoni, 2019). Além disso, o Decreto Federal 5.940/2006 incentiva os órgãos públicos a implementarem medidas que visam diretamente a melhoria das condições ambientais e, indiretamente, fomentam o desenvolvimento de iniciativas sociais voltadas para a geração de emprego e renda (Araujo; Altro, 2014).

Conforme apontam Furiam e Günther (2006) os resíduos sólidos gerados em ambientes universitários englobam, além daqueles classificados com resíduos sólidos urbanos, alguns resíduos classificados como industriais e como resíduos de serviços de saúde. Segundo Moreira *et al.* (2014) podem ser identificados os

principais fatores que contribuem para o insucesso das iniciativas de implementação de uma gestão de resíduos em uma IES:

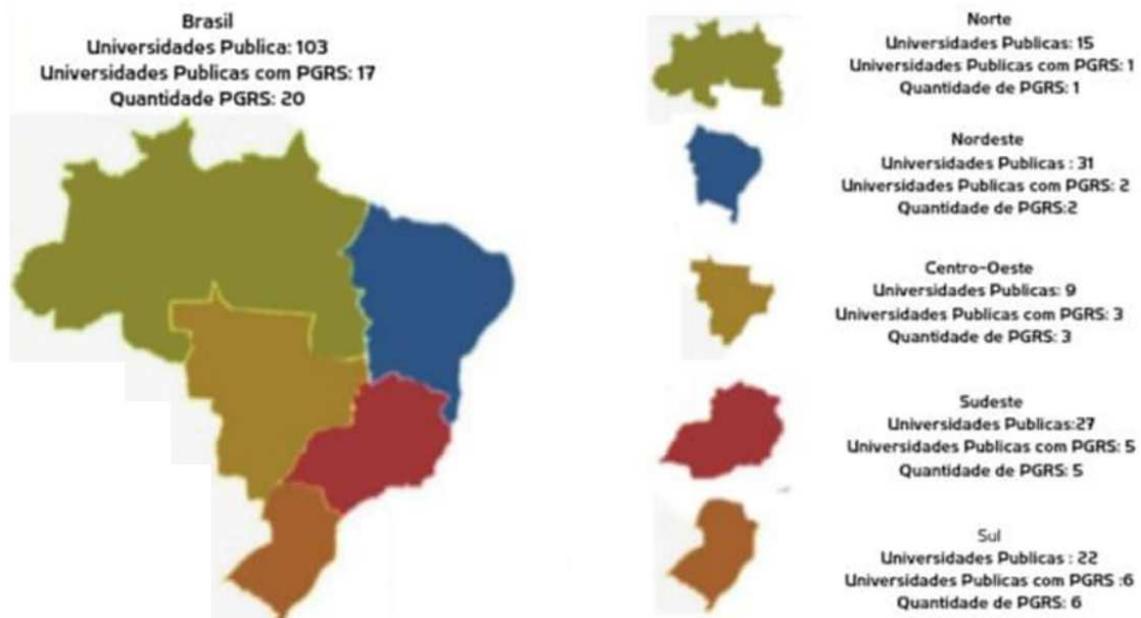
- Resistência às mudanças devido à comodidade e processos burocráticos lentos;
- dificuldades em conscientizar os colaboradores sobre a importância da política ambiental;
- escassez de recursos, tanto em termos de pessoal qualificado quanto de estrutura logística;
- estruturas institucionais descentralizadas e fragmentadas, juntamente com mudanças frequentes na gestão;
- resistência dos professores em integrar questões ambientais em suas disciplinas e alocar recursos para isso;
- falta de incentivo por parte dos órgãos de fomento, muitas vezes devido ao desconhecimento sobre a relevância da gestão de resíduos;
- falta de comprometimento da administração e da comunidade universitária, ligada à ausência de campanhas de educação ambiental; e
- falta de tempo dos envolvidos na gestão de resíduos, devido às altas demandas de seus cargos (Moreira *et al.* 2014).

Diversas universidades, tanto no Brasil quanto no mundo, estão implementando programas de gerenciamento de resíduos. Essa iniciativa surge do reconhecimento urgente da necessidade de mudar a atitude de negligência em relação ao meio ambiente. Essa mudança está ligada à responsabilidade direta dos geradores de resíduos e, mais importante, à crescente conscientização sobre a sustentabilidade (Nolasco, Tavares e Bendassolli, 2006).

Carvalho (2023) apresenta em seu estudo, sete instituições que apresentam um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que focam em resíduos químicos, entre elas a Universidade de São Paulo – USP. Nota, pelos resultados encontrados, que mesmo após a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010, e com os assuntos ambientais em constante preocupação, muitas Universidades ainda não estão preparadas e equipadas para serem independentes quando se tratam de tratamento, segregação e descarte final de resíduos (Carvalho, 2023).

O estudo de Oliveira (2023) menciona que, segundo INEP/MEC, apenas 17 IES possuem PGRS. Das quais a região Sudeste e Sul do Brasil correspondem a 40% e 30%, respectivamente, das IES que possuem PGRS. Em contraste, as regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte representam 15%, 10% e 5% das IES com PGRS, respectivamente, indicando uma menor quantidade de instituições com tais planos nessas áreas. Na qual a figura 6, demonstra a distribuição espacial das universidades com PGRS e suas regiões até o ano de 2017.

Figura 4 - IES com PGRS no Brasil até o ano de 2017



Fonte: Adap. (Ottoni, 2019; Oliveira, 2023)

A começar deste pequeno número de IES comparado com o total de IES existentes no Brasil, fica claro que o PGRS apresenta desafios significativos que comprometem o sucesso e a sustentabilidade dos sistemas de gestão de resíduos. Braga *et al.* (2015) realça que a gestão efetiva desses resíduos requer conhecimento técnico especializado para tratar com a complexidade dos resíduos comuns e perigosos, como produtos químicos e resíduos biológicos.

Esses autores fornecem uma base sólida que aborda grandes dificuldades hoje dentro das IES públicas para efetuação do PGRS, oferecendo *insights* sobre os desafios relacionados à diversidade de resíduos, infraestrutura limitada, conscientização da comunidade acadêmica e necessidade de gestão compartilhada. Porém é importante ressaltar que a gestão compartilhada e a integração entre os setores acadêmicos e administrativos são indispensáveis para o sucesso de aplicação de um PGRS em IES. Em acordo com Farias *et al.* (2019), parcerias interdepartamentais e a demanda de coordenação entre diferentes setores deve ocorrer para superar desafios e garantir a eficácia do gerenciamento de resíduos.

Outra ponto a ser mencionado é a conscientização e o engajamento da comunidade acadêmica, pesquisas como a de Rodrigues *et al.* (2017) destacam a importância de programas de Educação Ambiental – EA, treinamentos, campanhas de sensibilização para promover a participação ativa de docentes, discentes e

funcionários no gerenciamento correto de resíduos. Pois, a partir desta pode ocorrer a promoção de mudanças comportamentais entre estudantes, professores, técnicos e a comunidade local. Isso ocorre à medida que essas instituições incorporam questões ambientais no cotidiano acadêmico e se tornam referências positivas para outras organizações. Corrêa, Lunardi e Jacobi (2012) concluíram que:

Para construir políticas para a gestão dos resíduos na perspectiva da educação ambiental, mostrou-se fundamental potencializar modelos de aprendizagem que provocassem a desacomodação [...] instigando a reformado pensamento dos sujeitos, valorizando a importância de sua participação, encaminhando para uma percepção multidimensional da realidade (Correa, Lunardi e Jacobi, 2012, p. 14).

Em outras palavras, apesar da Geração de Resíduos Sólidos - GRS exigir a avaliação dos resíduos e a aplicação de práticas apropriadas, é imprescindível a integração da EA. Isso se deve à importância da consciência e sensibilização da comunidade acadêmica para a evolução das práticas de GRS, conforme Oliveira (2023) sugere. Neste âmbito, Tauchen e Brandli (2006) defendem a criação de um Sistema de Gestão Ambiental – SGA em IES, destacando múltiplas razões e benefícios para tal implementação, tanto em universidades quanto em faculdades. Isso pode envolver a adoção de uma política ambiental alinhada com os princípios do PGRS.

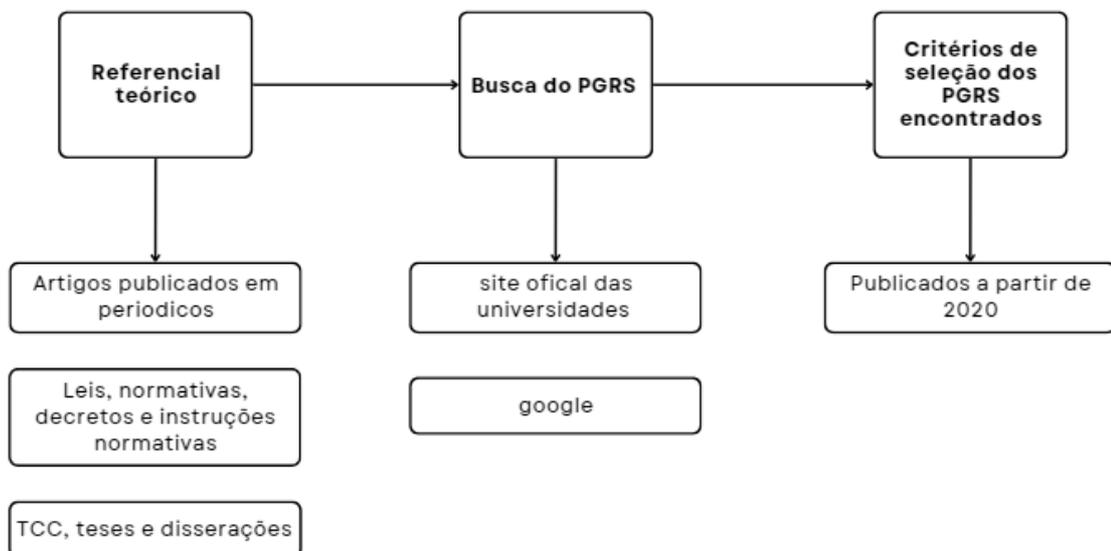
### 3. METODOLOGIA

Este capítulo detalha a metodologia empregada para identificar universidades federais com Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e os critérios utilizados na sua seleção, explicando todos os métodos da pesquisa.

#### 3.1 Métodos e instrumentos da pesquisa

A sinergia entre teoria, método e criatividade é essencial para gerar novos conhecimentos, possibilitando uma exploração e compreensão aprofundada da realidade. Este processo envolve a aplicação de um conjunto organizado de ideias e proposições, que orientam a coleta e interpretação de dados, fundamentais para o avanço da pesquisa e investigação científica. Conforme Prodanov e Freitas (2013), a metodologia compreende o uso de técnicas e procedimentos específicos necessários para construir conhecimento, visando assegurar sua validade e relevância em diversos setores da sociedade. A Figura 7 ilustra o fluxo de trabalho adotado na pesquisa para alcançar o objetivo geral deste estudo.

Figura 5 - Fluxograma



Fonte: Autor (2023)

O estudo foca na gestão de resíduos sólidos em instituições públicas de ensino superior, iniciando com uma seleção criteriosa de materiais relevantes ao tema. As principais fontes de informação incluem livros teóricos, bancos de teses e dissertações universitárias, artigos e revistas científicas, documentos, normas, leis, entre outros. A coleta de dados, segundo Lakatos e Marconi (2003), é a fase da pesquisa onde se implementam instrumentos e técnicas desenvolvidos para obter os dados desejados. Neste estudo, os métodos adotados foram a pesquisa bibliográfica e a análise documental, que serão descritos detalhadamente a seguir.

Iniciou-se a busca pelas 69 universidades federais brasileiras encontradas na listagem disponível no PEBSP – Portal de professores de São Paulo (2020). A partir da lista, foram feitas pesquisas em websites oficiais das IES, para procura do PGRS, conforme apêndice A. O único critério de seleção é possuir um PGRS atualizado publicado a partir de 2020, sendo excluídas as universidades cujos planos foram divulgados antes da data estipulada, conforme ilustra a figura 8.

Figura 6 - Tabela após análise dos critérios

Região	Unidade	Nome	Sigla	Site oficial	PGRS	Ano de	Critério
Centro-oeste	Mato Grosso do Sul	Universidade Federal da Grande Dourados	UFGD	www.ufgd.edu.br	PGRS e PGRSS	2021	Sim
Centro-oeste	Mato Grosso do Sul	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	UFMS	www.ufms.br	PGRS e PGRSS	2022	Sim
Nordeste	Alagoas	Universidade Federal de Alagoas	UFAL	www.ufal.br	PGRSS	2023	Sim
Nordeste	Bahia	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	UFRB	www.ufrs.edu.br	PGRS	2021	Sim
Nordeste	Ceará	Universidade Federal do Cariri	UFCA	www.ufca.edu.br	PGRS	2023	Sim
Nordeste	Ceará	Universidade Federal do Ceará	UFC	www.ufc.br	PGRS e PGRSS	2021	Sim
Nordeste	Pernambuco	Universidade Federal de Pernambuco	UFPE	www.ufpe.br	PGRS	2021	Sim
Nordeste	Pernambuco	Universidade Federal do Vale do São Francisco	UNIVASF	www.portal.univasf.edu.br	PGRSS	2020	Sim
Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Ouro Preto	UFOP	www.ufop.br	PGRSS	2022	Sim
Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Viçosa	UFV	www.ufv.br	PLS, PGRSS e PGRS	2021	Sim
Sudeste	São Paulo	Universidade Federal de São Paulo	UNIFESP	www.unifesp.br	PGRSS	2023	Sim
Sudeste	São Paulo	Universidade Federal do ABC	UFABC	www.ufabc.edu.br	PGRS	2022	Sim
Sul	Rio Grande do Sul	Universidade Federal de Santa Maria	UFSM	www.ufsm.br	PGRS	2023	Sim

Fonte: Autor (2023)

Aleatoriamente, destas universidades federais foram escolhidas duas, onde adotou-se uma abordagem de amostragem aleatória, que visa garantir uma representação significativa, enquanto ao mesmo tempo permite uma gestão eficiente

do escopo da pesquisa. Sendo escolhida a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) o qual possui seu PGRS elaborado pelo Setor de Planejamento Ambiental COPA – PROINFRA publicado em 2023 e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), elaborado pela Comissão de Elaboração e Atualização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos publicado em março de 2021.

### **3.2 Análise documental e aplicação do *checklist***

Segundo Lakatos e Marconi (2003), a pesquisa documental é a coleta de dados em fontes primárias, como documentos escritos ou não, pertencentes a arquivos públicos; arquivos particulares de instituições e domicílios, e fontes estatísticas. Deste modo, a análise documental foi conduzida através da avaliação dos PGRS das universidades selecionados, incluindo leis, decretos, resoluções, planos, políticas, programas, relatórios, termos de ajustamento de conduta e convênios. Partiu do pressuposto de questionar se o modelo adotado atende adequadamente aos aspectos técnicos e legais vigentes da PNRS para este documento além das normativas aplicáveis.

Otoni (2019) desenvolveu uma serie de critérios que compõem um *checklist*, delineando o conteúdo mínimo desejável segundo a PNRS e normativas. Luchese (2014) observou que é essencial questionar o documento no intuito de desconstruir a relação complexa que apresenta muitas vezes o documento como um espelho dos fatos. Os itens contemplados no *checklist* foram fundamentados no escopo mínimo requerido, conforme especificado no art. 21 da PNRS e informações relativas incluídas. A figura 8 oferece uma visualização dos tópicos contemplados no *checklist* empregado para avaliação dos PGRS das IES.

Figura 7 - *Checklist* de avaliação do PGRS

<b>Itens para Checklist de avaliação de PGRS</b>	
<b>1</b>	<b>Dados Gerais do PGRS</b>
1.1	Equipe Técnica (Responsável técnico devidamente habilitado - ART)
1.2	Contatos pertinentes
1.3	Período de elaboração
1.4	Abrangência do PGRS (campus/centro/unidade estudado(a))
1.5	Periodicidade da revisão
<b>2</b>	<b>Descrição do Empreendimento</b>
2.1	Responsável pelo empreendimento
2.2	Localização
2.3	Breve histórico
2.4	Estrutura interna (centros, unidades etc.)
2.5	Comunidade interna (nº médio de pessoas)
2.6	Instalações físicas internas (tipos de dependências) e atividades realizadas
<b>3</b>	<b>Metodologia</b>
3.1	Revisão bibliográfica (legislações, normas, artigos etc.)
3.2	Coleta de dados
3.3	Organização de dados
3.4	Embasamento das propostas de soluções para os resíduos
<b>4</b>	<b>Diagnóstico Situacional</b>
4.1	Resíduos (origem, volume e caracterização)
4.2	Passivos ambientais relacionados
4.3	Gerenciamento atual (responsáveis e procedimentos operacionais)
4.4	Falhas e problemas
<b>5</b>	<b>Soluções Propostas</b>
5.1	Gerenciamento pretendido (responsáveis e procedimentos operacionais)
5.2	Soluções consorciadas/compartilhadas
5.3	Ações preventivas/corretivas
5.4	Ações de responsabilidade compartilhada
5.5	Medidas saneadoras dos passivos ambientais
5.6	Metas (redução de resíduos, reuso, reciclagem)
<b>6</b>	<b>Anexos e Apêndices</b>
6.1	Documentos da estrutura interna do empreendimento (plantas-baixas, mapas etc.)
6.2	Documentos da metodologia utilizada no PGRS (questionários, fichas etc.)
6.3	Documentos do diagnóstico situacional (mapas de resíduos, fluxogramas etc.)
6.4	Documentos oficiais (licenças, contratos, convênios, portarias internas relacionadas a resíduos)
6.5	Documentos das propostas de soluções (mapas de gerenciamento pretendido de resíduos, fluxogramas etc.)
6.6	Documentos das ações / metas estipuladas

Fonte: Ottoni (2019)

Tal como indicado pelo autor, a metodologia aborda os seguintes itens. O primeiro, (1) dados gerais do PGRS, avalia se há um especialista encarregado e se este possui um registro técnico, pois de acordo com o art. 22º da PNRS é necessário um responsável leal qualificado para a elaboração, implementação, operação e monitoramento de todas as fases do PGRS, incluindo o controle apropriado da

disposição final dos rejeitos (Brasil, 2010a). Por isso, neste estudo, verificamos a presença da anotação de responsabilidade técnica (ART) dos profissionais encarregados pelos PGRS analisados. Na seção de "contatos pertinentes", incluímos endereços de e-mail e números de telefone. O período de elaboração do PGRS é examinado como um possível indicador da eficiência com que os PGRS são desenvolvidos nas universidades. Já a abrangência do PGRS refere-se à especificidade espacial do plano, determinando se ele se aplica a um campus inteiro, um centro específico ou uma unidade dentro da instituição universitária. A periodicidade da revisão do PGRS é crucial, pois os aspectos relacionados aos resíduos e sua gestão são dinâmicos e exigem ajustes constantes. O intervalo entre as revisões deve ser definido pela instituição, considerando suas necessidades específicas e a geração interna de resíduos.

O segundo, (2) descrição do empreendimento, conforme mencionado no art. 21º da PNRS, é uma parte crucial do PGRS. Essa seção é vital principalmente porque fornece detalhes sobre as atividades realizadas no local estudado e os resíduos resultantes dessas atividades. Com base na figura 8, os seguintes elementos foram incluídos:

- (i) Responsável pelo empreendimento, sendo esse o nome do reitor, do decano, ou do diretor da unidade, em função da abrangência do plano;
- (ii) Localização, com os endereços pertinentes e especificação do nome do campus, do centro ou da unidade;
- (iii) Breve histórico, de forma a situar o leitor quanto ao passado da instituição em estudo, e como desenvolveu políticas e ações acadêmicas de cunho ambiental;
- (iv) Estrutura interna, determinando como é feita a divisão do espaço político internamente no local abordado pelo PGRS, como campi, centros, unidades, entre outros;
- (v) Comunidade interna, referindo-se ao número médio de pessoas que fazem parte da estrutura da instituição, como alunos, professores, funcionários, servidores técnico-administrativos etc;
- (vi) Instalações físicas internas, referentes às divisões internas da instituição em termos de atividades realizadas, como salas de aula, departamentos, laboratórios, banheiros, entre outros (Otoni, 2019).

O terceiro, (3) metodologia, se aplicada na coleta e organização de dados relativos aos resíduos da instituição, bem como aos processos metodológicos utilizados no PGRS para fundamentar as propostas de soluções para os desafios identificados. Neste contexto, também foi avaliado se os PGRS estudados mencionavam suas principais referências bibliográficas, incluindo legislações relevantes, artigos científicos, livros, entre outros. A abordagem metodológica é

considerada um elemento vital na gestão de resíduos nas universidades, pois permite que essas instituições possam replicar e adaptar suas práticas de elaboração de PGRS em outros *campus* ou até em outras universidades, facilitando a disseminação de conhecimentos, que é uma das missões fundamentais da educação superior (Ottoni, 2019).

. O quarto, (4) diagnóstica situacional, se analisou a condição atual da instituição no que tange à geração e ao manejo de seus resíduos. Isso inclui uma avaliação dos procedimentos operacionais e a identificação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos na instituição. Adicionalmente, este segmento foca na identificação dos passivos ambientais decorrentes de uma gestão ineficaz dos resíduos. No contexto deste estudo, esses passivos são interpretados como os custos financeiros que a instituição precisa arcar para a disposição adequada dos resíduos que ainda não receberam a destinação correta. Estas informações são fundamentais para detectar e examinar falhas e problemas associados à gestão de resíduos na instituição estudada. Assim, este tópico é especialmente significativo em um PGRS, sobretudo no contexto universitário, onde há um papel de liderança em práticas sustentáveis. Ele contribui para a proposição de soluções precisas e orientadas para os desafios específicos revelados nas fases anteriores do estudo (Ottoni, 2019).

O quinto, (5) soluções propostas, inclui um elemento vital referente às estratégias propostas para um gerenciamento eficiente de resíduos nas instituições, que é essencial em um PGRS. Nesta seção, enfocamos os planos de gerenciamento a serem adotados, incluindo os responsáveis designados e os procedimentos operacionais específicos, assim como as soluções em consórcio e/ou compartilhadas. Estas são cruciais para indicar oportunidades de otimização e redução de custos na gestão de resíduos. Isso se manifesta na implementação de uma solução comum para os resíduos, partilhada por diversas unidades acadêmicas ou instituições, compartilhando custos e aprimorando a logística do manejo de resíduos. Neste estágio, também são abordadas ações preventivas e/ou corretivas em resposta a eventuais incidentes de gerenciamento inadequado ou acidentes, com uma responsabilidade distribuída dentro da instituição, além de medidas para sanar os passivos ambientais identificados anteriormente. Finalmente, contemplamos as metas de curto, médio e longo prazos para a redução, reuso e reciclagem de resíduos. Vale destacar que os prazos específicos para essas metas

não são padronizados, ficando a cargo de cada instituição definir o que caracteriza curto, médio e longo prazo (Ottoni, 2019).

A autora também destaca a importância à inclusão de um tópico referente aos documentos essenciais que devem acompanhar, assegurando que todas as informações relevantes estejam disponíveis, abrangendo:

- (i) ao empreendimento: com apresentação de plantas-baixas, mapas, tabela, entre outros, relacionados à estrutura interna da instituição;
- (ii) à metodologia adotada para o PGRS: com a indicação de fichas, questionários, entre outros materiais utilizados para a obtenção de resultados no PGRS;
- (iii) aos resultados do diagnóstico situacional: mapas de resíduos, os fluxogramas de gerenciamento, e similares;
- (iv) aos documentos oficiais relativos ao gerenciamento de resíduos, como contratos, convênios, manifesto de resíduos e licenças pertinentes da instituição em termos de gerenciamento de resíduos sólidos;
- (v) às soluções propostas: cabendo materiais relacionados ao gerenciamento proposto: como mapas de resíduos e fluxogramas pertinentes;
- (vi) às ações e metas: incluem-se, nesse caso, tabelas, quadros e cronogramas relativas às ações e metas propostas (Ottoni, 2019).

É importante enfatizar que os documentos recomendados para inclusão nos anexos e apêndices, embora não sejam obrigatórios conforme as diretrizes mínimas da PNRS, são considerados essenciais para o PGRS neste estudo.

O sexto, (6) anexos e apêndices, compilam documentos essenciais do plano, com planos, gráficos, tabelas e demais elementos que o ilustram. São incluídos também materiais de aquisição de dados e documentos oficiais ligados ao manejo dos resíduos. Portanto, para cada tópico apresentado pelo *checklist*, se identificou e destacou as informações primordiais que foram abordadas de maneira adequada.

### **3.3 Matriz SWOT**

Após recolher e estruturar os dados relativos aos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos analisados, conduziu-se a identificação dos pontos fracos, fortes, ameaças e oportunidades. Para este propósito, as informações de cada PGRS foram reunidas e sintetizadas em relação às características nos seis tópicos do *checklist* qual se utilizou, para melhor visualização, a matriz *SWOT*. Essa ferramenta de gestão é utilizada para construir a visão estratégica da organização.

A sigla origina-se das palavras em inglês *strengths* (forças), *weaknesses* (fraquezas), *opportunities* (oportunidades) e *threats* (ameaças). Em português ela é

interpretada como FOFA seguindo a mesma ordem das palavras mencionadas acima, sendo amplamente utilizada na gestão estratégica competitiva, sendo considerada uma das mais populares e relevantes. Conforme mencionado por Chiavenato e Sapiro (2003), a matriz visualiza na figura 10, possui quatro zonas que agem como indicadores visando diagnosticar o cenário.

Figura 8 - Matriz *SWOT*



Fonte: Adaptado de Porter (1986) e Rupper (2018)

Além disso, a aplicação da matriz é acessível e de simples aplicação possibilitando explorar ao máximo os pontos negativos e positivos do plano. De acordo com Serra, Torres e Torres (2004), este instrumento permite a seleção de uma estratégia de planejamento apropriada ao identificar e correlacionar os pontos fortes e fracos relacionados ao ambiente interno, bem como as oportunidades e ameaças relacionadas ao ambiente externo. É um método que pode ser aplicado por qualquer organização.

### 3.4 Análise das Melhores práticas

Para criar uma metodologia eficaz na escolha das melhores práticas de gerenciamento de resíduos sólidos, é crucial estabelecer critérios claros e objetivos que abranjam os três escopos principais: Operacional, Gestão e Identificação.

A metodologia proposta seguirá estas etapas:

Operacional: Práticas relacionadas à implementação e manutenção de processos diários de gerenciamento de resíduos.

Gestão: Práticas voltadas para o planejamento estratégico, definição de políticas e metas, e educação ambiental.

Identificação: Práticas relacionadas à coleta de dados, análise e monitoramento de resíduos.

Visa garantir uma abordagem holística e equilibrada na seleção de práticas de gerenciamento de resíduos sólidos, levando em conta diferentes aspectos e impactos dessas práticas dentro de uma instituição.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo foram abordados e evidenciados os resultados obtidos durante a análise documental de ambos PGRS. Além disso, para complementar a exploração dos resultados apresentou-se uma matriz *SWOT* que auxiliou a entender melhor as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças associadas ao PGRS analisados.

### 4.1 Análise do PGRS da UFSM

A avaliação do PGRS por item do *checklist* pode ser visualizado no apêndice B.

#### 4.1.1 Dados gerais

Não identificado um responsável técnico - RT com anotação de responsabilidade técnica – ART. A falta, representa uma falha significativa, principalmente em termos de conformidade legal e eficácia do plano. Em muitos contextos, a legislação exige explicitamente a designação de um profissional qualificado, como um engenheiro ambiental ou um especialista em gestão de resíduos, para assegurar que o plano esteja alinhado com as melhores práticas e regulamentos ambientais. A ausência de um responsável técnico compromete a credibilidade técnica do plano, deixando lacunas em termos de conhecimento especializado necessário para uma gestão de resíduos eficiente e ambientalmente responsável. Além disso, sem essa figura central, a organização pode enfrentar dificuldades em estabelecer responsabilidades claras, o que pode levar a falhas na implementação e manutenção adequadas das estratégias de gerenciamento de resíduos.

A presença de um responsável técnico não apenas facilita a conformidade com as leis, mas também garante uma gestão de riscos mais efetiva, abordando potenciais questões ambientais, de saúde e segurança. Este profissional atua como um ponto de contato essencial, tanto para a equipe interna quanto para as autoridades reguladoras e outras partes interessadas, garantindo a comunicação

eficiente e a transparência das operações. Além disso, o responsável técnico é fundamental para a atualização contínua do PGRS, incorporando novas tecnologias, práticas e mudanças na legislação, o que é crucial para a melhoria contínua e a sustentabilidade em longo prazo das práticas de gestão de resíduos. Portanto, a identificação de um responsável técnico qualificado não é apenas uma exigência legal, mas também um componente crítico para o sucesso e a integridade de qualquer plano de gerenciamento de resíduos.

Foi identificado o contato do empreendimento, porém não foi encontrado os contatos dos responsáveis pela coleta, transporte, tratamento e destinação final. A inclusão apenas da razão social e do CNPJ das empresas responsáveis pela coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos em um PGRS não é o ideal e pode ser considerada uma lacuna na documentação. Embora a identificação das empresas envolvidas seja importante, a falta de informações de contato detalhadas pode comprometer a eficácia do plano em várias situações práticas.

Idealmente, o PGRS deve conter informações de contato completas para todas as entidades envolvidas no processo de gestão de resíduos, incluindo: nomes dos contatos, telefones e e-mails, endereços físicos e horários de operação. Incluir esses detalhes no PGRS não só melhora a transparência e a operacionalidade do plano, mas também assegura que, em caso de necessidade, as partes interessadas possam entrar em contato rapidamente com as entidades responsáveis. Além disso, detalhes de contato completos podem ser exigidos por regulamentações locais ou setoriais, dependendo da jurisdição e do tipo de resíduo gerenciado.

O período de elaboração foi identificado, porém apenas o ano, a ausência do mês pode prejudicar a sua eficácia e conformidade. O período de elaboração é importante por vários motivos: validade de documento, relevância das informações, precisão na validade, conformidade com eventos ou mudanças regulatórias e planejamento estratégico. Embora ter apenas o ano possa ser suficiente em muitos casos, incluir o mês oferece uma precisão adicional que pode ser valiosa para a gestão eficaz e a conformidade do plano.

De acordo com o site oficial da UFSM, a universidade possui além da sede, três campi sendo: um em Frederico Westphalen, um em Palmeira das Missões e outro em Cachoeira do Sul (UFSM, 2023). Observou-se que o escopo do plano não abrange todos os *campi*, mas apenas os *campi* sede e Cachoeira do Sul. É importante salientar que, a questão de um PGRS de uma universidade abranger

todos os campi ou ser específico para cada um depende de vários fatores, incluindo a legislação local, as características e necessidades de cada campus, e a estratégia de gestão ambiental da instituição.

A decisão de ter um PGRS abrangente para todos os campi ou planos separados para cada um deve ser baseada em uma avaliação cuidadosa das necessidades específicas, regulamentações aplicáveis e estratégia de gestão ambiental da universidade. É essencial que, independentemente da abordagem escolhida, o gerenciamento de resíduos em todos os campi atenda aos requisitos legais e ambientais e seja eficaz na minimização do impacto ambiental da instituição.

Identificou-se a periodicidade de revisão no plano, sendo a cada dois anos, mas é crucial considerar que o plano deve ser dinâmico e adaptável às mudanças. De maneira geral, enquanto uma revisão bianual pode ser um bom ponto de partida, é essencial adotar uma abordagem flexível e revisar o PGRS sempre que houver mudanças significativas nas operações, na legislação ou nas melhores práticas. Isso assegura que o plano permaneça atualizado, eficaz e em conformidade com os requisitos legais e ambientais.

#### **4.1.2 Descrição do empreendimento**

É apresentado o responsável pela instituição, sendo Luciano Schuch, conforme nomeação publicada no Diário Oficial da União em 24/12/2021, edição 242, seção 2, página 1. Essa informação torna-se crucial para informar os leitores sobre a gestão sob a qual o PGRS foi criado e divulgado, além de ser essencial para atribuir responsabilidade na gestão acadêmica e, especificamente, no gerenciamento. A inclusão dessa informação no PGRS é uma prática recomendada, contribuindo para a eficácia, a legalidade e a transparência do plano.

Identificou-se também a localização geográfica isso é considerada uma boa prática, pois, fornece informações essenciais sobre a área em que o empreendimento está situado, ajuda no planejamento de logística para coleta, transporte e destinação final de resíduos, especialmente se o empreendimento está espalhado por outras localidades, como é o caso. Como é uma boa prática um breve histórico do empreendimento, pois fornece um histórico sobre a evolução e

como isso impactou no gerenciamento. Além disso, ambos os itens, servem como referências úteis para *stakeholders*, incluindo órgãos reguladores, parceiros, comunidade local, fornecendo um contexto amplo sobre as atividades realizadas.

Apurou-se o número de pessoas da comunidade internas sendo 26.009 no campus sede e 982 no campus Cachoeira do Sul, entretanto há falta de identificação detalhada dos centros acadêmicos, do número de pessoas e das atividades realizadas em cada localidade dentro do PGRS de uma universidade pode trazer diversos prejuízos como a: gestão ineficiente de resíduos, dificuldades na implementação de estratégias específicas, impactos na sustentabilidade e desafios no planejamento de recursos. Assim como, não percebeu-se o detalhamento sobre as atividades realizadas em cada lugar do campus, podendo causar dificuldades na participação efetiva e conscientização e envolvimento da comunidade universitária.

#### **4.1.3 Metodologia**

É importante e fundamental identificar as legislações, normas e decretos vigentes no PGRS, como pode ser notado. Pois, assegura que o plano esteja em conformidade com a legislação ambiental vigente, garante que as práticas estejam alinhadas com os requisitos legais, facilita o processo de inspeções por órgãos reguladores, facilita a atualização do mesmo e evidencia que a instituição está ciente e comprometida com suas obrigações legais e ambientais. Notou-se a organização dos dados coletados e um embasamento sólido nas propostas de soluções para os resíduos. Isso assegura que o plano seja prático, eficiente e baseado em informações confiáveis.

Um PGRS claro e bem fundamentado facilita a comunicação das estratégias e práticas de gestão de resíduos para todos os envolvidos, desde a administração até os colaboradores, aumentando o comprometimento e a eficácia na implementação do plano. Apesar disso, a inclusão de informações detalhadas sobre a viabilidade técnica, econômica e ambiental das soluções propostas é fundamental, contudo, foi observada a ausência desta avaliação no documento em questão. Além disso, não se identificou a avaliação de riscos associados ao gerenciamento de resíduos nem propostas para mitigá-los, o que pode aumentar a vulnerabilidade da instituição a problemas ambientais e de segurança. Outro aspecto notável é a não

inclusão da participação de partes interessadas, como funcionários, comunidade local e autoridades ambientais, na formulação das estratégias de gerenciamento, ainda assim, essa participação é essenciais para assegurar que as soluções sejam realistas, aplicáveis e bem aceitas.

#### **4.1.4 Diagnostico situacional**

Os aspectos positivos que foram notados incluem a identificação da origem, volume e caracterização dos resíduos, a identificação de passivos ambientais, e o reconhecimento dos responsáveis pela coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos. Além disso, os procedimentos operacionais como classificação, segregação, armazenamento, coleta e transporte, tratamento e destinação final, monitoramento e controle, e documentação e registros, foram devidamente identificados, o que constitui uma base sólida para a gestão eficaz dos resíduos.

Por outro lado, a falta de procedimentos de emergência e treinamento de funcionários é uma lacuna significativa. Estes são componentes críticos para garantir a segurança e a eficiência na gestão de resíduos, especialmente em situações de risco ou acidentes. Além disso, a não realização de auditorias regulares para avaliação das práticas planejadas pode impedir a identificação de áreas que necessitam de melhorias ou ajustes. Igualmente importante é a falta de relatórios de monitoramento contínuo, que são essenciais para detectar desvios ou ineficiências no plano.

A ausência de *feedback* dos funcionários que lidam diretamente com o manejo de resíduos também é uma preocupação, pois esses funcionários podem oferecer insights valiosos sobre problemas operacionais e sugerir melhorias práticas. A não comparação das metas e objetivos do PGRS com o progresso realizado também limita a capacidade de avaliar a eficácia do plano. Além disso, a avaliação da infraestrutura e dos recursos, e a coleta de sugestões e reclamações de *stakeholders*, são aspectos fundamentais que parecem estar ausentes. Eles são essenciais para garantir que o plano seja realista, bem equipado e alinhado com as necessidades e expectativas de todas as partes interessadas.

#### **4.1.5 Soluções propostas**

No Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da universidade, há elementos bem definidos que estabelecem uma base para a gestão de resíduos, destacando-se o reconhecimento do gerenciamento pretendido e a adoção de soluções compartilhadas, como a logística reversa e a reciclagem em parceria com catadores, que promovem práticas sustentáveis de inclusão social e fortalecimento econômico local. Além disso, a identificação de propostas para abordar passivos ambientais e a definição de objetivos para reduzir a geração de resíduos sólidos, bem como o reconhecimento dos custos associados ao seu tratamento e destinação final, ressalta um planejamento consciente e direcionado para a sustentabilidade ambiental da instituição.

Contudo, o PGRS apresenta áreas críticas que necessitam de desenvolvimento e aprimoramento, tais como a falta de ações preventivas e corretivas, fundamentais para a mitigação de riscos e para o tratamento eficaz de eventuais problemas. A ausência de uma estrutura detalhada para as ações compartilhadas, bem como a falta de uma estratégia de comunicação e colaboração, pode comprometer a implementação das políticas de gerenciamento de resíduos. A omissão de materiais educativos e estratégias de comunicação diminuem as oportunidades de engajamento e conscientização da comunidade universitária, e a falta de metas específicas e mensuráveis deixa uma lacuna na capacidade de avaliar o progresso das iniciativas de gestão de resíduos. Portanto, é essencial que a universidade aborde essas lacunas para garantir a eficácia em longo prazo do PGRS e o alinhamento com as melhores práticas de gestão de resíduos sustentáveis.

#### **4.1.6 Anexos e apêndices**

Na análise dos anexos e apêndices do PGRS da universidade, foram notadas algumas ausências significativas que podem impactar a integridade e aplicabilidade do plano. A falta de mapas ou plantas baixas dos campi pode dificultar o entendimento da distribuição espacial e localização das áreas de geração de resíduos, o que é crucial para a implementação de um sistema de gerenciamento de resíduos eficiente. Embora tenha sido identificado um mapa da "Central de

resíduos", a ausência de fluxogramas que detalhem o processo de geração e gerenciamento de resíduos deixa uma lacuna na visualização do ciclo de vida dos resíduos dentro do campus.

Além disso, a documentação incompleta no que tange a licenças, alvarás sanitários, contratos e convênios reduz a robustez do plano, comprometendo sua conformidade legal e operacional. O fato de apenas o número da Licença de Operação ter sido identificado sugere que outras documentações regulatórias importantes podem não estar sendo consideradas ou monitoradas adequadamente.

A não inclusão de mapas de gerenciamento pretendido de resíduos ou fluxogramas também é uma omissão crítica, pois impede a compreensão clara das estratégias de gerenciamento de resíduos propostas e como elas serão operacionalizadas. Por fim, a falta de documentação das ações e metas estipuladas torna difícil a mensuração do progresso, a avaliação do desempenho do sistema de gestão de resíduos e a responsabilização por metas não atingidas.

Em vista disso, é essencial que a universidade aborde essas deficiências, integrando informações detalhadas e documentações regulatórias, bem como definindo claramente as ações e metas, acompanhadas de mapas e fluxogramas que permitam a compreensão e o acompanhamento adequado do plano proposto.

#### **4.1.7 Matriz SWOT da UFSM**

Com base nos pontos encontrados anteriormente, a matriz foi construída, resultando em:

##### **Pontos Fortes (*Strengths*):**

- Consciência Ambiental: reconhecimento dos passivos ambientais e da necessidade de gerenciamento de resíduos sólidos.
- Estratégias de Sustentabilidade: adoção de soluções compartilhadas, como logística reversa e parcerias com catadores, que enfatizam a inclusão social e o apoio à economia local.
- Localização específica: A UFSM identificou a localização geográfica, fornecendo informações essenciais para o planejamento logístico e gestão de resíduos.

##### **Pontos Fracos (*Weaknesses*):**

- Falta de Responsável Técnico: ausência de um RT com ART representa falha significativa em conformidade legal e eficácia.
- Deficiência na comunicação: não foram identificados procedimentos para comunicação de responsabilidade e estratégias entre as partes interessadas.
- Documentação incompleta: ausência de detalhes sobre os contatos responsáveis pelas operações de resíduos e lacunas nos anexos e apêndices, como mapas e plantas baixas.

#### **Oportunidades (*Opportunities*):**

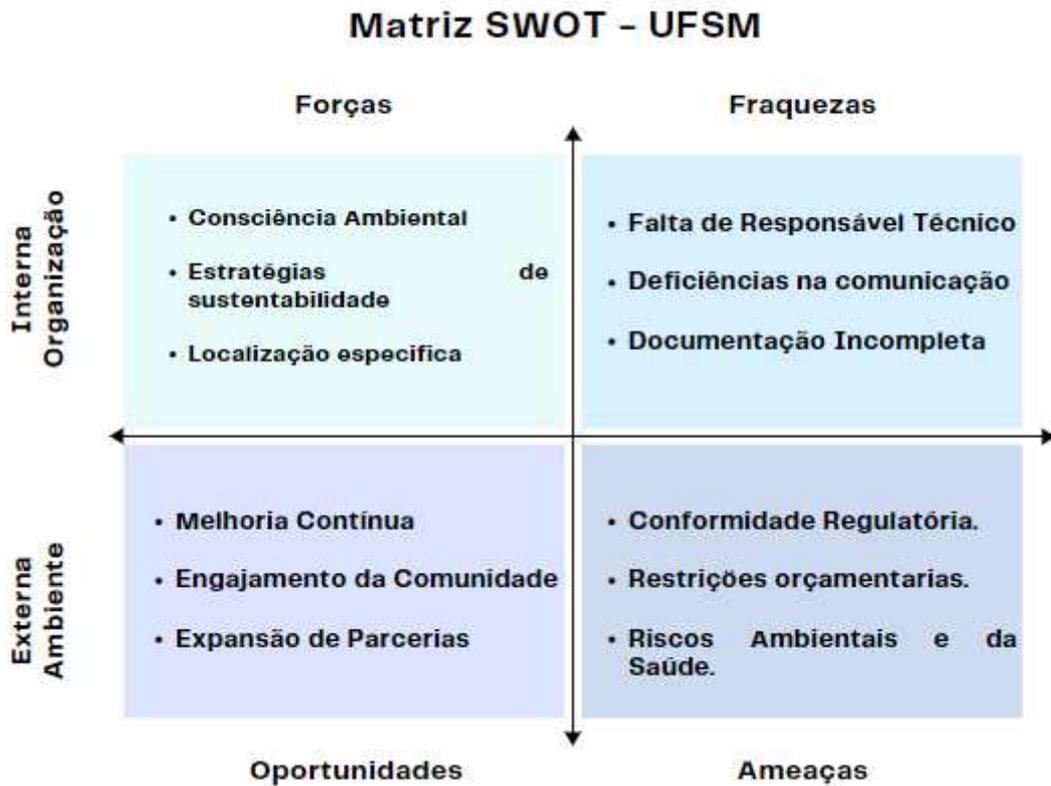
- Melhoria contínua: a atualização contínua do PGRS para incorporar novas tecnologias e práticas.
- Engajamento da Comunidade: Potencial para maior envolvimento das partes interessadas na gestão de resíduos da universidade.
- Expansão de parcerias: oportunidades para desenvolver novas parcerias e colaborações no gerenciamento de resíduos.

#### **Ameaças (*Threats*):**

- Conformidade regulatória: riscos associados a mudanças nos regulamentos ambientais ou documentação adequada.
- Restrições Orçamentárias: limitações de recursos podem afetar a implementação efetiva do plano.
- Riscos Ambientais e da Saúde: A gestão ineficaz de resíduos pode levar a riscos ambientais e de saúde para a comunidade universitária e áreas circunvizinhas.

A matriz foi elaborada, a partir do conteúdo do PGRS - UFSM vigente e analisado neste trabalho.

Figura 9 - Matriz SWOT do PGRS da UFSM



Fonte: Autor (2023)

## 4.2 Análise do PGRS da UFPE

A avaliação do PGRS por item do *checklist* pode ser visualizado no apêndice C.

### 4.2.1 Dados gerais

O documento tem vigência até 2025 e fica disponível no site da Superintendência da Infraestrutura (SINFRA) da instituição, que auxilia nas questões de preservação, construções e manutenção, incluindo a adoção de melhorias ambientais. A introdução e contextualização da instituição destacam que a preocupação com a conservação ambiental, a saúde e o bem-estar de todos os membros da comunidade universitária, bem como das áreas circunvizinhas aos seus campi, foram elementos cruciais para que a Universidade Federal de Pernambuco, em conformidade com a legislação atual, desenvolvesse seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (UFPE, 2021). Além disso, estabelece que o

plano deva ser revisado quadrienalmente desde a primeira versão. Na mesma página encontra-se o objetivo que descreve o plano:

Definir normas e procedimentos de gestão dos resíduos gerados nas atividades administrativas, acadêmicas e de extensão da UFPE, para preservação do ambiente, sensibilização da sociedade, fortalecimento da administração pautada em critérios de sustentabilidade e solidificar ações consoantes à Agenda 2030, atendendo enfaticamente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15 e 17 da Organização das Nações Unidas (ONU)” (PGRS – UFPE, 2021).

Por exemplo, o ODS 6, que se concentra na disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos, tem uma relação intrínseca com o gerenciamento de resíduos sólidos. Primeiramente, a gestão eficiente de resíduos é crucial para prevenir a poluição dos recursos hídricos, visto que resíduos mal geridos podem contaminar rios, lagos e aquíferos. Além disso, um gerenciamento adequado contribui significativamente para o saneamento melhorado, evitando a propagação de doenças transmitidas pela água. A reciclagem e o reuso de materiais, aspectos fundamentais do gerenciamento de resíduos, desempenham um papel vital na redução da pressão sobre os recursos naturais, inclusive fontes de água.

Essa incorporação dos ODS é altamente relevante e interessante, pois demonstra o compromisso institucional com os princípios de sustentabilidade, responsabilidade social e ações para enfrentar os desafios globais. A Agenda 2030 é uma iniciativa global liderada pela Organização das Nações Unidas (ONU) que busca promover ações de nível mundial até o ano de 2030. Ao assumir estas metas ao seu PGRS a instituição demonstra sua responsabilidade pelas questões sociais, ambientais e econômicas de longo prazo, promovendo práticas de gestão de resíduos mais eficientes (Pereira, 2018; Nações Unidas do Brasil, 2023).

Durante a leitura fica evidente que o plano foi construído e elaborado pela “Comissão de Elaboração e Atualização do PGRS” mediante trabalho interdisciplinar, através da contribuição de equipes que reúnem experiências práticas e de pesquisa para cristalizar, provendo aprimoramento no documento, rotinas e procedimentos para garantir a sua exequibilidade. Porém não é encontrado o documento referente a ART e RT, igualmente identificado no outro PGRS analisado.

Seu período de elaboração não é especificamente mencionado no documento, no entanto é mencionada sua vigência de quatro anos de 2021 a 2025. Além do mais é apontado o prazo para atualização do PGRS sendo quadrienal, noutras palavras, a cada quatro anos, a partir da publicação oficial da primeira versão do plano. A abrangência faz referencia ao campus de Recife e mais dois centros acadêmicos.

#### **4.2.2 Descrição do empreendimento**

No PGRS da Universidade Federal de Pernambuco, a seção inicial destaca a identificação do reitor e sua equipe gestora. Este segmento do documento provavelmente delinea as responsabilidades e os papéis específicos de cada membro da equipe na administração e implementação de estratégias para o manejo eficiente de resíduos sólidos na universidade. A inclusão de nomes e cargos sugere um comprometimento claro e uma estrutura de responsabilidade definida, essencial para o sucesso do plano.

Curiosamente, o documento parece omitir a localização exata, não fornecendo uma foto ou as coordenadas geográficas, além do endereço completo da universidade. Essa lacuna pode ser vista como uma oportunidade de melhoria para futuras revisões do PGRS. A localização exata, complementada por imagens e coordenada geográfica, poderia oferecer uma compreensão mais clara do contexto ambiental em que a UFPE opera o que é fundamental para o planejamento e implementação de práticas de gestão de resíduos.

O documento também inclui um breve histórico da UFPE, abordando sua fundação, evolução e os diversos campi que compõem a universidade. Esta seção é crucial pois contextualiza o plano dentro da história e da estrutura da instituição. Ao entender a expansão da universidade ao longo dos anos e a configuração atual dos seus campi, pode-se melhor adaptar as estratégias de gestão de resíduos às necessidades específicas de cada local, garantindo uma abordagem mais eficaz e abrangente.

As localidades descritas que o PGRS aborda são as dos *campus* Recife, Centro Acadêmico de Vitória e Centro Acadêmico do Agreste com telefones e e-mail. Faz-se menção de que a UFPE congrega um contingente superior a 45 mil

indivíduos, incluindo professores, funcionários técnico-administrativos, trabalhadores terceirizados, e estudantes de graduação e pós-graduação, espalhados pelas localidades previamente descritas. Além disso, apresenta os Centros Acadêmicos que os compõe, numero médio de pessoas sendo possível obter informações sobre sua comunidade interna. O material disponibiliza uma caracterização pormenorizada das variedades de dependências e funções cumpridas.

Também faz uma identificação detalhada das áreas totais e construída de ambos os campi, incluindo suas dependências e as atividades realizadas. Este aspecto do documento é vital, pois oferece uma visão abrangente do espaço físico da universidade. Essas informações são fundamentais para desenvolver estratégias eficazes de manejo de resíduos, garantindo que todas as áreas da universidade sejam adequadamente atendidas, desde as salas de aula e laboratórios até as áreas de convivência e administração.

### **4.2.3 Metodologia**

Apresenta uma descrição metodológica das normas e leis aplicadas para a elaboração do documento, mencionado que o PGRS foi realizado seguindo as normas legais em vigor, que inclui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei Federal nº 12.305/2010, o decreto nº 7.404/2010 e a norma NBR 10.004/2004 da ABNT, sendo possível encontrar as informações detalhadas sobre as leis e normas aplicáveis para sua elaboração. Mas estas não estão organizadas em um tópico específico. Esta abordagem pode dificultar a localização rápida das informações legais relevantes. Idealmente, as legislações deveriam ser agrupadas em uma seção distinta para facilitar a referência e garantir que as práticas de gestão de resíduos estejam em conformidade com as normas vigentes.

Um aspecto fundamental destacado na metodologia do PGRS é a identificação dos diferentes tipos de resíduos gerados na universidade. Esta classificação é importante para determinar as estratégias de manejo adequadas para cada tipo de resíduo, seja ele reciclável, orgânico, perigoso, entre outros. Além disso, o plano especifica claramente os responsáveis pela coleta e transporte desses resíduos, assim como as entidades encarregadas do tratamento e da destinação final.

A definição clara de responsabilidades é crucial para a eficácia do sistema de gestão de resíduos, garantindo que cada etapa do processo seja executada de forma eficiente e em conformidade com as regulamentações ambientais. Adicionalmente, merece ênfase que a formulação do plano ocorreu através de um método colaborativo, abrangendo vários setores da Universidade e o público em geral. Revela dados referentes à identificação dos resíduos originados, contemplando seu volume, natureza e fonte.

A inclusão de tabelas organizadas no Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) é um aspecto significativo que contribui para a eficácia do plano. Tabelas organizadas facilitam a visualização e compreensão dos dados relacionados aos resíduos gerados. Ao apresentar informações de maneira estruturada, as tabelas permitem que gestores, funcionários e outras partes interessadas compreendam rapidamente a quantidade, o tipo e a distribuição dos resíduos na universidade. Através delas também, é possível acompanhar tendências ao longo do tempo, identificar áreas de alta geração de resíduos e avaliar a eficácia das medidas implementadas.

Se por um lado o PGRS da UFPE identifica os tipos e a natureza dos resíduos gerados, ele precisa incorporar uma análise mais profunda das práticas de gestão, avaliação de riscos e envolvimento das partes interessadas para ser verdadeiramente eficaz e abrangente.

#### **4.2.4 Diagnostico situacional**

Podem-se reconhecer os resíduos, sua procedência, quantidade e descrição de cada grupo, uma vez que é mostrado um esquema detalhando os resíduos produzidos, abrangendo os resíduos de mobiliário, resíduos de construção e demolição, resíduos de serviços de saúde, resíduos de laboratórios, resíduos de informática, resíduos de jardim e poda, resíduos de papel e papelão além de plástico, vidro e orgânicos. Adicionalmente, traz pormenores sobre a descrição dos resíduos químicos, sublinhando a obrigação de anotar todas as propriedades vistas nas embalagens, como capacidade/massa, formulação química, durabilidade e marcação de rótulos de identificação.

Não há menção explícita de passivos ambientais, todavia, enfatiza a importância de minimizar os impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos e de buscar soluções inovadoras para aprimorar a destinação dos rejeitos, visando tornar o ciclo autossustentável. Portanto, busca promover a gestão correta e a preservação do meio ambiente.

Estabelece quais os encarregados por cada edifício, bem como quais as responsabilidades destes em relação ao PGRS da instituição. Mais ainda, o bom gerenciamento dos resíduos depende da conscientização dos servidores, alunos e prestadores de serviços em questão, quanto os deveres individuais e a operação dos dispositivos de separação de resíduos, alocação dos detritos no depósito provisório e destinação final correta. Para a realização desses requisitos é necessário o cumprimento de procedimentos de algumas ações, como a divulgação do plano a todos, realização de treinamentos continuados para a equipe envolvida no manejo e a capacitação dos funcionários e empresas terceirizadas.

#### **4.2.5 Soluções propostas**

No aspecto de metas e estratégias, a meta principal identificada é a de fomentar uma gestão adequada dos resíduos específicos originados nas atividades, realizadas nos campi da UFPE, desde o correto descarte à disposição final, estimulando a redução da geração - através do consumo consciente – o tratamento, a reutilização e a reciclagem. Os prazos e metas de atingimento definidos no anexo do documento.

Entre as metas, cita-se a implantação da coleta seletiva em 85% das unidades prediais, criação de um abrigo temporário para armazenamento e transbordo dos resíduos recicláveis e a realização da compostagem de 30% dos resíduos recicláveis e de poda e varrição reduzindo o envio para o aterro sanitário. Bem como descreve que os resíduos recicláveis gerados serão transportados para associações e cooperativas de catadores, que foram habilitadas e formalmente constituídas por profissionais da coleta seletiva que tenham a catação como única fonte de renda, com infraestrutura para desempenhar a triagem e a separação dos resíduos descartados e apresentem o sistema de rateio entre os associados e cooperados. Este é um indício que a instituição está optando por uma abordagem

colaborativa para o transporte e encaminhamento dos resíduos recicláveis produzidos.

Por ultimo, o plano estabelece metas de gerenciamento de resíduos em três horizontes temporais distintos: curto, médio e longo prazo. As metas de curto prazo, geralmente dentro de um ano, focam em estabelecer uma base sólida para a gestão de resíduos, como a implementação de programas de conscientização, sistemas de coleta seletiva e auditorias iniciais. Essas ações visam causar um impacto imediato e preparar o terreno para mudanças mais significativas. Em contrapartida, as metas de médio prazo, que abrangem um a três anos, são voltadas para aprimorar as práticas iniciais, aumentando as taxas de reciclagem, reduzindo a geração de resíduos perigosos e adotando tecnologias mais eficientes. Esses objetivos incluem também o desenvolvimento de parcerias para uma gestão sustentável de resíduos.

No longo prazo, com um horizonte de mais de três anos, as metas tornam-se mais ambiciosas, como a busca pela neutralidade de resíduos ou a implementação de sistemas completos de economia circular nos campi. Estes objetivos exigem um planejamento detalhado, investimentos significativos em infraestrutura, e uma mudança cultural profunda e sustentada na comunidade universitária. O sucesso nas metas de longo prazo depende crucialmente dos avanços obtidos nas etapas de curto e médio prazo, bem como de um compromisso contínuo com a inovação e melhoria na gestão de resíduos. Portanto, a estruturação clara dessas metas no PGRS é essencial para direcionar de maneira eficaz os esforços e recursos da UFPE, promovendo uma evolução constante em direção a uma gestão de resíduo mais sustentável e responsável.

#### **4.2.6 Anexos e apêndices**

O PGRS se concentra principalmente em fornecer informações sobre metas e ações para o gerenciamento adequado e não aborda especificamente a disponibilidade de documentos como a planta baixa ou da estrutura física do empreendimento, porém em muitos casos é interessante para visualizar melhor onde todos os resíduos são gerados e posteriormente armazenados. Também não disponibiliza questionários e fichas utilizadas no processo metodologia para identificação do gerenciamento, licenças, e documentos oficiais específicos. Porém,

no corpo do texto é apresentado fluxogramas e mapas de gerenciamento, assim como em anexo é possível observar as tabelas de metas e ações estipuladas.

A não identificação de licenças, alvará sanitário, contratos e convênios no PGRS indica uma lacuna importante no plano. Esses documentos são fundamentais para garantir a conformidade legal da gestão de resíduos. As licenças e o alvará sanitário, por exemplo, são essenciais para operações que envolvem resíduos, especialmente os perigosos, assegurando que as atividades estejam em conformidade com as regulamentações ambientais e de saúde.

Também não disponibiliza questionários e fichas utilizadas no processo metodologia para identificação do gerenciamento, licenças, e documentos oficiais específicos. Porém, o texto apresenta fluxogramas e mapas de gerenciamento, trazendo também metas e ações estipuladas.

#### **4.2.7 Matriz SWOT do PGRS da UFPE**

Com base nos pontos encontrados anteriormente, a matriz foi construída, resultando em:

##### **Pontos Fortes (*Strengths*):**

- Vigência e Disponibilidade: PGRS tem uma vigência clara até 2025 e está disponível no site da Superintendência da Infraestrutura, facilitando o acesso e a transparência.
- Enfoque na conservação ambiental: plano destaca a preocupação com a conservação ambiental, saúde e bem-estar, alinhando-se com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.
- Abordagem interdisciplinar: Construído e elaborado por uma comissão interdisciplinar o plano reúne experiências práticas e de pesquisa.

##### **Pontos Fracos ( *Weaknesses*):**

- Falta de Responsável Técnico: ausência de um RT com ART representa falha significativa em conformidade legal e eficácia.
- Organização das informações legais: as informações sobre leis e normas aplicáveis não estão organizadas de maneira clara e acessível.

- Omissão da localização exata: falta de detalhes sobre a localização exata dos campi, o que poderia melhorar o entendimento do contexto ambiental.
- Documentação incompleta: ausência de detalhes sobre os contatos responsáveis pelas operações de resíduos e lacunas nos anexos e apêndices, como mapas e plantas baixas.

#### **Oportunidades (*Opportunities*):**

- Alinhamento com Objetivos Globais: a adoção dos ODS da ONU oferece oportunidades para parcerias globais e financiamentos.
- Engajamento da Comunidade: Potencial para maior envolvimento das partes interessadas na gestão de resíduos da universidade.
- Expansão de parcerias: oportunidades para desenvolver novas parcerias e colaborações no gerenciamento de resíduos.

#### **Ameaças (*Threats*):**

- Conformidade regulatória: riscos associados a não conformidade com regulamentos ambientais ou documentação adequada.
- Restrições Orçamentárias: limitações de recursos podem afetar a implementação efetiva do plano.
- Riscos Ambientais e da Saúde: A gestão ineficaz de resíduos pode levar a riscos ambientais e de saúde para a comunidade universitária e áreas circunvizinhas.

A matriz foi elaborada, a partir do conteúdo do PGRS - UFPE vigente e analisado neste trabalho.

Figura 10 - Matriz SWOT do PGRS da UFPE



Fonte: Autor (2023)

### 4.3 Melhores práticas encontradas nos PGRS analisados

O apêndice D identifica as melhores práticas identificadas em ambos os documentos. Percebe-se que ambas as instituições adotam práticas robustas e diversificadas de gerenciamento de resíduos, cada uma com suas especificidades e pontos fortes, refletindo um compromisso com a sustentabilidade e a melhoria contínua em suas operações de gerenciamento de resíduos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No âmbito deste estudo, confirmou-se que somente um número limitado de universidades públicas do país possuem Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), mesmo sendo um documento mandatário para tais entidades. Torna-se essencial destacar que, a publicação da PNRS demonstrou ser significativa em diversos pontos em relação às diretrizes para o conteúdo desses documentos. Por exemplo, observam-se que pôs sua publicação os PGRS apresentam dados predominantemente completos sobre a avaliação dos resíduos realizada. Entretanto, em outros aspectos, como o estudo de passivos, soluções são abordadas de maneira insuficiente e incompleta.

Analisando especificamente o PGRS da UFSM, nota-se a inclusão de detalhes sobre a gestão atual e a planejada. Entretanto, algumas informações vitais foram parcialmente descritas, como os processos operacionais e os responsáveis pela gestão em curso. Igualmente, houve poucas menções à explanação detalhada do estabelecimento em sua globalidade. O PGRS da UFPE, em contrapartida, forneceu um conjunto abrangente referente à caracterização da própria, informações centrais do PGRS e uma extensa análise na administração e na gestão e controle de resíduos, destacou ainda um elemento significativo que denotam o compartilhamento de responsabilidades relacionadas a alguma etapa de gerenciamento dos resíduos.

A análise das matrizes *SWOT* mostra que ambas estão comprometidas com a gestão ambientalmente responsável dos resíduos sólidos. No entanto, enfrentam problemas semelhantes, como a falta de informações detalhadas e recursos necessários para que seus planos de gerenciamento de resíduos tenham sucesso. A capacidade de estabelecer parcerias estratégicas e aumentar a conscientização ambiental dentro e fora de suas comunidades oferece oportunidades para ambas as instituições. Para manter e melhorar suas práticas de sustentabilidade, é necessário implementar estratégias bem planejadas e investir em recursos humanos e financeiros.

Em termos gerais, o aprimoramento da gestão de resíduos sólidos em universidades públicas brasileiras passa pela implementação e aprimoramento de políticas públicas eficazes. É essencial que o governo, em todas as suas esferas, alocue recursos para pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias de

reciclagem e compostagem. Além disso, é fundamental a implementação de programas de conscientização e capacitação voltados para aqueles que gerenciam os resíduos. Nesse contexto, a colaboração entre universidades e órgãos governamentais torna-se crucial para alinhar as políticas às necessidades e capacidades das instituições, promovendo uma abordagem integrada e sustentável na gestão de resíduos. Além disso, a eficácia dos PGRS está intrinsecamente ligada à forma como a comunidade universitária percebe e valoriza a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental. Iniciativas para engajar alunos, professores e funcionários em práticas sustentáveis são fundamentais. Estabelecer uma cultura de sustentabilidade nas universidades não apenas melhora a gestão de resíduos, mas também prepara os estudantes para serem cidadãos mais conscientes e responsáveis, capazes de contribuir para um futuro mais sustentável.

Esta investigação limitou-se a análise de fontes disponíveis em websites, seria ideal, porém inviável para este estudo, realizar visitas técnicas as instituições para obter um entendimento mais aprofundado das estruturas de gestão e administração, além de identificar eventuais planos que não estivessem acessíveis online. Para investigações futuras, é recomendável explorar a extensão dos PGRS e documentos similares em universidades internacionais, a par de outras categorias de instituições de ensino, a fim de compreender como esse instrumento é efetivamente aplicado para aprimorar a gestão e o efetivo manejo dos resíduos.

Dessa forma, as experiências de diversas instituições em relação à gestão de resíduos, de variados tipos, têm revelado oportunidades para desenvolver estabelecimentos de ensino comprometidos com a proteção do meio ambiente e capazes de oferecer à sociedade valiosas contribuições e soluções para os desafios ambientais. Embora haja um crescente nível de conscientização na sociedade brasileira acerca da necessidade de expandir os esforços de gestão ambiental e preservar os ecossistemas naturais por meio de políticas públicas, ainda existem deficiências significativas nesse âmbito em nosso país, especialmente no que diz respeito à relação entre a gestão pública e a sustentabilidade ambiental, o que merece atenção crítica.

## REFERÊNCIAS

ABMES. **O papel social das IES.** 2018. Disponível em:<<https://abmes.org.br/noticias/detalhe/2964/o-papel-social-das-ies>>. Acesso em: 20 de Ago. 2023.

ALKMIM, E.B. **Conscientização ambiental e a percepção da comunidade sobre a coleta seletiva na cidade universitária da UFRJ.** 149 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em:<<http://www.dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli1443.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2023.

ALTRO, J.L.S., ARAUJO, F.O. **Análise das Práticas de Gestão de Resíduos Sólidos na Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense em Observância ao Decreto 5.940/2006 e à Lei 12.305/2010.** Revista Eletrônica Sistemas & Gestão, V. 9, N. 3, p. 310326,2014. Disponível em:<<https://www.revistasg.uff.br/sg/article/view/V9N3A8>>. Acesso em: 10 Jul.2023.

ARANA, A. R. A; BIZARRO, L. M. C. E. **Os desafios da gestão ambiental na Universidade.** Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental, Santa Catarina, v.7, n.1, p.559-579, 2018. Disponível em:<<http://www.excelenciaemgestao.org/pt/edicoes-anteriores/ix-cneg/anais.aspx>>. Acesso em: 12 set. 2023.

ARANTES, M. V. C.; GÜNTHER, W. M. R. **Boas práticas sustentáveis de gestão de resíduos químicos em Instituições Públicas de Ensino Superior.** Química Nova. V. 46, nº7. 2023. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/qn/a/Cmtmxc5q7dVWCSyC8gKBWcS/#>>. Acesso em: 10 Jul. 2023.

ASEFI *et al.* **Advances in sustainable integrated solid waste management systems: lessons learned over the decade 2007–2018.** J Environ Plan Manag, 63(13), 2287-2312. 2020. Disponível em:<<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09640568.2020.1714562>>. Acesso em: 24 set. 2023.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10.004 - Resíduos Sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro. 2004. Disponível em:<[www.unaerp.br/documentos/2234-abnt-nbr-10004/file](http://www.unaerp.br/documentos/2234-abnt-nbr-10004/file)>. Acesso em: 26 Set. 2023.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12.980 – Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia.** Rio de Janeiro. 1993. Disponível em:<<https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2023.

ABNT .ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 14040: 2009 Versão Corrigida: 2014: Gestão Ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e Estrutura.** Brasil. 2014. Disponível em:<

[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5560109/mod\\_resource/content/3/NBRISO14044%20.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5560109/mod_resource/content/3/NBRISO14044%20.pdf)>. Acesso em: 25 Set. 2023.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 17.100-1 - Gerenciamento de Resíduos Parte 1 – Requisitos e métodos de ensaio**. Rio de Janeiro. 2023.

BITTENCOURT, P. T. **Metodologia de elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos da UFSC campus Florianópolis**. 116 p. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2014. Disponível em:< <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/131734>>. Acesso em: 01 nov. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978**. Diário Oficial da união. Brasília, DF: Imprensa Oficial. 2007. Disponível em:< [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 12 Jul. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Oficial. 2010. Disponível em:< [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 13 Jul. 2023.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Lei nº 275 de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva**. Diário Oficial da União, Brasília, DF: Imprensa Oficial. 2001. Disponível:< <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=291>>. Acesso em: 21 Jul. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS: Instrumento de Responsabilidade Sócio Ambiental na Administração Pública**. Presidência da República, Departamento da Casa Civil. Brasília. 2014. Disponível em:< [https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano\\_nacional\\_de\\_residuos\\_solidos-1.pdf](https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1.pdf)>. Acesso em: 23 Jul. 2023.

BRASIL. Decreto Nº 11.043, de 13 de abril de 2022. **Institui o Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 abr. 2022. Disponível em:<[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2022/decreto/d11043.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.043%2C%20DE%2013,Plano%20Nacional%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lido](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d11043.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.043%2C%20DE%2013,Plano%20Nacional%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lido)>. Acesso em: 02 de Nov. 2023.

BRASIL. Decreto Nº 5.940, de 25 de outubro de 2006. **Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 abr. 2022. Disponível em:< [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/decreto/d5940.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5940.htm)>. Acesso em: 02 de Nov. 2023.

BRASIL Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** de André Luiz Felisberto França... [et. al.]. Brasília, DF: MMA, 2022. Disponível em: [www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano\\_nacional\\_de\\_residuos\\_solidos-1.pdf](http://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1.pdf)>. Acesso em: nov. 2023.

BRAGA, S. M. A. *et al.* **Diagnostico da gestão dos resíduos sólidos nas instituições de ensino superior.** Revista Espacios, 36(6), 11. 2015.

CASTILHOS JÚNIOR, A. B. (Coord). **Curso de capacitação em saneamento ambiental : plano de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos.** Organização Luciana Paulo Gomes ... [et. al.]. – Florianópolis, SC: UFSC, 2007. Disponível em:< [https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/126697/MAA\\_Armando%20Borges%20de%20Castilhos%20Junior\\_Definitivo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/126697/MAA_Armando%20Borges%20de%20Castilhos%20Junior_Definitivo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 22 Jul. 2023.

CANEJO, C. **Gestão integrada de resíduos sólidos: múltiplas perspectivas para um gerenciamento sustentável e circular.** São Paulo: Freitas Bastos, 2021.

CARVALHO, L. **Um panorama sobre a gestão e gerenciamento de resíduos químicos em algumas Universidades Brasileiras.** Universidade Federal de São Carlos. Trabalho de Conclusão de Curso. São Carlos. 2023. Disponível em:< <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/18120/TCC%20-%20Lorys%20-%20versão%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 24 Jul. 2023.

COMISSÃO EUROPEIA. **General Guide for Life Cycle Assessment: Detailed guidance.** Joint Research Centre. Italy. Institute for Environmental and Sustainability. 2010. Disponível em:< <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/uploads/ILCD-Handbook-General-guide-for-LCA-DETAILED-GUIDANCE-12March2010-ISBN-fin-v1.0-EN.pdf>>. Acesso em: 22 Jul. 2023.

CORRÊA LB; LUNARDI VL; JACOBI PR. **Educação Ambiental na construção de políticas para gestão dos resíduos em uma instituição de ensino superior.** Revista Brasileira de Educação Ambiental, Rio Grande, v.7, p. 9-15, 2012. Disponível em: < <http://www.seer.furg.br/revbea/article/view/1798/1682>> Acesso em 23 nov. 2023.

CHIAVENATO, I.; SAPIRO, A. **Planejamento Estratégico: fundamentos e aplicações.** ed. 13º tiragem. Rio de Janeiro: Elsevier. 2013.

CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado.** Coordenação geral: André

Vilhena. 4. ed. 316 p. São Paulo, 2018. Disponível em:< [https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/6-Lixo\\_Municipal\\_2018.pdf](https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/6-Lixo_Municipal_2018.pdf)>. Acesso em: 25 de Jul. 2023.

CROVADOR, C. C. **Análise de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno e médio porte do Paraná.** Dissertação (Mestrado em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati, 2022. Disponível em:< [https://bdt.d.ibict.br/vufind/Record/UCEN\\_7fa8509812f8a545c9d17adc4f6eaaafb](https://bdt.d.ibict.br/vufind/Record/UCEN_7fa8509812f8a545c9d17adc4f6eaaafb)>. Acesso em: 28 de Jul. 2023.

CONCEIÇÃO, M. M. M.; JÚNIOR, A. P. **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior.** *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 45643–45675. 2020. Disponível em:< <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/13043>>. Acesso em 30 de Jul. 2023.

DAHLAWI, S; EL SHARKAWY, M, F. **Assessment of solid waste management practice in the university campus.** *International Journal of Sustainability in Higher Education*, v. 22, n. 3, p. 561-575. 2021. Disponível em:< <https://eric.ed.gov/?id=EJ1286342>>. Acesso em: 01 de Ago. 2023.

DEUS, R. M. *et al.* **A municipal solid waste indicator for environmental impact: Assessment and identification of best management practices.** *Journal of Cleaner Production* 242, 1-14. 2020. Disponível em:< <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/107377>>. Acesso em: 24 de Ago. 2023.

United States Environmental Protection Agency. **What is na Integrated Waste Management Plan (IWMP).** *Tribal Waste Journal*. v 7. 2009. Disponível em:<[https://19january2017snapshot.epa.gov/sites/production/files/2015-08/documents/integrated\\_waste\\_management\\_plan.pdf](https://19january2017snapshot.epa.gov/sites/production/files/2015-08/documents/integrated_waste_management_plan.pdf)>. Acesso em: 24 Set. 2023.

FARIAS, M. A. *et al.* **Gerenciamento de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior: proposta de um plano de ação.** *Holos*, 35(7), 12. 2019.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento.** 5ª Edição. Brasília. 2019. Disponível em:< <https://repositorio.funasa.gov.br/handle/123456789/506>>. Acesso em: 23 de Ago. 2023.

FREIRE, B. F. **Gerenciamento de resíduos sólidos por grandes geradores: análise de requisitos legais aplicáveis aos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços no Sudeste.** Monografia. Universidade Federal de São Carlos. 2023. Disponível em:< [repositorio.usp.br/directbitstream/a3e35dc8-0a22-48ca-81f9-2c0644b2642b/Ferreira%20Freire\\_Bruna.pdf](https://repositorio.usp.br/directbitstream/a3e35dc8-0a22-48ca-81f9-2c0644b2642b/Ferreira%20Freire_Bruna.pdf)>. Acesso em: 26 de Set. 2023.

FRONTIER. **Life Cycle Assesment and Waste Management.** 2023. Disponível em:< <https://www.frontiersin.org/research-topics/53552/life-cycle-assessment-and-waste-management>>. Acesso em: 26 de Set. 2023.

FURIAM, S. M.; GÜNTHER, W. R. **Avaliação da Educação Ambiental no Gerenciamento dos Resíduos Sólidos no Campus da Universidade Estadual de Feira de Santana.** Revista Sitientibus, n<sup>o</sup>. 35, 2006. Disponível em:< <https://periodicos.uefs.br/index.php/sitientibus/article/view/7804>>. Acesso em: 23 de Ago. 2023.

IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 200 p. 2001. Disponível em:< <https://www.ibam.org.br/publicacoes/gestao-integrada-de-residuos-solidos-manual-de-gerenciamento-integrado-de-residuos-solidos/#>>. Acesso em: 03 de Set. 2023.

KLIPPEL, A. da S. **Gerenciamento de resíduos sólidos em escolas públicas.** 2015. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios) – Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015. Disponível em:< <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/22600>>. Acesso em: 13 de Ago. 2023.

KIM, V. J. H.; CONTE, G. G.; OMETTO, A. R.; SCHALCH, V. **Similaridade entre os conceitos de economia circular e Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).** In: FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 11., Porto Alegre, 2018. Disponível em:< <https://www.semanticscholar.org/paper/SIMILARIDADE-ENTRE-OS-CONCEITOS-DE-ECONOMIA-E-DE-Kim-Conte/22e8568e9870d5b8cb0e0f25801a0af48b1dc0a1>>. Acesso em: 14 de Set. 2023.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica - 5. ed.** - São Paulo: Atlas 2003. Disponível em:< [https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy\\_of\\_historia-i/historia-ii/china-e-india/view](https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view)>. Acesso em: 24 de Set. 2023.

LEAL, S., ALEIXO, A., & AZEITEIRO, U. **Práticas sustentáveis nas instituições de ensino superior: um estudo empírico aplicado às instituições públicas portuguesas.** *Revista Da UI\_IPSantarém*, 7(2), 108–109. 2022.

LEAL FILHO, W. **The role of planning in implementing sustainable development in a higher education contexto.** *Journal of Cleaner Production.* 2019. Disponível em:< <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619322991>>. Acesso em: 24 de Set. 2023.

LIMA, J. R DE; FIRKOWSKI, O. L. C DE F. **Universidade brasileira e seus planos de coleta seletiva.** *Acta Brasiliensis.* Patos-pb, v.3, n.3, p.8-13. 2019.

LUCHESE, T. A. **Modos de fazer história da educação: pensando a operação historiográfica em temas regionais.** *História da Educação,* Porto Alegre, v. 18, n. 43, p. 145- 161. 2014.

MMA. **Linha do tempo.** Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: < <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/linha-do-tempo.html>>. Acesso em: 7 Junho. 2023

MORAES, C. O. **O lixo nas cidades – desdobramentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.** São Paulo: USP. 2015. Disponível em:<

<http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/8/8021101/tce-08092015-145149/publico/2015CarolineDeOliveiraMorais.pdf>>. Acesso em: 23 de Set. 2023.

MOREIRA, R. M. **Sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior: Estudo de Caso da Gestão de Resíduos Sólidos na Universidade de São Paulo** – Campos São Carlos. Tese de Doutorado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil. 2022. Disponível em:< <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-06022018-090559/pt-br.php>>. Acesso em: 25 de Set. 2023.

MOREIRA, P. G.; VITTA, P. B. D.; PIMENTA, A. C. MEIRA, A. M.; SILVA, A. R.; CAVALHEIRO, C. H. T.; ZORIGIAN, C. M.; SUDAN, D. C.; LIMA, E. T.; TAVARES, G. A.; COOPER, M.; LEME, P. C. S.; SIMONELLI, S. B. J.; ALBUQUERQUE, V. G. C.; DELITTI, W. B. C. **Construção de política para gestão de resíduos na Universidade de São Paulo como modelo para implementação da PNRS em IES**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Digital, v. 18, n. 1, p. 381-387, abr. 2014.

NAÇÕES UNIDAS DO BRASIL. **Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Disponível em:< <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso: 13 de nov. 2023.

NASCIMENTO, L. J. B. F. **Avaliação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos municipais frente a Lei nº 12.305: um estudo em municípios com população superior a 20.000 habitantes do estado do Paraná**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, PR. 2016. Disponível em:< <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/16095>>. Acesso em: 24 de Ago. 2023.

NOLASCO, F. R.; TAVARES, G; A; BENDASSOLLI, J. A. **Establishment of Laboratory waste Management Programs in Universities: critical review and recommendations**. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, vol. 11, n.º 2, abril – junho, pp. 118-124, 2006. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/esa/a/Brh4Pssy8r5JSZqmWYdx4Vs/abstract/?lang=en>>. Acesso em: 24 de Ago. 2023.

OLIVEIRA, D. M. **Compromisso das Instituições de Ensino Superior. DEG - Decanato de Ensino de Graduação**, Universidade de Brasília. 2023. Disponível em:< <https://www.deg.unb.br/institucional>>. Acesso em: 20 Jul. 2023.

OLIVEIRA, D. L. **Considerações sobre a gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino superior brasileira**. Dissertação. Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, BA. 2023. Disponível em:< <http://tede2.uefs.br:8080/handle/tede/1448>>. Aesso em: 26 de Ago. 2023

OTTONI, M. S. O. **Planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) em universidades públicas brasileiras: panorama nacional e proposta de diretrizes para PGRS do centro de tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Rio de Janeiro. Disponível em:<

<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/15900/1/monopoli10029222.pdf>>. Acesso em: 12 Jul. 2023.

OTTONI, M., FONSECA, D.L., PERTEL, M. **Circularity and sustainability within waste management in universities: case study of waste management plans (WMPs) in Brazilian public universities.** *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 23 No. 4, pp. 960-979. 2022. Disponível em:< <https://eric.ed.gov/?id=EJ1337889>>. Acesso em: 25 de Ago. 2023.

PEIXOTO, K; CAMPOS, V. B. G; D'AGOSTO, M. A. **A coleta seletiva e a destinação de resíduos sólidos.** Aquarius. 2016. Disponível em:< [http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/\(7\)coletaresiduossolidos.pdf](http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/(7)coletaresiduossolidos.pdf). Acesso: set. 2023.

PEBSP. Portal de Educação. **Lista das Universidades Federais do Brasil.** 2020. Disponível em:< <https://www.pebsp.com/lista-de-universidade-federais-do-brasil-2020/>>. Acesso em: 20 set. 2023.

PEREIRA, A. M. F. **Do Global ao local: a agenda 2030 da ONU e a gestão de resíduos sólidos no Brasil.** Dissertação. Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA. 2018. Disponível em:< <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/28564>>. Acesso em: 27 de Set. 2023.

PITTA, C. M. **O papel da universidades no desenvolvimento sustentável.** 2022. Disponível em:<<https://www.migalhas.com.br/depeso/366801/o-papel-das-universidades-no-desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em: 12 Jul. 2023.

PLOUFFE, S.; LANOIE, P.; BERNEMAN, C.; VERNIER, M. **Economic benefits tied to ecodesign.** *Journal of Cleaner Production*, v. 11, p. 573-579, 2011. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652610004555>>. Acesso em: 18 de Set. 2023.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metologia do Trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** Universidade Feevale. 2º ed. Novo Hamburgo, RS. 213. Disponível em:< <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: 30 de Set. 2023.

RIBEIRO, M. de S; GRATÃO, A. D. **A posição das instituições frente ao problema das agressões ecológicas.** Trabalho apresentado no VII Congresso Brasileiro de Custos Recife – PE, 28/07 a 04/08/2000. Disponível em: . Acesso em: 13 ago. 2023.

RODRIGUES, L. D. *et al.* **O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas Instituições de Ensino Superior: O caso do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho.** *Revista Arvore*, 41(6) e 410601. 2017.

SANTOS, Z. dos. **Coleta seletiva e responsabilidade social.** Monografia. Faculdade Integrada da Grande Fortaleza. Gestão Ambiental. Brasília, DF, 2011.

Disponível em:<  
[https://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/6565/coleta\\_seletiva\\_santos.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/6565/coleta_seletiva_santos.pdf?sequence=5&isAllowed=y)>. Acesso em: 29 de Set. 2023.

SANTOS, F.R. **As universidades e a sustentabilidade ambiental**. Revista Gestão Universitária, v.10, p.1-17, jun. 2018. Disponível em: <  
<http://www.gestaouniversitaria.com.br/artigos-cientificos/as-universidades-e-asustentabilidade-ambiental>>. Acesso em: 12 out. 2023.

SANTOS, G. F. dos., WEBER, A. L. **Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social Empresarial: Uma análise entre a teoria e a prática**. Desenvolvimento em Questão. Editora Unijuí. Ano 18, n. 51. 2020. Disponível em:<  
<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/8798>>. Acesso em: 22 de Set. 2023.

SARMENTO, W. D. *et al.* **Instituições de Ensino Superior e seus Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Revista de Agroecologia no Semiárido. v.5 n.4. 2021.

SERRA, F. A. R.; TORRES, M. C. S.; TORRES, A. P. **Administração Estratégica: conceitos, roteiros práticos e casos**. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 2004.

SILVA, M. S. **Avaliação do desempenho ambiental da gestão de resíduos sólidos da federação das indústrias do estado de Santa Catarina**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Sul de Santa Catarina. Palhoça, SC. 2021.

SCHALCH, V., LEITE, W. C. A., FERNANDES, J. L. Jr., & CASTRO, M. C. A. A. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Carlos: USP.2002.

TASSINARI, D. J. **Análise da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Igaporé (MG)**. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2020.

TAUCHEN, J; BRANDLI, L. L. **A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário**. Gestão & Produção, São Carlos, v.13, n.3, p.503-515, 2006. Acesso em: dez. 2023.

UFPE – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Universidade Federal de Pernambuco**. 2021. Disponível em:<  
[www.ufpe.br/documents/40906/3374551/PGRS+2021/fcc9d744-d9a3-45ef-a9d9-e9dc2ca2e76a](http://www.ufpe.br/documents/40906/3374551/PGRS+2021/fcc9d744-d9a3-45ef-a9d9-e9dc2ca2e76a)>. Acesso em: 12 de Jun. 2023.

UFSM – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Universidade Federal de Santa Maria**. 2023. Disponível em:<  
[www.ufsm.br/app/uploads/sites/343/2023/05/PGRS-UFSM-2023-2025.pdf](http://www.ufsm.br/app/uploads/sites/343/2023/05/PGRS-UFSM-2023-2025.pdf)>. Acesso em: 15 de Jun. 2023.

WEIDLICH, C. E. **Gerenciamento de resíduos sólidos e atividades acadêmicas: propostas de adequações em ambientes construídos de uma instituição de ensino Superior.** Dissertação de Mestrado. Universidade de Caxias do Sul. 2022. Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/6699;jsessionid=C02F1E4D9B143991CEF21F619724EFF0>>. Acesso em: 30 Jul. 2023.

XAVIER, L. H.; CORRÊA, H. L. **Sistemas de Logística Reversa: criando cadeias de suprimento sustentáveis.** Editora Atlas S.A., 1. Ed., São Paulo.

**APÊNDICE A - Lista das universidades federais e busca pelo PGRS**

<b>Região</b>	<b>Unidade Federativa</b>	<b>Nome</b>	<b>Sigla</b>	<b>Site oficial</b>	<b>PGRS</b>	<b>Ano de publicação</b>	<b>Critério 1</b>
Centro-oeste	Distrito Federal	Universidade de Brasília	UnB	www.unb.com	PLS	-	-
Centro-oeste	Mato Grosso do Sul	Universidade Federal da Grande Dourados	UFGD	www.ufgd.edu.br	PGRS e PGRSS	2021	Sim
Centro-oeste	Goiás	Universidade Federal de Goiás	UFG	www.ufg.br	PGRSS	2018	Não
Centro-oeste	Goiás	Universidade Federal de Jatáí	UFJ	www.portalufj.jatai.ufg.br	-	-	-
Centro-oeste	Goiás	Universidade Federal de Catalão	UFCat	www.catalao.ufg.br	-	-	-
Centro-oeste	Mato Grosso	Universidade Federal de Mato Grosso	UFMT	www.ufmt.br	-	-	-
Centro-oeste	Mato Grosso	Universidade Federal de Rondonópolis	UFR	www.ufr.edu.br	-	-	-
Centro-oeste	Mato Grosso do Sul	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	UFMS	www.ufms.br	PGRS e PGRSS	2022	Sim
Nordeste	Alagoas	Universidade Federal de Alagoas	UFAL	www.ufal.br	PGRSS	2023	Sim
Nordeste	Bahia	Universidade Federal da Bahia	UFBA	www.ufba.br	-	-	-
Nordeste	Bahia	Universidade Federal do Sul da Bahia	UFSB	www.ufsb.edu.br	-	-	-
Nordeste	Bahia	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	UFRB	www.ufrs.edu.br	PGRS	2021	Sim
Nordeste	Bahia	Universidade Federal do Oeste da Bahia	UFOB	www.ufob.edu.br	-	-	-
Nordeste	Ceará	Universidade Federal da Lusofonia Afro-Brasileira	UNILAB	www.unilab.edu.br	-	-	-
Nordeste	Ceará	Universidade Federal do Cariri	UFCA	www.ufca.edu.br	PGRS	2023	Sim
Nordeste	Ceará	Universidade Federal do Ceará	UFC	www.ufc.br	PGRS e PGRSS	2021	Sim
Nordeste	Maranhão	Universidade Federal do Maranhão	UFMA	www.portalpadrao.ufma.br	-	-	-
Nordeste	Paraíba	Universidade Federal do Paraíba	UFPB	www.ufpb.br	-	-	-
Nordeste	Paraíba	Universidade Federal de Campina Grande	UFCG	www.portal.ufcg.edu.br	-	-	-
Nordeste	Pernambuco	Universidade Federal de Pernambuco	UFPE	www.ufpe.br	PGRS	2021	Sim
Nordeste	Pernambuco	Universidade Federal do Vale do São Francisco	UNIVASF	www.portal.univasf.edu.br	PGRSS	2020	Sim
Nordeste	Pernambuco	Universidade Federal Rural de Pernambuco	UFRPE	www.ufrpe.br	-	-	-
Nordeste	Pernambuco	Universidade Federal do Agreste de Pernambuco	UFAPE	www.ufape.edu.br	-	-	-
Nordeste	Piauí	Universidade Federal do Delta do Parnaíba	UFDP	www.ufdpar.edu.br	-	-	-
Nordeste	Piauí	Universidade Federal do Piauí	UFPI	www.ufpi.br	-	-	-

Nordeste	Rio Grande do Norte	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	UFRN	www.ufrn.br	-	-	-
Nordeste	Rio Grande do Norte	Universidade Federal Rural do Semi-Árido	UFERSA	www.ufersa.edu.br	-	-	-
Nordeste	Sergipe	Universidade Federal de Sergipe	UFSB	www.ufs.br	-	-	-
Norte	Acré	Universidade Federal do Acre	UFAC	www.ufac.br	-	-	-
Norte	Amapá	Universidade Federal do Amapá	UNIFAP	www.unifap.br	-	-	-
Norte	Amazonas	Universidade Federal do Amazonas	UFAM	www.ufam.edu.br	-	-	-
Norte	Pará	Universidade Federal do Oeste do Pará	UFOPA	www.ufopa.edu.br	-	-	-
Norte	Pará	Universidade Federal do Pará	UFPA	www.ufpa.br	-	-	-
Norte	Pará	Universidade Federal Rural da Amazônia	UFRA	www.novo.ufra.edu.br	-	-	-
Norte	Pará	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará	UNIFESSPA	www.unifesspa.edu.br	-	-	-
Norte	Rondônia	Universidade Federal de Rondônia	UNIR	www.unir.br	-	-	-
Norte	Roraima	Universidade Federal de Roraima	UFRR	www.ufrb.br	-	-	-
Norte	Tocantins	Universidade Federal do Tocantins	UFT	www.ufr.edu.br	-	-	-
Norte	Tocantins	Universidade Federal do Norte do Tocantins	UFNT	www.ufr.edu.br	-	-	-
Sudeste	Espírito Santo	Universidade Federal do Espírito Santo	UFES	www.ufes.br	-	-	-
Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Alfenas	UNIFAL-MG	www.unifal-mg.edu.br	-	-	-
Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Itajubá	UNIFEI	www.unifei.edu.br	-	-	-
Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Juiz de Fora	UFJF	www2.ufjf.br	-	-	-
Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Lavras	UFLA	www.ufla.br	-	-	-
Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Minas Gerais	UFMG	www.ufmg.br	PGRSS e PGRSE	2015	Não
Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Ouro Preto	UFOP	www.ufop.br	PGRSS	2022	Sim
Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de São João del-Rei	UFSJ	www.ufsj.edu.br	PGR	-	-
Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Uberlândia	UFU	www.ufu.br	-	-	-
Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Viçosa	UFV	www.ufv.br	PLS, PGRSS e PGRS	2021	Sim
Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal do Triângulo Mineiro	UFTM	www.uftm.edu.br	PGRSS	-	-
Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	UFVJM	www.ufvjm.edu.br	PLS	2012	Não
Sudeste	São Paulo	Universidade Federal de São Carlos	UFSCar	www.ufscar.br	-	-	-
Sudeste	São Paulo	Universidade Federal de São Paulo	UNIFESP	www.unifesp.br	PGRSS	2023	Sim
Sudeste	São Paulo	Universidade Federal do ABC	UFABC	www.ufabc.edu.br	PIGRe	2022	Sim
Sudeste	Rio de Janeiro	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	UNIRIO	www.unirio.br	PLS	2016	Não
Sudeste	Rio de Janeiro	Universidade Federal do Rio de Janeiro	UFRJ	www.ufrj.br	PGRSS	2019	Não
Sudeste	Rio de Janeiro	Universidade Federal Fluminense	UFF	www.uff.br	-	-	-

Sudeste	Rio de Janeiro	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	UFRRJ	www.portal.ufrj.br	PGRS	2019	Não
Sul	Paraná	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	UTFPR	www.utfpr.edu.br	PGRS	2018	Não
Sul	Paraná	Universidade Federal da Integração Latino-Americana	UNILAB	www.unilab.edu.br	-	-	-
Sul	Paraná	Universidade Federal do Paraná	UFPR	www.docs.ufpr.br	-	-	-
Sul	Rio Grande do Sul	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre	UFCSPA	www.ufcspa.edu.br	PGLS	2008	Não
Sul	Rio Grande do Sul	Universidade Federal de Pelotas	UFPeI	www.portal.ufpel.edu.br	PGRP	2019	Não
Sul	Rio Grande do Sul	Universidade Federal de Santa Maria	UFSM	www.ufsm.br	PGRS	2023	Sim
Sul	Rio Grande do Sul	Universidade Federal do Pampa	UNIPAMPA	www.unipampa.edu.br	-	-	-
Sul	Rio Grande do Sul	Universidade Federal do Rio Grande	FURG	www.furg.br	PGRCC	-	-
Sul	Rio Grande do Sul	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UFRGS	www.ufrgs.br	-	-	-
Sul	Santa Catarina	Universidade Federal da Fronteira Sul	UFFS	www.uffs.edu.br	PGRS	2018	Não
Sul	Santa Catarina	Universidade Federal de Santa Catarina	UFSC	www.ufsc.br	PGRS	2013	Não

## APÊNDICE B - AVALIAÇÃO DO PGRS DA UFSM UTILIZANDO *CHECKLIST*

### 1 Dados Gerais do PGRS

- 1.1 Não identificado responsável técnico com ART.
- 1.2 Identificado contato do empreendimento. Não identificado contato do responsável técnico e nem das empresas de coleta e destinação final.
- 1.3 Não identificado período de elaboração.
- 1.4 A abrangência do documento está vinculada aos seguintes campus: campus Sede e Campus Cachoeira
- 1.5 Identificado periodicidade da revisão a cada 2 anos.

### 2 Descrição do Empreendimento

- 2.1 Identificado responsável pelo empreendimento sendo o Sr. Reitor Luciano Schuch.
- 2.2 Identificada localização com foto e coordenadas geográficas além do endereço completo.
- 2.3 Identificado breve histórico da universidade e os campus contidos no documento.
- 2.4 Não identificado os centros e unidades.
- 2.5 Identificado nº de usuários sendo alunos, servidores, TAEs, docentes e funcionários terceirizados para ambos os *campus*.
- 2.6 Identificada área total e área construída de ambos os *campus*, porém não identificados tipos de dependências e atividades realizadas.

### 3 Metodologia

- 3.1 Identificadas legislações aplicadas contendo leis e normas federais e estaduais.
- 3.2 Identificados os tipos de resíduos e os responsáveis pela coleta e transporte assim como para tratamento e destinação final.

**3.3** Identificado tabelas organizadas contendo dados dos resíduos gerados.

Identificada as tipologias dos resíduos assim como suas quantidades e periculosidades. Não identificado descrição das melhores práticas e tecnologias. Não identificado avaliação de viabilidade técnica, econômica e ambiental das soluções propostas. Não identificado avaliação dos riscos associados ao gerenciamento e nem propostas para mitigá-los. Não identificado participação das partes interessadas, como inclusão de informações sobre a consulta a partes interessadas (funcionários, comunidade local, autoridades ambientais entre outros) para garantir que as soluções sejam aceitáveis e efetivas.

#### **4 Diagnóstico Situacional**

**4.1** Identificado origem, volume e caracterização dos resíduos.

**4.2** Identificado passivos ambientais.

**4.3** Identificado os responsáveis pela: coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos. Identificado os procedimentos operacionais: classificação dos resíduos, segregação, armazenamento, coleta e transporte, tratamento e destinação final, monitoramento e controle, e documentação e registros. Não identificado procedimento de emergência e treinamento de funcionários.

**4.4** Não identificado realização de auditorias regulares para avaliação das práticas planejadas, eficácia das estratégias implementadas. Não identificado relatórios de monitoramento contínuo que podem ajudar a identificar desvios ou ineficiências. Não identificado feedback dos funcionários que lidam com o manejo de resíduos, pois podem fornecer soluções para problemas operacionais e melhorias na área. Não identificado comparação de metas e objetivos, a falta de progresso em direção a essas metas pode indicar falhas no plano. Não identificado investigação e análise de incidentes como, derramamentos, contaminação ou não conformidades. Não identificada avaliação de infraestrutura e recursos adequados para as boas condições de funcionamento. Não identificado sugestões e reclamações de *stakeholders*, como *feedbacks* de partes interessadas.

#### **5 Diagnóstico Situacional**

**5.1** Identificado o gerenciamento pretendido.

5.2 Identificado soluções compartilhadas como: logística reversa que envolve cooperação entre diferentes entidades; e reciclagem com associação de catadores e selecionados de materiais recicláveis, que ajuda na inclusão social, apoia a economia local e fortalece a cadeia de reciclagem.

5.3 Não identificado ações preventiva/corretivas.

5.4 Identificado tipos de ações compartilhadas, porém não identificada as estruturações das ações, comunicação e colaborações e a importância da responsabilidade compartilhada na gestão de resíduos. Não identificados anexos de acordos de colaboração ou parceria assim como materiais educativos ou de comunicação.

5.5 Identificado proposta de solução para os passivos ambientais.

5.6 Identificado objetivos de redução e geração de resíduos sólidos assim como custos de tratamento e destinação final dos resíduos. Identificada a elaboração de estabelecimento de metas, porém não são estipuladas.

## 6

### Anexos e Apêndices

6.1 Não identificado mapa e nem planta-baixa dos *campus*.

6.2 Não identificado nenhuma ferramenta metodologica utilizada no plano.

6.3 Identificado mapa da "Central de resíduos". Não identificado fluxograma de geração e gerenciamento.

6.4 Não identificado licenças, alvará sanitário, contratos, convênios entre outros. Apenas identificado nº da Licença de Operação.

6.5 Não identificado mapas de gerenciamento pretendido de resíduos ou fluxogramas.

6.6 Não identificado documentação das ações e metas estipuladas.

## APÊNDICE C - AVALIAÇÃO DO PGRS DA UFPE UTILIZANDO *CHECKLIST*

### 1 Dados Gerais do PGRS

- 1.1 Não identificado responsável técnico com ART.
- 1.2 Identificado contato do empreendimento. Não identificado contato do responsável técnico e nem das empresas de coleta e destinação final.
- 1.3 Não identificado período de elaboração.
- 1.4 A abrangência do documento está vinculada aos seguintes campus: campus Recife, Centro Acadêmico de Vitória e Centro Acadêmico do Agreste.
- 1.5 Identificado periodicidade da revisão a cada 4 anos.

### 2 Descrição do Empreendimento

- 2.1 Identificado o Sr. Reitor Alfredo Macedo Gomes e equipe gestora.
- 2.2 Não identificada localização com foto e coordenadas geográficas além do endereço completo.
- 2.3 Identificado breve histórico da universidade e os campus contidos no documento.
- 2.4 Identificado centros e unidades.
- 2.5 Identificado nº de usuários sendo alunos, servidores, TAEs, docentes e funcionários terceirizados para ambos os *campus*.
- 2.6 Identificado área total e área construída de ambos os *campus*, dependências e atividades realizadas.

### 3 Metodologia

- 3.1 Encontram-se legislações, porém não em um tópico específico.
- 3.2 Identificado os tipos de resíduos e os responsáveis pela coleta e transporte assim como para tratamento e destinação final.

**3.3** Identificado tabelas organizadas contendo dados dos resíduos gerados.

Identificada as tipologias dos resíduos assim como suas quantidades e periculosidades. Não identificado descrição das melhores práticas e tecnologias. Não identificado avaliação de viabilidade técnica, econômica e ambiental das soluções propostas. Não identificado avaliação dos riscos associados ao gerenciamento e nem propostas para mitigá-los. Não identificado participação das partes interessadas, como inclusão de informações sobre a consulta a partes interessadas (funcionários, comunidade local, autoridades ambientais entre outros) para garantir que as soluções sejam aceitáveis e efetivas.

#### **4 Diagnóstico Situacional**

**4.1** Identificado origem, volume e caracterização dos resíduos.

**4.2** Não identificado passivos ambientais.

**4.3** Identificado os responsáveis pela: coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos. Identificado os procedimentos operacionais: classificação dos resíduos, segregação, armazenamento, coleta e transporte, tratamento e destinação final, monitoramento e controle, e documentação e registros, e treinamento de funcionários. Não identificado procedimento de emergência.

**4.4** Não identificado realização de auditorias regulares para avaliação das práticas planejadas, eficácia das estratégias implementadas. Não identificado relatórios de monitoramento contínuo que podem ajudar a identificar desvios ou ineficiências, porém aberto plano de ação para atividade. Não identificado feedback dos funcionários que lidam com o manejo de resíduos, pois podem fornecer soluções para problemas operacionais e melhorias na área. Não identificado comparação de metas e objetivos, a falta de progresso em direção a essas metas pode indicar falhas no plano, porém em estipulado plano de ação. Não identificado investigação e análise de incidentes como, derramamentos, contaminação ou não conformidades, porém estipulado plano de ação. Não identificada avaliação de infraestrutura e recursos adequados para a boas condições de funcionamento. Não identificado sugestões e reclamações de *stakeholders*, como *feedbacks* de partes interessadas.

#### **5 Diagnóstico Situacional**

**5.1** Identificado o gerenciamento pretendido.

5.2 Identificado soluções compartilhadas como: reciclagem com associação de catadores e selecionados de materiais recicláveis, que ajuda na inclusão social, apoia a economia local e fortalece a cadeia de reciclagem.

5.3 Não identificado ações preventiva/corretivas.

5.4 Identificado tipos de ações compartilhadas, porém não identificada as estruturações das ações, comunicação e colaborações e a importância da responsabilidade compartilhada na gestão de resíduos. Não identificados anexos de acordos de colaboração ou parceria assim como materiais educativos ou de comunicação.

5.5 Não aplicável.

5.6 Identificação de metas de gerenciamento de curto, médio e longo prazo.

## 6 Anexos e Apêndices

6.1 Não identificado mapa e nem planta-baixa dos *campus*.

6.2 Não identificado nenhuma ferramenta metodologica utilizada no plano.

6.3 identificado fluxograma de gerenciamento dos resíduos.

6.4 Não identificado licenças, alvará sanitário, contratos, convênios entre outros.

6.5 Identificado mapas de gerenciamento pretendidos de resíduos.

6.6 Identifico anexos contendo metas e indicadores estipulados.

**APÊNDICE D - MELHORES PRÁTICAS ENCONTRADAS NOS PGRS**

<b>Prática</b>	<b>Tipo de Prática</b>	<b>Observação</b>	<b>Referência</b>
Inventário de Resíduos	Identificação (Levantamento de Dados)	Coleta e análise de dados sobre tipos e quantidades de resíduos gerados, locais de geração e práticas de descarte atuais. Este levantamento é essencial para entender o perfil de resíduos da instituição e planejar estratégias de gerenciamento eficazes.	UFSM
Programa de Coleta Seletiva	Operacional (Monitoramento)	Implementação de um sistema de coleta seletiva para diferentes tipos de resíduos, garantindo a segregação adequada na fonte e aumentando a eficiência na reciclagem e reutilização de materiais.	UFSM
Tratamento e Destinação Final Específicos	Operacional (Monitoramento)	Processos de tratamento e disposição final adequados para cada tipo de resíduo, como autoclavagem para resíduos biológicos, coprocessamento para resíduos químicos, e destinação adequada para lâmpadas e baterias.	UFSM
Desenvolvimento de Políticas de Gerenciamento de Resíduos	Gestão (Metas e planejamento)	Criação de diretrizes e políticas internas para o manejo eficiente de resíduos, incluindo medidas para reduzir a geração de resíduos, promover a reciclagem e garantir a disposição adequada.	UFSM
Educação e Conscientização Ambiental	Gestão (Metas e planejamento)	Programas de educação e conscientização para a comunidade universitária, incentivando práticas sustentáveis e responsabilidade ambiental no manejo dos resíduos.	UFSM
Diagnóstico de Resíduos Eletroeletrônicos e de Mobiliário	Identificação (Levantamento de Dados)	Realização de diagnósticos detalhados sobre os resíduos eletroeletrônicos e de mobiliário existentes, permitindo uma gestão mais eficiente desses materiais.	UFPE
Compostagem de resíduos de Poda e Varrição	Operacional (Monitoramento)	Implementação de metas progressivas para aumentar a porcentagem de compostagem dos resíduos de poda e varrição, visando reduzir o volume enviado para aterros sanitários.	UFPE
Co-compostagem e biodigestão anaeróbica de resíduos de alimentos	Operacional (Monitoramento)	Metas para co-compostagem de resíduos alimentares com resíduos de poda e varrição, e a implementação de biodigestão anaeróbia, demonstram um esforço para maximizar o aproveitamento de resíduos orgânicos.	UFPE
Gerenciamento de Resíduos Químicos	Operacional (Monitoramento)	Adoção de práticas específicas para o manejo seguro e eficiente de resíduos químicos, incluindo sistemas de identificação, segregação e descarte adequado.	UFPE
Implementação de coleta seletiva	Operacional (Monitoramento)	Desenvolvimento e implantação de sistemas de coleta seletiva em toda a instituição, promovendo a segregação eficiente de resíduos recicláveis e não recicláveis.	UFPE
Compromisso com os ODS	Gestão (Metas e planejamento)	Compromisso com a sustentabilidade e a responsabilidade social, integrando o gerenciamento de resíduos sólidos com objetivos mais amplos de desenvolvimento sustentável.	UFPE
Educação e Conscientização Ambiental	Gestão (Metas e planejamento)	Capacitar e sensibilizar toda a comunidade universitária sobre a importância da redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, promovendo práticas sustentáveis e conscientização ambiental.	UFPE