



**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO AMBIENTAL**

**RÔMULO CÉSAR ARAÚJO DE AMORIM**

**ANÁLISE E PROPOSIÇÕES PARA EFETIVAÇÃO DA POLÍTICA  
NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO -  
CAMPUS IPOJUCA**

**SANTOS – SP  
2023**

**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO AMBIENTAL**

**RÔMULO CÉSAR ARAÚJO DE AMORIM**

**ANÁLISE E PROPOSIÇÕES PARA EFETIVAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL  
DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO -  
CAMPUS IPOJUCA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Católica de Santos, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Direito. Área de Concentração: Direito Ambiental e Sustentabilidade.

Prof. Dr. Flávio de Miranda Ribeiro  
Orientador

**SANTOS – SP  
2023**

**RÔMULO CÉSAR ARAÚJO DE AMORIM**

**ANÁLISE E PROPOSIÇÕES PARA EFETIVAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL  
DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO -  
CAMPUS IPOJUCA**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Direito da Universidade Católica de  
Santos, como parte do requisito  
para obtenção do título de Mestre  
em Direito. Área de Concentração:  
Direito Ambiental e  
Sustentabilidade

---

Prof. Dr. Flávio de Miranda Ribeiro (Orientador)  
Instituição: Universidade Católica de Santos

---

Prof. Dr. Alcindo Fernandes Gonçalves  
Instituição: Universidade Católica de Santos

---

Profa. Dra. Paula Barone da Paz Sales  
Instituição: Instituto Federal de Pernambuco

Santos, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023

[Dados Internacionais de Catalogação]  
Departamento de Bibliotecas da Universidade Católica de Santos  
Viviane Santos da Silva - CRB 8/6746

A524a Amorim, Rômulo César Araújo de  
Análise e proposições para efetivação da política nacional de resíduos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - Campus Ipojuca / Rômulo César Araújo de Amorim ; orientador Flávio de Miranda Ribeiro. -- 2023.  
130 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Católica de Santos, Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Direito, 2023  
Inclui bibliografia

1. Meio ambiente. 2. Plano Nacional de Resíduos Sólidos.  
3. Agenda Ambiental. 4. Instituições de ensino.  
I. Ribeiro, Flávio de Miranda. II. Título.

CDU: Ed. 1997 -- 340(043.3)

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais pelos ensinamentos, exemplos, incentivos e amor incondicional e a meu amado filho João Vitor pelo carinho e amor.

A minha amada companheira Maria pelas dezenas de dias que ficou sem minha companhia nos momentos de estudo/trabalho, mas sempre me incentivou em todos os momentos.

Agradecimentos especiais ao Professor Doutor Flávio de Miranda Ribeiro, meu orientador, por toda atenção, dedicação e esforço para que eu pudesse ter confiança e segurança na realização deste trabalho.

A todo o corpo docente da Universidade Católica de Santos e aos meus colegas de mestrado.

## **RESUMO**

As Instituições de Ensino Superior (IES) geram considerável volume de resíduos em suas operações e são responsáveis por aplicar medidas para o correto manuseio dos resíduos produzidos, conforme preceitua a legislação. Diante disso, a pesquisa em tela tem como objetivo analisar a situação dos programas ambientais dos Institutos Federais existentes no País. Para alcançá-lo, optou-se pelo estudo de caso qualitativo, por meio de envio de questionário por e-mail, e pesquisa documental nos sites oficiais com análise de conteúdo. Como resultados, identificou-se que apenas uma Instituição de ensino desenvolve plenamente os projetos de gestão ambiental conforme estabelece a legislação ambiental nacional, principalmente em especial os programas da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P), o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PRGS) e o Plano de Logística Sustentável (PLS). Foi possível elencar a situação individual de implementação destes programas ambientais por cada instituição e sua respectiva disponibilização para a população em geral. Finalizando o trabalho foi elaborado um procedimento geral para construção do Programa de Gerenciamento de Resíduo Sólido do campus Ipojuca - IFPE. A principal dificuldade identificada foi a falta de retorno das informações solicitadas para as instituições sobre os programas ambientais desenvolvidos, a falta de pessoal na Instituição para o desenvolvimento e efetivação das políticas ambientais. Acredita-se que o trabalho contribuirá para aperfeiçoamento e implementação dos programas ambientais nas instituições, além de ser um alerta para um engajamento mais efetivos destes centros de ensino.

**PALAVRAS-CHAVE:** meio ambiente; Plano Nacional de Resíduos Sólidos; Agenda Ambiental; instituições de ensino.

## **ABSTRACT**

Higher Education Institutions (HEIs) generate a considerable amount of waste in their operations and are responsible for implementing measures to correctly handle the waste they produce, in accordance with legislation. In view of this, the aim of this research is to analyze the situation of the environmental programs of the Federal Institutes in the country. To achieve this, we opted for a qualitative case study, by sending a questionnaire by e-mail, and documentary research on official websites with content analysis. The results showed that only one educational institution is fully developing environmental management projects in accordance with national environmental legislation, especially the programs of the Public Administration Environmental Agenda (A3P), the Solid Waste Management Plan (PRGS) and the Sustainable Logistics Plan (PLS). It was possible to list the individual implementation status of these environmental programs by each institution and their respective availability to the general population. At the end of the work, a general procedure was drawn up for the construction of the Solid Waste Management Program for the Ipojuca - IFPE campus. The main difficulty identified was the lack of feedback from the institutions on the environmental programs developed, and the lack of staff at the institution for the development and implementation of environmental policies. It is believed that this work will contribute to the improvement and implementation of environmental programs in the institutions, as well as being a wake-up call for more effective engagement by these educational centers.

**KEYWORDS:** Environment; National Solid Waste Plan; Environmental Agenda; Educational Institutions

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relação dos Institutos Federais analisados na pesquisa.....	09
Figura 2 - Diferenciação conceitual entre Lixo e Resíduo.....	14
Figura 3 - Participação das regiões na geração de RSU (%) .....	28
Figura 4 - Ordem de prioridade para gestão de resíduo.....	45
Figura 5 - Etapas para elaboração do PGRS.....	51
Figura 6 – Eixos temáticos A3P.....	53
Figura 7 - Mapa da localização das Instituições Técnicas Federais de Ensino.....	64
Figura 8 - Distribuição dos campi do IFPE.....	86
Figura 9 - Organograma Campus Ipojuca.....	87
Figura 10 - Imagem de satélite do Campus Ipojuca.....	90
Figura 11 - Fluxograma de montagem de um PGRS.....	119



## **LISTA DE FOTOGRAFIAS**

Fotografia 1 - Lixeiras de Coleta Seletiva – Campus Ipojuca.....	97
Fotografia 2 - Lixeiras de Coleta – Campus Ipojuca.....	98
Fotografia 3 - Containers para deposito final dos resíduos.....	98
Fotografia 4 - Armazenamento de resíduos de laboratório contendo metais pesados....	100
Fotografia 5 - Material de informática descartado.....	101
Fotografia 6 - Galpão industrial.....	102

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Geração total de RSU nas regiões e Brasil, 2021 a 2022.....	26
Gráfico 2 - Geração total de RSU no Brasil, 2021 e 2022.....	27
Gráfico 3 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) dos municípios participantes em relação à população total (indicador IN015), segundo região geográfica – SNIS, 2010 a 2018.....	29
Gráfico 4 - Coleta de RCC pelos municípios por regiões no ano 20210.....	32
Gráfico 5 - Geração projetada de resíduos, por região (milhões de t/ano) .....	36
Gráfico 6 - Percentual de programas implantados nas IES por Região em relação ao Brasil.....	77

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fases da metodologia da pesquisa usadas para identificação das instituições com PGRS, PLS e A3P.....	08
Quadro 2 - Saneamento nas civilizações antigas.....	12
Quadro 3 - Normas relacionadas com a ABNT NBR 10004/2004.....	16
Quadro 4 - Classificação dos resíduos sólidos quanto a periculosidade.....	17
Quadro 5 - Classificação dos resíduos nos Anexos da ABNT NBR 1004/2004.....	17
Quadro 6 - Origem dos Resíduos conforme lei 12.305/2010.....	18
Quadro 7 - Classificação dos Resíduos da Construção Civil.....	20
Quadro 8 - Classificação dos Resíduos conforme RDC 222/ 2018 da ANVISA.....	22
Quadro 9 - Normas Europeias sobre tratamento de resíduos.....	39
Quadro 10 - Definições de termos previstos em lei.....	46
Quadro 11 - Planos de Resíduos Sólidos Instrumentos da PNRS.....	48
Quadro 12 - Fundamentações legais sobre eixos temáticos A3P.....	55
Quadro 13 - Panorama geral dos Institutos Federais.....	74
Quadro 14 - Mapeamento dos Resíduos gerados no Campus Ipojuca.....	91
Quadro 15 - Identificação dos profissionais.....	107
Quadro 16 - Mapeamento dos locais geradores de resíduos no Campus.....	109
Quadro 17- Resultado da gravimetria dos resíduos.....	110
Quadro 18 - mapeamento dos passivos ambientais.....	111
Quadro 19 - procedimentos operacionais.....	112
Quadro 20 - mapeamento de medidas preventivas e corretivas.....	116
Quadro 21 - Mapeamento das metas de minimização dos resíduos.....	117
Quadro 22 - Mapeamento das metas de medidas saneadoras dos resíduos.....	118

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de municípios com iniciativas de coleta seletiva, 2010 a 2018....	30
Tabela 2 - Disposição final adequada x inadequada de RSU por região e Brasil (t/ano e %) em 2022.....	30
Tabela 3 - Geração de resíduos industriais da amostra do Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais ao Cadastro Técnico Federal (CTF/APP), 2013 a 2016.....	33
Tabela 4 - Índice de esgoto tratado em relação à água consumida por região.....	34
Tabela 5 - Geração de RSS em estabelecimentos hospitalares por região.....	35
Tabela 6 - Instruções de preenchimento do quadro 19.....	115
Tabela 7 - Instruções de preenchimento do quadro 20.....	116

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A3P	-	Agenda Ambiental na Administração Pública
ABNT	-	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	-	Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública
CISAP	-	Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública
CNEN	-	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNES	-	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CONAMA	-	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSUP	-	Conselho Superior
EaD	-	Educação a Distância
ETA	-	Estações de Tratamento de Água
ETE	-	Estações de Tratamento de Esgotos
FIC	-	Formação Inicial e Continuada
IES	-	Instituição de Ensino Superior
IFE	-	Institutos Federais de Educação
IFPE	-	Instituto Federal de Educação de Pernambuco
MEC	-	Ministério da Educação
MMA	-	Ministério do Meio Ambiente
MPOG	-	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
ONU	-	Organização das Nações Unidas
OPAS	-	Organização Pan-americana da Saúde
PGRS	-	Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PLS	-	Plano de Logística Sustentável
PNMA	-	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	-	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PROEJA	-	Programa de Educação de Jovens e Adultos
RCC	-	Resíduos da Construção Civil
RDO	-	Resíduos Domiciliares
RI	-	Resíduos Industriais
RSB	-	Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico
RSS	-	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	-	Resíduos Sólidos Urbanos
SETEC	-	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
SGA	-	Sistemas de Gestão Ambiental
SISNAMA	-	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SLTI	-	Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação

- SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
- SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
- SUASA - Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
- TCU - Tribunal de Contas da União

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEORICO .....</b>	<b>11</b>
2.1	RESÍDUOS SÓLIDOS, MEIO AMBIENTE E POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	11
2.1.1	Considerações gerais sobre resíduos sólidos .....	11
2.1.2	Definição de resíduos sólidos.....	13
2.1.3	Classificação de resíduos sólidos.....	15
2.2	DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL .....	24
2.2.1	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) .....	24
2.2.2	Resíduos da Construção Civil (RCC).....	31
2.2.3	Resíduos Industriais (RI) .....	32
2.2.4	Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSB).....	33
2.2.5	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) .....	34
2.3	EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	35
2.4	EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL .....	41
2.5	A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS) .....	44
2.5.1	Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) .....	49
2.5.2	A Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P) .....	52
2.5.3	O Plano de Logística Sustentável (PLS).....	55
<b>3</b>	<b>EXIGÊNCIAS DA LEI Nº 12.350/10 , DECRETO Nº 7.716/12 E A3P NO ÂMBITO DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO .....</b>	<b>59</b>
3.1	GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA FEDERAL .....	59
3.2	GESTÃO AMBIENTAL NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR (IES).....	62
3.3	GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR (IES).....	66
3.4	AVALIAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO RESÍDUO SOLIDO (PGRS), AGENDA A3P E PLANO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL (PLS) NOS INSTITUTOS FEDERAIS DE ENSINO .....	73
3.4.1	Resultados Obtidos .....	73
3.4.2	Análise dos resultados por Instituição, em cada Região .....	77
3.4.3	Avaliação Global do Resultados .....	82
<b>4</b>	<b>PANORAMA DO PLANO DE GERENCIAMENTO RESÍDUO SÓLIDO (PGRS), NO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO – CAMPUS IPOJUCA EM OBSERVÂNCIA A LEI 12.305/2010 .....</b>	<b>85</b>
4.1	APRESENTAÇÃO DO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO (IFPE): CAMPUS IPOJUCA.....	85
4.1.1	Histórico do Instituto Federal de Pernambuco .....	85

4.1.2	IFPE – Campus Ipojuca .....	86
4.2	ESTRUTURA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO IFPE CAMPUS IPOJUCA .....	91
4.2.1	Mapeamento da geração de resíduos.....	91
4.2.2	Verificação dos procedimentos existentes para gerenciamento dos resíduos ..	96
4.3	O CUMPRIMENTO DA PNRS (LEI 12.305/2010) PELO IFPE - <i>CAMPUS</i> IPOJUCA.....	102
4.4	PROPOSTA DE PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO IFPE, CAMPUS IPOJUCA .....	105
4.4.1	Procedimentos de elaboração do PGRS.....	106
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>120</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Um dos principais problemas da atualidade é o crescimento econômico e populacional que, agregado ao consumo excessivo, tem como consequência um enorme aumento na geração de resíduos sólidos, assim o desafio que a sociedade enfrenta ao destinar adequadamente seus resíduos segundo práticas de desenvolvimento sustentável.

O avanço dos serviços urbanos não acompanhou o progresso das cidades, tornando a geração de resíduos sólidos e sua destinação final um grave problema para os países. Em decorrência, esta temática se revestiu de importância basilar na administração das empresas privadas, bem como na administração pública, requerendo deste modo a criação de legislação e fiscalização pertinente ao tema, através de instituições reguladoras e legislativas.

Os países mais desenvolvidos foram as primeiras nações a instituir políticas de gerenciamento de resíduos sólidos (RS), através das quais tornaram suas populações mais conscientes, com melhores práticas de consumo, racionalizando, reciclando e melhorando o aproveitamento dos resíduos. Em diversos países, inclusive no Brasil, foram criadas normas que impõe uma hierarquia de gestão, onde o lema é primeiro evitar ou minimizar a geração de resíduos sólidos. Essa sistemática envolve participação ativa dos governos nacionais e locais, empresas privadas e sociedade civil (Maia *et al.*, 2016).

A conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente, realizada em 1972 (Conferência de Estocolmo) trouxe para o mundo um marco referencial para a conscientização da população mundial sobre os problemas ambientais, e neste momento o meio ambiente ecologicamente equilibrado tornou-se um direito fundamental da humanidade. Conforme Conferência de Estocolmo:

O homem tem direito fundamental à liberdade, igualdade e adequadas condições de vida, num ambiente cuja qualidade permita uma vida de dignidade e bem-estar, e tem a solene responsabilidade de proteger e melhorar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações (ONU, 1972).

Desde a conferência de Estocolmo que a maior parte dos países, especialmente os europeus, vêm adotando políticas rígidas para controle de resíduos sólidos. A União Europeia emitiu diversas normas para o controle dos resíduos, e desde então houve outros encontros no cenário internacional que tiveram a participação do Brasil, podendo citar a Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ONU, 1992); a Cúpula Mundial

sobre Desenvolvimento Sustentável (Joanesburgo, 2002) e a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio de Janeiro, 2012).

Em janeiro de 2016, uma resolução da Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu um norte para uma unificação dos objetivos das políticas ambientais, entrando em vigência uma resolução denominada “Transformar o nosso mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável”, com 17 objetivos, subdivididas em 169 metas, que foi aprovada por 193 Estados-membros da ONU, incluindo o Brasil.

A Agenda 2030 de desenvolvimento sustentável da ONU, na ODS nº 4, inclui a educação como fator para o desenvolvimento ambiental sustentável. Conforme Zitzke (2002) a educação ambiental é um dos pilares do desenvolvimento sustentável, pois contribui para a compreensão fundamental da relação e interação da humanidade com todo o ambiente, e fomenta uma ética ambiental pública a respeito do equilíbrio ecológico e da qualidade de vida.

Nessa mesma linha de pensamento, Tasuche e Brandli (2006) informam existir duas correntes de pensamento principais referentes ao papel das Instituição de Ensino Superior (IES) com relação ao desenvolvimento sustentável. Como primeira corrente de pensamento temos a questão educacional ambiental como prática fundamental para formação dos futuros tomadores de decisões, visto que a partir deles surgirão preocupações nas questões ambientais.

A outra corrente destaca a postura de algumas IES na implementação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) em seus campi universitários, como modelos e exemplos práticos de gestão sustentável para a sociedade.

No Brasil, em 2010, foi aprovada pelo Congresso Nacional a Lei 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A aprovação desta norma foi um grande avanço para a criação de um marco regulatório amplo no gerenciamento dos resíduos sólidos no país, representando uma proposta de normatizar e regular as ações estratégicas na área ambiental visando um desenvolvimento ambientalmente sustentável e economicamente justo.

A aprovação da PNRS possibilitou que a União, Estados, Municípios, empresas e a sociedade em geral iniciassem discussões sobre o tema, trazendo a pauta do gerenciamento dos resíduos sólidos como um dos principais desafios para o desenvolvimento sustentável. A PNRS apresenta mecanismos de gerenciamento dos resíduos, diretrizes e objetivos, como aqueles referentes a gestão e à logística reversa, além de instrumentos para ampliar a coleta seletiva e educação ambiental, tais como os

planos de gestão de resíduos sólidos. O planejamento e gerenciamento dos resíduos sólidos serão as bases de pesquisa deste trabalho, visando a adequação das IES públicas a alguns de suas principais determinações.

Neste sentido, um grande desafio para as instituições públicas após a aprovação da PNRS foi a adequação da estrutura administrativa dos órgãos para criação de uma nova conduta de tratamento dos resíduos sólidos, visando uma correta segregação e a destinação ambientalmente correta dos resíduos produzidos.

Conforme a Lei 12.305/2010, os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) são ferramentas que fazem parte e ratificam a gestão integrada dos resíduos sólidos, colaborado desta forma com as organizações no desempenho dos seus objetivos em conformidade com os aspectos legais previstos na legislação.

Na PNRS existe a previsão de que no modelo de gestão do PGRS a prioridade no tratamento dos resíduos deve obedecer a seguinte ordem: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, priorizando inclusive o trabalho das cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis, desde que habilitadas conforme a legislação vigente.

Desde que entrou em vigor, a PNRS tem demonstrado ser de grande importância para os diversos setores envolvidos na efetivação do seu cumprimento, inclusive com uma preocupação progressiva nas IES, pois ao promoverem uma formação educacional acabam por gerar, nesse processo, uma quantidade expressiva de resíduos sólidos – como aqueles provenientes de rotinas administrativas, pedagógicas e práticas laboratoriais.

Em face do exposto, a administração pública elaborou programas de políticas socioambientais, tais como a Agenda Ambiental na Administração pública (A3P) e o Plano de Logística Sustentável, entre outros. Os Institutos Federais participam desses programas vistos que são órgãos públicos que atuam como IES e devem ter compromisso com a sustentabilidade.

O Instituto Federal de Educação de Pernambuco (IFPE) é uma autarquia federal, que possui 16 campi distribuídos no Estado de Pernambuco, oferecendo 54 cursos e atendendo cerca de 18.000 mil estudantes, em diferentes níveis e modalidades de formação. A capacitação dos estudantes contempla desde o ensino médio técnico até o superior, nas modalidades Tecnológico, Licenciatura e Bacharelado, além de especialização e mestrado. Nos Institutos encontramos também cursos relacionados a Educação de Jovens e Adultos (Proeja), cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC) e

os de Qualificação Profissional. O IFPE conta com um corpo docente formado por aproximadamente 1.000 professores, entre especialistas, mestres e doutores e pós-doutores.

O IFPE, em atendimento da Instrução Normativa nº 10, de 12 de novembro de 2012, da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) do Governo Federal; e através da portaria do IFPE nº 1.570-2016/GR, criou a comissão para elaboração da Política Ambiental do Instituto. Estabelecendo como meta o objetivo do cumprimento da Política Ambiental, foram estabelecidos 9 instrumentos de gestão: (a) Plano de Logística Sustentável; (b) Programa de Educação Ambiental; (c) Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; (d) Programa de Conservação e Reuso da Água; (e) Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos; (f) Programa de Eficiência Energética; (g) Estabelecimento de Parcerias Institucionais; (h) Plano de Gestão de Recursos Florestais e Biodiversidade, e (i) Plano de Gestão de Uso e Conservação dos Solos.

É partindo deste panorama, e com o objetivo de oferecer um suporte bibliográfico e metodológico para a questão das reponsabilidades do Instituto Federal de Pernambuco advindas da PNRS (Lei 12.305/10), que esta pesquisa visa desenvolver uma análise dos impactos da PNRS na política ambiental do IFPE, além da verificação de necessidades para aprimoramento das políticas ambientais e construções de novos instrumentos utilizando como estudo de caso o Campus Ipojuca. Outrossim, o trabalho objetiva oferecer um referencial teórico capaz de fomentar a discussão referente à implantação e gerenciamento de políticas ambientais no campus Ipojuca.

A pesquisa foi organizada em três capítulos. No primeiro capítulo aborda-se o conceito de resíduos sólidos, o panorama do gerenciamento de resíduos no Brasil e seus aspectos jurídicos e legislativos. No segundo capítulo descreve-se as exigências da Lei 13.205/10, do Decreto 10.936/22, PLS e A3P sob o viés obrigacional, relacionado as instituições federais de ensino e apresentado experiências bem-sucedidas. No terceiro capítulo analisa-se o cumprimento e o impacto da PNRS na IFPE – Campus Ipojuca, bem como se apresenta uma proposta de procedimento para elaboração de um PGRS no Campus.

A presente investigação teve como hipótese a existência de lacunas no cumprimento da legislação ambiental e das normativas pertinentes à implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), especificamente o Plano de Gerenciamento de Resíduo Sólidos (PGRS), no âmbito do Instituto Federal de Pernambuco – Campus Ipojuca, apesar da imposição de normativos legais.

Com base nessa hipótese, procedemos à verificação de experiências e práticas adotadas no contexto das Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil, em conformidade com a legislação vigente referente à gestão de resíduos sólidos, e sua correlação com o cumprimento da Lei 12.350/2010, do Decreto nº 10.936/22 e das instruções para a implantação do Programa Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) nas IES. Essa análise proporcionou subsídios para a formulação de procedimentos destinados à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o Instituto Federal de Pernambuco – Campus Ipojuca.

A seleção do Campus Ipojuca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) para a condução desta pesquisa é fundamentada, primariamente, na conveniência da disponibilidade acessível de dados referentes ao referido campus. Este aspecto é particularmente facilitado pelo fato do pesquisador em questão ocupar a posição de docente efetivo no Campus em apreço.

Ademais, o Campus Ipojuca apresenta uma dimensão considerável, abrigando cerca de mil discentes, e encontra-se situado em uma das zonas industriais e turísticas mais dinâmicas e vigorosas do Estado de Pernambuco. Esta localização estratégica é notável pela proximidade a empreendimentos de grande porte, a exemplo da Refinaria Abreu e Lima da Petrobras. Tal conjuntura concorre para que o Campus figure como um polo atrativo para a concepção e implementação de projetos voltados a suprir a demanda local, bem como para estabelecer parcerias colaborativas com entidades do setor privado. Estes esforços são convergentes com a promoção do desenvolvimento socioeconômico na região previamente mencionada.

A pesquisa realizada é de natureza descritiva, caracterizada pelo nível de análise que possibilita a identificação e classificação das características dos fenômenos investigados. Tal abordagem é fundamental quando o objetivo do pesquisador é obter um entendimento aprofundado do comportamento de diversos fatores e elementos que exercem influência sobre um fenômeno específico (Richardson, 1999).

Quanto a natureza qualitativa, conforme descrito por Richardson (1999), a abordagem qualitativa adota uma metodologia que tem como objetivo descrever a complexidade de um problema, compreender e classificar as situações dinâmicas vivenciadas por grupos sociais específicos. Além disso, essa abordagem busca auxiliar no processo de mudança de um determinado grupo, bem como possibilitar o entendimento do comportamento singular dos indivíduos envolvidos na pesquisa.

A pesquisa qualitativa pressupõe uma análise, interpretação e compreensão aprofundada dos fatos e fenômenos investigados. Ela se concentra em capturar a subjetividade e a riqueza de significados presentes nas experiências e percepções dos participantes. Dessa forma, busca-se uma compreensão mais profunda e contextualizada dos aspectos estudados, levando em consideração o contexto social, cultural e histórico em que os fenômenos ocorrem (Silva *et al.*, 2018).

Para a operacionalização deste estudo descritivo qualitativo, foram adotados procedimentos metodológicos que envolvem a pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo. Seguindo as orientações de Minayo (2007), a pesquisa é uma atividade científica que busca a investigação e a compreensão presentes no processo de construção da realidade. Segundo a autora, a pesquisa alimenta a atividade de ensino e mantém-se atualizada diante da realidade do mundo.

Nesse sentido, buscar compreender a origem dos resíduos e identificar as melhores formas de gerenciá-los no contexto educacional se mostra de extrema importância. Essa abordagem amplia nosso entendimento sobre essa temática crucial. Ao explorar a interseção entre a gestão de resíduos sólidos e o contexto educacional, podemos obter percepções valiosas para ampliar nossa visão e desenvolver estratégias eficazes.

Desta forma foram adotados como procedimentos metodológicos a revisão bibliográfica, pesquisa documental e pesquisa de campo caracterizada pelo emprego da análise da situação do objeto de estudo.

No que diz respeito à revisão bibliográfica, Marconi e Lakatos (2012) destacam que essa etapa consiste na busca e análise da literatura já publicada sobre o tema de estudo, com o objetivo de familiarizar o pesquisador com as contribuições existentes. Trata-se do primeiro passo realizado pelo pesquisador para compreender o estado atual do problema e o conjunto de trabalhos já desenvolvidos, proporcionando uma base teórica de referência que auxiliará a análise dos dados.

Neste estudo, foram utilizadas referências como livros e artigos, tendo sido consultadas as bases de dados acadêmicas como o *Google Acadêmico* e a plataforma *Spell*. Essas fontes foram selecionadas para obter acesso a artigos científicos relevantes, teses, dissertações e outros materiais acadêmicos que contribuam para o embasamento teórico e a fundamentação da pesquisa. A escolha dessas bases de dados foi realizada considerando sua reputação e a disponibilidade de conteúdo relevante para o tema de estudo.

A pesquisa documental desempenha um papel fundamental no processo de construção da pesquisa bibliográfica, envolvendo a análise e utilização de diversos tipos de materiais, como memorandos, pareceres, notificações, portarias, avisos, agendas, relatórios, entre outros. Essa abordagem metodológica é especialmente útil para a triangulação de dados e resultados, uma vez que a busca sistemática por documentos relevantes desempenha um papel crucial em qualquer planejamento de coleta de dados e evidências (Martins; Lintz, 2010).

Para o escopo de nossa pesquisa, procedeu-se à identificação das instituições que detêm Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), Programas de Logística Sustentável (PLS) e iniciativas correlacionadas à Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), juntamente com a classificação global dessas instituições com base na disponibilidade pública dos documentos mencionados. As etapas conduzidas para a realização desta análise são sumarizadas na Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Fases da metodologia da pesquisa usadas para identificação das instituições com PGRS, PLS e A3P

O que?	Como?	Onde?
<b>FASE 1: Quais e quantas são os institutos Federais utilizados nesta pesquisa</b>		
Seleção dos institutos Federais	Busca on-line	Site MEC/SETEC
<b>FASE 2: Qual é a lista dos Institutos Federais que possuem Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), Política de Logística Sustentável (PLS) e participam da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)</b>		
Lista das Universidades Públicas com PGRS, PLS e A3P	<p>1) Busca online</p> <p>Palavras-chave: "PGRS [nome da Instituição]"; "Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos [nome da Instituição]"; "PLS [nome da Instituição]"; "Plano de logística Sustentável [nome da Instituição]"; A3P [nome da instituição]; "Resíduos Sólidos [nome da Instituição]"</p> <p>2) E-mail enviado para os Institutos Federais. Com a Pergunta no e-mail : " Sou professor da Rede Federal de Ensino ( IFPE) e estou fazendo um Mestrado na área de direito ambiental. Minha pesquisa envolve o estudo dos planos de gerenciamento de resíduo sólido(PGRS), Plano de Logística Sustentável ( PLS) e A3P em Instituições de Ensino da Rede Federal, desta forma solicito, se possível, um contato de algum setor e/ou responsável por essa área nesta Instituição a fim de obter alguma informação para minha pesquisa.</p>	Sites próprios das Universidades ou em sites de busca ; E-mail Enviado para Reitoria e/ou Pro-reitoria dos IF's
<b>FASE 3: Como classificar qualitativamente todos os PGRS, PLS e A3P dos Institutos Federais no Brasil?</b>		
Avaliação qualitativa dos PGRS, PLS e A3P de Institutos Federais	<p>Elaboração de tabela com:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência de PGRS, PLS e A3P</li> <li>- Disponibilização no internet</li> <li>- Resposta ao e-mail</li> </ul> <p>Análise detalhada por Instituto Federal da situação dos programas ambientais disponíveis nas referidas autarquias</p>	-
<b>FASE 4: Proposta de PGRS para o Instituto Federal de Pernambuco - IFPE - Campus Ipojuca</b>		
Proposta de PGRS para IFPE	<p>Verificação do Histórico e Atuação da pauta ambiental do IFPE</p> <p>Identificação dos Atores Envolvidos e suas Atribuições no Processos Ambientais</p> <p>Validação e Propostas de Estratégias de elaboração para o PGRS</p> <p>Verificação dos Principais entraves à elaboração do PGRS</p>	-

Fonte: Autoria própria.

Na primeira fase, procedeu-se à utilização da relação atualizada das Instituições de Ensino Superior (IES) disponível no portal do MEC, <http://portal.mec.gov.br/rede-federal-inicial/instituicoes>, brasileiras classificadas como Institutos Federais, fornecida pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) do Ministério da Educação (MEC). A seleção dos IES foi realizada com base na escolha das IES cujas Reitorias estejam localizadas nas capitais, conforme ilustrado na Figura 1 abaixo. A listagem escolhida para esse propósito corresponde ao ano de 2023.

Figura 1 – Relação dos Institutos Federais analisados na pesquisa





Fonte: Autoria própria.

A realização das Fases 2 e 3 ocorreu simultaneamente. De modo inicial, para a Fase 2 foi realizada consulta às páginas na Internet dos IES selecionados. Com base nas informações coletadas nesta pesquisa documental, procedeu-se à análise da documentação ambiental disponível e exigida por lei em cada caso, como a Lei nº 12.305/2010, que estabelece a necessidade de elaboração do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS); e o Decreto 7.746/2012, que estabelece a Política de Logística Sustentável (PLS). Além disso, verificou-se a existência da certificação A3P (Agenda Ambiental na Administração Pública). O levantamento das informações referentes aos programas ambientais dos Institutos Federais foi realizado no período de outubro de 2022 a setembro de 2023.

Desta forma foi realizada uma análise minuciosa de cada Instituto Federal, buscando verificar a situação dos seus programas ambientais. Foram examinadas portarias e/ou documentos oficiais que indicassem que a instituição está em processo de adequação ambiental ou se as autarquias possuem o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), a Política de Logística Sustentável (PLS) ou participação na Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P).

Já para a Fase 3, foi realizado o envio de e-mail para as reitorias ou pró-reitoras de pesquisa de cada IES, através do qual foi solicitado, através de textos padronizados, as

informações sobre a gestão ambiental das referidas autarquias federais. O conteúdo dos e-mails seguiu o seguinte formato:

Prezado(a), sou docente vinculado à Rede Federal de Ensino, mais especificamente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE). Atualmente, estou desenvolvendo um estudo no âmbito do programa de Mestrado em Direito Ambiental. Minha pesquisa se concentra na análise dos Planos de Logística Sustentável (PLS), Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e na implementação da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) em instituições de ensino pertencentes à Rede Federal. Nesse contexto, solicito, se viável, o fornecimento de informações pertinentes a esses temas, bem como o eventual contato de um setor ou profissional responsável por essa área na instituição. Esta colaboração será de grande valia para o avanço da minha pesquisa (AMORIM, 2023).

Posteriormente, as respostas recebidas foram tabuladas e apresentadas no terceiro capítulo desta pesquisa. De um conjunto de vinte e sete Institutos Federais investigadas, dezessete responderam ao questionamento referente à existência de programas ambientais. Registrou-se a ausência de resposta por parte de dez Institutos, mesmo após o envio de correio eletrônico contendo o questionamento em duas ocasiões, com a finalidade de reforçar a obtenção de posicionamento de todos os Institutos sobre a condição de seus programas ambientais.

A partir dos resultados obtidos foi desenvolvida a Fase 4, incluindo a proposta de elaboração de PGRS para o Instituto Federal de Pernambuco – Campus Ipojuca. Para tanto foi utilizada a metodologia de Estudo de Caso único, aplicando o método hipotético-dedutivo para proposição das ações que atinjam os objetivos da pesquisa. Projeta-se neste processo a criação de procedimentos para elaboração do PGRS do campus Ipojuca.

Nesta fase crítica da investigação, empreendeu-se a meticulosa identificação das fontes geradoras de resíduos no campus Ipojuca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE). Esta diligência implicou na execução de uma abordagem *in loco*, englobando a varredura de todas as áreas do mencionado Campus, com o acompanhamento zeloso dos técnicos dos laboratórios, sempre que se mostrou pertinente.

Paralelamente, nesse estágio de vital importância houve o desenvolvimento de uma proposta de procedimento meticuloso, cujo propósito é fornecer um esboço direcionado para a futura elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) específico para o campus em questão. Esta iniciativa se configura como um passo primordial para a promoção da sustentabilidade ambiental e o atendimento às regulamentações pertinentes.

## **2 REFERENCIAL TEORICO**

### **2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS, MEIO AMBIENTE E POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

#### **2.1.1 Considerações gerais sobre resíduos sólidos**

A evolução da questão ambiental está intrinsecamente relacionada com a legislação internacional. A globalização é uma realidade presente, que se manifesta em todos os campos da vida social, política, jurídica, econômica e cultural, como uma política predatória crescente de consumo de mercadorias, capitais e informações entre os países (Castells, 2012).

A preservação ambiental tornou-se uma preocupação global urgente. O planeta enfrenta uma crise sem precedentes, onde a geração excessiva de resíduos é um dos principais fatores que contribuem para a degradação do meio ambiente.

A geração de resíduos é uma consequência direta das atividades humanas. À medida que a população mundial cresce e os padrões de consumo aumentam, mais resíduos são produzidos. A exploração desenfreada dos recursos naturais e a falta de práticas sustentáveis levam a um ciclo de desperdício e poluição.

Os resíduos, sejam eles orgânicos, inorgânicos ou tóxicos, têm impactos significativos nos ecossistemas e na saúde humana. O acúmulo de lixo em locais inadequados contribui para a contaminação do solo, da água e do ar. Além disso, a incineração inadequada de resíduos libera substâncias tóxicas e gases de efeito estufa, agravando o problema das mudanças climáticas.

É importante a clareza no discernimento entre lixo e dejetos, enquanto o primeiro decorre de nossas atividades antrópicas o segundo são produtos de nosso metabolismo. É preciso ter presente que somente a partir da segunda metade do século XIX se passa a distinguir claramente entre resíduo sólido (lixo) e dejetos (fezes, urina etc.), quando estas passam a ser coletadas separadamente através do esgotamento sanitário (Eigenheer, 2009).

Na antiguidade tivemos algumas civilizações que se destacaram no segmento de saneamento, abrangendo o tratamento dos resíduos gerados, conforme o Quadro 2 a seguir.

Quadro 2– Saneamento nas civilizações antigas

Sumérios (estimado em 4000 a.C.)	Possuíam conhecimento em irrigação, distribuíam água em encanamentos de barro. Sacerdotes cuidavam da limpeza urbana
Egípcios (a partir de 3000 a. C.)	Conhecimento em irrigação. Possuíam dutos para coleta de esgoto. Resíduo orgânico para uso na alimentação animal
Assírios (2048 a.C. a 30 a. C.)	Coletavam águas servidas (fezes, urina etc.). Vestígios arqueológicos indicam utilização de banheiros com água corrente e utilização de canal para coleta da água da chuva.
Hindus (a partir de 2000 a.C.)	Análises históricas revelam utilização de rede subterrânea de esgoto e mecanismos de descarte de resíduos nas casas com mais de um andar.
Israelitas (a partir de 2000 a.C.)	Apesar de ser um povo nômade vestígios arqueológicos indicam uma preocupação com os resíduos gerados nos acampamentos.
Gregos (a partir de 418 a.C.)	Desenvolvimento de sistemas de esgoto e coleta de água da chuva. Achados arqueológicos indicavam a existência de banheiros com água corrente para o transporte de dejetos para fora das casas.
Romanos (753 a.C. a 476 a. C.)	Notabilizaram-se pelas redes de abastecimento de água nas cidades. Existência de dutos de esgoto, estrutura denominada cloaca máxima, primeiro sistema de coleta e destinação de lixo e esgoto conhecido.

Fonte: Eigenheer (2009).

Foi na Idade Média (entre séculos V e XV) que tivemos o momento na história de maior preocupação sob o viés das condições sanitárias nas cidades. A situação foi motivada pelo declínio do império romano a partir do sec. IV, com a eliminação de grade parte das estruturas destinadas a saneamento. Esgoto e lixo ficaram expostos ao meio ambiente trazendo uma calamidade de epidemias relatadas em diversos conteúdos históricos (Berté *et al.*, 2018).

A partir de 1820, com a revolução industrial e o surgimento da linha de produção em série, a situação do descarte dos resíduos se torna ainda mais preocupante. Nas antigas civilizações o descarte era predominantemente de material orgânico, de fácil degradação,

entretanto com a chegada das máquinas e da produção seriada, inserindo produtos de difícil decomposição na rotina de consumo da população, ocorreu um aumento exacerbado de lixo sem uma destinação correta (Silveira *et al.*, 2018).

Desde a Idade Média, a geração de resíduos esteve intrinsecamente ligada a epidemias e altos índices de mortalidade. A percepção do lixo como símbolo de impurezas, miséria e sofrimento humano surgiu devido à associação inevitável entre os resíduos e as enfermidades prevalentes na época (Velloso, 2008).

A prática atual de enviar os resíduos gerados para locais distantes é um vestígio de um passado histórico, quando as sociedades buscavam afastar os materiais descartados das cidades e da visão da população, criando uma falsa sensação de resolução do problema. No entanto, é no ato do descarte que os problemas se intensificam.

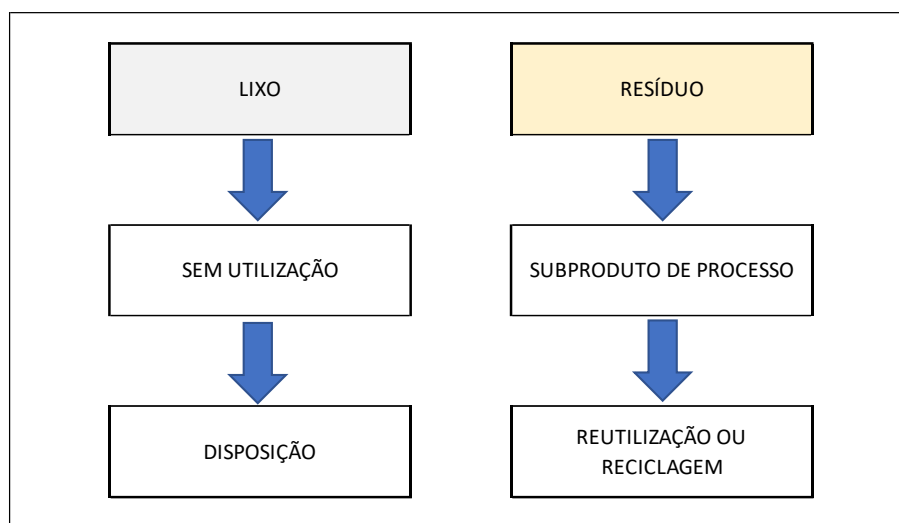
Os termos lixo e resíduo são muito utilizados em referência a materiais de descarte que não têm mais serventia. Popularmente, é comum que essas denominações sejam tratadas como sinônimos, porém, para a gestão dos resíduos, trata-se de conceitos com significados diferentes (Silveira, 2018).

### **2.1.2 Definição de resíduos sólidos**

Comumente temos na literatura a associação do termo lixo a tudo o que não presta e deve ser descartado, enquanto o resíduo seria um subproduto de um processo que pode ser aproveitado. Silveira (2018) sugere que, com as novas tecnologias disponíveis e a evolução das pesquisas na área, é pouco provável que hoje um material seja considerado lixo. Isso porque diversos processos são empregados na recuperação dos materiais descartados, e até mesmo na utilização deles como matéria-prima em outros processos.

A diferenciação conceitual entre lixo e resíduo está na perspectiva de transformação e valorização dos materiais descartados. O resíduo é caracterizado por ter um valor econômico, seja na reutilização ou na reciclagem, como ilustrado na Figura 2 abaixo.

Figura 2 – Diferenciação conceitual entre Lixo e Resíduo



Fonte: Autoria própria.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na NBR 1004/2004, os resíduos sólidos (RS) são definidos como:

Resíduos sólidos: Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (NBR 1004, 2004, p. 1).

A norma ainda inclui a caracterização dos lodos originados dos sistemas de tratamento de água, bem como determinados líquidos, cuja característica físico-química tornam impraticável seu lançamento na rede pública de água e esgoto ou em corpos de água (Barros, 2013).

Entretanto uma definição mais abrangente se encontra na legislação brasileira, uma vez que compreende, além do que já foi abarcado pela ABNT NBR 10004 (ABNT, 2004a), os gases.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, promulgado pela Lei Federal nº 12.305/2010 (Brasil, 2010a) e regulamentado pelo decreto federal nº 10.936/2022, define o termo Resíduo Sólido, em seu Art. 3º, Inciso XVI, conforme a supracitada legislação os Resíduos sólidos são definidos 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 sólidos ou semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam,

para isso, soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010a).

Assim, com base na Lei Federal nº 12.305/2010, Art. 3º, inciso XV (BRASIL, 2010a), os resíduos que restam após passarem por processos de reciclagem ou reutilização são denominados rejeitos. Esses rejeitos são aqueles que, mesmo após esgotadas todas as opções de tratamento e recuperação por meio de processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam alternativa além da disposição final ambientalmente adequada.

A referida lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010a). no seu Art. 3º, inciso VIII, define disposição final ambientalmente adequada como sendo a:

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010a).

Conforme Barros (2013) esclarece, existe uma combinação ótima entre as tecnologias, relacionando a reciclagem de resíduos, reaproveitamento, ou ainda, as técnicas de disposição final, tais como incineração ou aterro sanitário. Surge assim a questão principal no manejo dos resíduos, que é o seu gerenciamento.

### **2.1.3 Classificação de resíduos sólidos**

Os Resíduos sólidos são classificados quanto à periculosidade e quanto à origem:

#### **a) Classificação dos resíduos pela periculosidade**

A norma ABNT NBR 1004/2004 (ABNT, 2004a), no seu item 3.2, define periculosidade de um resíduo como:

Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, pode apresentar:

- a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;
- b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. (ABNT, 2004a).

O risco à saúde deve-se a possibilidade de provocar mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices. Já com relação ao meio ambiente, temos risco quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. Por sua vez, a toxicidade é definida

na norma pela propriedade potencial que o agente tóxico possui de provocar, em maior ou menor grau, um efeito adverso em consequência de sua interação com o organismo.

Outras normas citadas e/ou relacionadas a ABNT NBR 10004/2004 na classificação de resíduos sólidos são relacionadas conforme a Quadro 3 abaixo.

Quadro 3 – Normas relacionadas com a ABNT NBR 10004/2004

NORMAS	OBJETIVOS DA NORMA
· ABNT NBR 10005/2004 – Procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos (ABNT, 2004b)	Esta Norma fixa os requisitos exigíveis para a obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos, visando diferenciar os resíduos classificados pela ABNT NBR 10004 como classe I – perigosos - e classe II – não perigosos.
· ABNT NBR 10006/2004 - Procedimento para obtenção de extrato de solubilidade de resíduos sólidos. (ABNT, 2004c)	Esta Norma fixa os requisitos exigíveis para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, visando diferenciar os resíduos classificados na ABNT NBR 10004 como classe II A - não inertes – e classe II B – inertes
· ABNT NBR 10007/2004 - Amostragem de resíduos sólidos.	Esta Norma fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos
· ABNT NBR 12808/1993 – Resíduos de serviço de saúde (ABNT, 1993a)	Esta Norma classifica os resíduos de serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado.
· ABNT NBR 14598/ 2007 – Produtos de petróleo	Esta Norma prescreve o método de determinação do ponto de fulgor de produtos de petróleo, pelo aparelho de vaso fechado Pensky-Martens manual ou automatizado, na faixa de 40° C a 360° C

Fonte: Autoria própria.

A partir dos procedimentos e requisitos estabelecidos, a norma ABNT NBR 10004/2004 (ABNT, 2004) classifica os resíduos sólidos conforme sua periculosidade como apresentado na Quadro 4, abaixo.



Quadro 4 – Classificação dos resíduos sólidos quanto a periculosidade

Classes de Resíduos	Descrição	
<b>RESÍDUOS CLASSE I - PERIGOSOS</b>	Resíduos com periculosidade, com riscos potenciais à saúde pública e/ou ao meio ambiente ou apresente uma das seguintes características com os respectivos códigos: Inflamabilidade (D001), Corrosividade (D002), Reatividade (D003), Toxicidade (D005 e D052) ou Patogenicidade (D004).	
<b>RESÍDUOS CLASSE II - NÃO PERIGOSOS</b>	Os códigos para alguns resíduos desta classe encontram-se no anexo H. D	
	Resíduos Classe II A - Não inertes	Resíduos Classe II A - Inertes
	Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água	Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G.

Fonte: Adaptado da ABNT NBR 1004/2004 (2010).

Conforme a norma, os resíduos perigosos classificados pelas suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e patogenicidade são codificados conforme indicado a seguir:

- D001: qualifica o resíduo como inflamável;
- D002: qualifica o resíduo como corrosivo;
- D003: qualifica o resíduo como reativo;
- D004: qualifica o resíduo como patogênico

A ABNT NBR 1004/2004 (ABNT, 2004a) ainda possui anexos normativos que auxiliam na classificação de resíduos, como apresenta na Quadro 5 abaixo.

Quadro 5 – Classificação dos resíduos nos Anexos da ABNT NBR 1004/2004

ANEXO	DESCRIÇÃO DO ANEXO
Anexo A	Resíduos perigosos de fontes não específicas, entre os quais são considerados inclusive, resíduos enquadrados como perigosos em função da presença de um grande número de constituintes perigosos ou pelo efeito do conjunto destes.

Anexo B	Resíduos perigosos de fontes específicas. Como no caso anterior, incluem-se resíduos enquadrados como perigosos em razão da presença de um grande número de constituintes perigosos ou pelo efeito de conjunto destes
Anexo C	Substâncias que conferem periculosidade aos resíduos
Anexo D	Substâncias agudamente tóxicas
Anexo E	Substâncias tóxicas
Anexo F	Concentração: Limite máximo no extrato obtido no ensaio de lixiviação
Anexo G	Padrões para o ensaio de solubilização
Anexo H	Codificação de alguns resíduos classificados como não perigosos, salvo os resíduos contaminados por substâncias abarcadas nos anexos C, D ou E, e que ofereçam características de periculosidade.

Fonte: Barros (2013).

Com essa classificação, é possível estabelecer a melhor gestão, com metodologias e logísticas pertinentes, visando ao correto manejo e destinação final dos resíduos em conformidade com as classes nas quais se enquadram (Barros, 2013).

b) Classificação dos resíduos pela origem

A origem dos resíduos sólidos será classificada neste trabalho conforme estabelece a Lei Federal 12.305/2010, no seu art. 13, inciso I (Brasil, 2010a), e apresentado na Quadro 6 seguir.

Quadro 6 – Origem dos Resíduos conforme lei 12.305/2010

Alínea	Tipo de Resíduo	Origem do Resíduo
A	Resíduos Domiciliares	São originados de atividades domésticas em residências urbanas
B	Resíduos de limpeza urbana	São procedentes da varrição de logradouros e vias públicas e demais serviços de limpeza urbana
C	Resíduos Sólidos Urbanos	Constituem-se no somatório dos resíduos domiciliares e os resíduos de limpeza urbana
D	Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	os resíduos gerados pela atividade comercial. os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j". Conforme Art. 20, inciso II, casos esses estabelecimentos gerem resíduos perigosos ou gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos,

		por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal deverão implementar plano de gerenciamento de resíduos sólido
E	Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”, conforme Art. 20 da referida lei, esta atividade está sujeita à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos
F	Resíduos industriais	os gerados nos processos produtivos e instalações industriais, conforme Art. 20 da referida lei, esta atividade está sujeita à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos
G	Resíduos de serviços de saúde	os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, conforme Art. 20 da referida lei, esta atividade está sujeita à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos
H	Resíduos da construção civil	os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis, as empresas de construção civil deverão implementar planos de gerenciamento de resíduos sólidos nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama
I	Resíduos agrossilvopastoris	os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades
J	Resíduos de serviços de transportes	os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira. Os responsáveis pelos terminais e outras instalações, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte, deverão apresentar plano

		de gerenciamento de resíduos sólidos, conforme art.20, inciso IV da referida lei
K	Resíduos de mineração	os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios, conforme Art. 20 da referida lei, esta atividade está sujeita à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, conforme art.20, inciso V da referida lei, os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa deverá implementar plano de gerenciamento de resíduo solido

Fonte: Adaptado da lei 12.305/2010.

Ainda tratando de resíduos, existem tipologias com classificação específica, com por exemplo os resíduos da construção civil, para os quais o CONAMA possui Resoluções específicas, conforme Quadro 7 abaixo.

Quadro 7 – Classificação dos Resíduos da Construção Civil

<b>I - Classe A</b>	
<b>Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados</b>	
a) de demolição, reforma, reparos de pavimentação e outras obras de infraestrutura, inclusive de terraplanagem	Redação dada pela Resolução nº307/2002 (CONAMA,2002)
b) Demolição, reformas, reparos e construção de edificações, componentes cerâmicos (tijolos, blocos etc.)	
c) Processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (bloco, tubos etc.) produzidos no canteiro de obras.	
Devem ser reciclados ou reutilizados, ou encaminhados a aterros de resíduos da construção civil.	
<b>II - Classe B</b>	
<b>Resíduos recicláveis para outras destinações</b>	

Resíduos recicláveis para outras destinações. (papel, plásticos, papel etc.)	Resolução nº 401/2011 (CONAMA, 2011)
Devem ser reciclados ou reutilizados, ou encaminhados para áreas de armazenamento temporário.	Resolução nº 307/2002. (CONAMA, 2002)
<b>III - Classe C</b>	
<b>Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação</b>	
Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação	Resolução nº 301/2011 (CONAMA, 2011)
Devem ser transportados, armazenados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.	Resolução nº 307/2002. (CONAMA, 2002).
<b>IV - Classe D</b>	
<b>Resíduos perigosos oriundos do processo de construção</b>	
Solventes, tintas, óleos, e outros ou, ainda, aqueles contaminados ou prejudiciais a saúde, originários de reformas, demolição e reparos de clínica radiológicas, instalações industriais, e outros, assim como telhas e demais materiais e objetos que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.	Resolução nº 348/2004 (CONAMA, 2004)
Devem ser transportados, armazenados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.	Resolução nº 307/2002. (CONAMA, 2002).

Fonte: Barros (2013).

Com relação a resíduos oriundos da construção civil, diversas são as possibilidades de reciclagem. Assim, a norma ABNT NBR 1516 (ABNT, 2004) estabelece requisitos para utilização de agregados reciclados de resíduos sólidos, e a ABNT NBR 15115 (ABNT,2004) normatiza os critérios para execução de camadas de reforço do subleito, subclasse e base de pavimentos. Desta forma, propiciam a correta utilização do resíduo sólido proveniente da construção e demolição como agregado reciclado para uso no preparo do concreto (Barros, 2013).

Os resíduos da construção civil ainda podem ser utilizados para cobertura operacional de aterros sanitários de pequeno porte, ou aplicados como drenos dos sistemas de drenagem de gases e lixiviados de aterros, conforme especificações da norma ABNT NBR 15849 (ABNT, 2010).

Já no que se refere aos resíduos em serviços de saúde, a Resolução CONAMA nº 358/2005 estabelece critérios e procedimentos para o gerenciamento adequado desses resíduos. Essa norma classifica os resíduos em cinco grupos, de acordo com suas características de risco.

Além disso, é importante mencionar a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 222/2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que substituiu a RDC nº 306/2004. Essa Resolução também aborda a classificação dos resíduos do serviço de saúde, e está alinhada com as diretrizes estabelecidas pelo CONAMA. O Quadro 8 abaixo, presente na norma mais recente (RDC ANVISA 222/2018), apresenta a classificação dos resíduos de acordo com sua natureza e risco.

Quadro 8 – Classificação dos Resíduos conforme RDC 222/ 2018 da ANVISA

<b>Grupo</b>	<b>Subgrupo</b>	<b>Descrição</b>
A		Resíduos que contenham agentes biológicos patogênicos, que podem causar doenças aos seres humanos e animais.
	A1	Resíduos biológicos potencialmente perigosos
	A2	Resíduos de animais de laboratório potencialmente perigosos.
	A3	Peças anatômicas (membros) do ser humano e produto de fecundação sem sinais vitais, que não tenham valor científico ou legal e não tenham sido requisitados pelo paciente ou seus familiares.
	A4	Resíduos de saúde como kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, filtros de ar, membranas filtrantes, sobras de amostras de laboratório, resíduo de tecido adiposo, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, peças anatômicas e bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.
	A5	Resíduos de saúde perigosos, como órgãos, tecidos e fluidos orgânicos de alta infectividade para príons

B	Químicos	Resíduos contendo produtos químicos que apresentam periculosidade à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade, mutagenicidade e quantidade.
C	Radioativos	Qualquer material que contenha radionuclídeo em quantidade superior aos níveis de dispensa especificados em norma da CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.
D	Outros	Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.
E	Outros	Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; ponteiras de micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares

Fonte: Adaptado da RDC 222/2018.

Os resíduos agrosilvopastoris também possuem algumas especificidades prevista em legislação, tais como a Resolução CONAMA nº 465/2014 (CONAMA, 2014) que dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins. Já a Resolução CONAMA nº 316/2002 (CONAMA, 2002) em seu Art. 25, estabelece tratamento térmico de resíduos de agrotóxico e afins, bem como do material por eles contaminados, quando exigível por legislação específica, que devem atender a resolução supramencionada. Já a Lei Federal nº 9.974/2000 (BRASIL, 2000), regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002 (BRASIL, 2002), prevê a reutilização de embalagens vazias de agrotóxicos, bem como a obrigatoriedade de devolução das embalagens vazias pelos usuários destes produtos.

## 2.2 DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

A temática da gestão integrada e do gerenciamento de resíduos sólidos possui uma base legal significativa no Brasil. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 10.936/2022, estabelece as diretrizes, responsabilidades, princípios e objetivos que orientam os diversos participantes na implementação da gestão e gerenciamento adequado desses resíduos. A plena implementação dessa política representa um dos principais desafios no contexto da gestão ambiental urbana contemporânea nos municípios brasileiros.

A abordagem dessa questão é complexa e está interconectada com várias outras áreas, como os processos de produção e consumo, bem como com os comportamentos e hábitos da sociedade. Além disso, a gestão de resíduos sólidos se insere no amplo contexto do saneamento básico, sendo um componente essencial para a promoção de um ambiente saudável e sustentável (MMA,2022).

Nesta etapa da pesquisa, realizamos uma avaliação da situação dos resíduos sólidos no Brasil, analisando as diversas categorias de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de acordo com sua origem e nível de periculosidade. Além de abordarmos os resíduos sólidos urbanos (RSU), também incluímos os provenientes da construção civil, da indústria, dos serviços públicos de saneamento básico e da área da saúde.

As informações sobre resíduos sólidos foram coletadas de diversas fontes, sendo as edições mais recentes do Plano Nacional de Resíduos Sólidos do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022) e o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, publicado pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), as principais referências utilizadas.

### 2.2.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Esta seção tem como objetivo apresentar o panorama e o diagnóstico atual acerca da geração, coleta (convencional e seletiva), tratamento, destinação e disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no país, tendo como base as etapas sequenciais do gerenciamento dos RSU, abordando a geração, coleta, tratamento e destinação final desses resíduos.



O Artigo 9º da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece a ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, colocando a não geração como ação primordial a ser adotada, seguida da redução. No entanto, é importante ressaltar que essas práticas ainda estão em estágio inicial no Brasil, e não há indicadores que demonstrem o volume de materiais que foram evitados de serem descartados ou reduzidos (MMA, 2022).

A promoção das políticas de não geração e redução de resíduos necessita de estímulos e instrumentos de desenvolvimento e monitoramento e o engajamento do consumidor desempenha um papel fundamental para viabilizar uma ruptura com o atual modelo de gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), que tem mostrado índices limitados de reaproveitamento de materiais. A conscientização das pessoas sobre a importância dessas práticas para efetuar uma mudança significativa em nível nacional é crucial, assim como a compreensão do impacto negativo que a inação pode ter sobre essa realidade (MMA, 2022).

#### 2.2.1.1 Geração de RSU

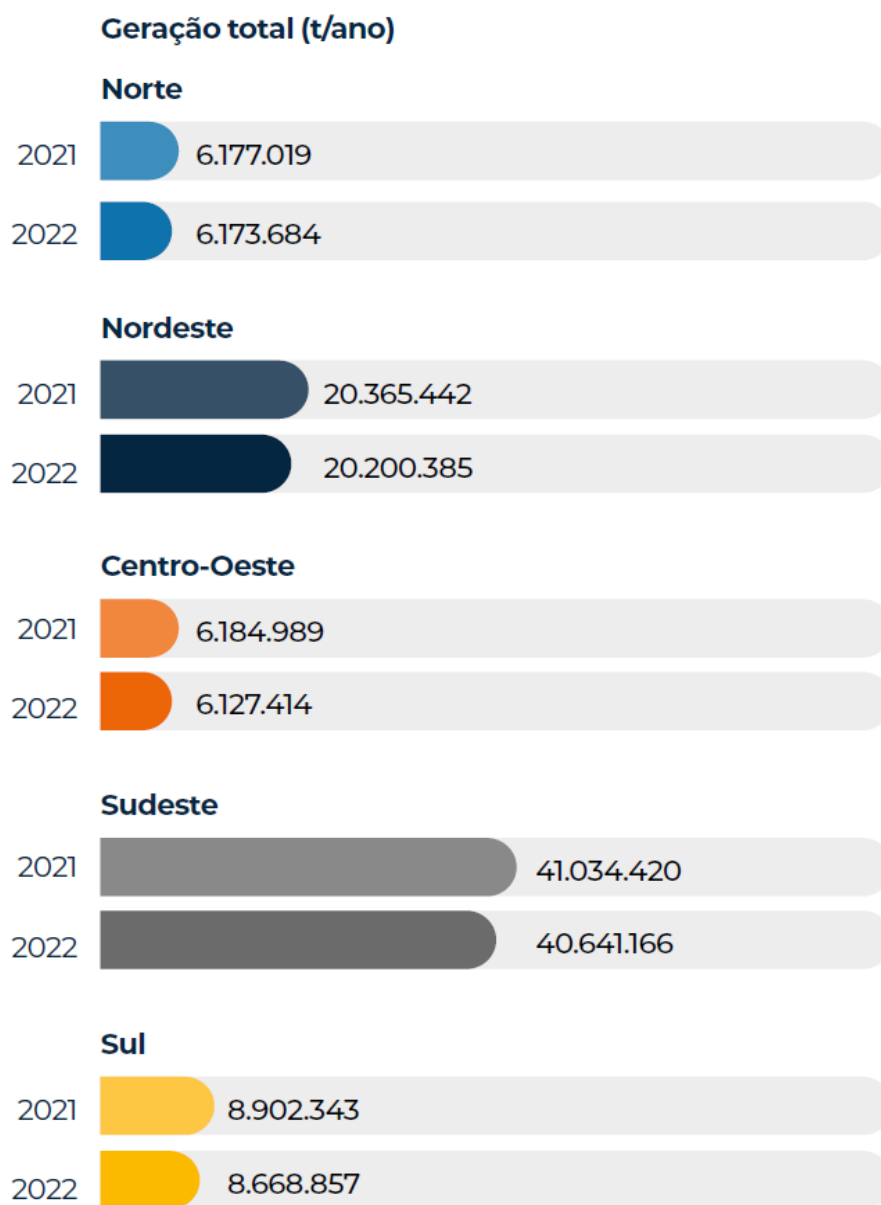
A geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) – conjunto dos resíduos domiciliares e de limpeza urbana - possui relação direta com o local onde se desenvolvem atividades humanas, tendo em vista que o descarte de resíduos é resultado direto do processo de aquisição e consumo de bens e produtos das mais diversas características. No entanto, é importante ressaltar que nem todo o volume de resíduos gerado é efetivamente coletado. Isso ocorre devido à insuficiência do serviço público de coleta, além da baixa consciência sanitária e ambiental da sociedade, que ainda descarta seus resíduos de forma inadequada (ABRELPE, 2021).

É possível estimar a quantidade de resíduos gerados ao considerar a massa coletada pelos serviços de varrição de vias públicas, limpeza de sistemas de drenagem, capina e poda, juntamente com a coleta domiciliar. Com base nessas informações, é possível calcular a massa total que seria coletada caso o serviço de coleta abrangesse toda a área geográfica do município e, por consequência, toda a sua população. Essa estimativa é principalmente aplicável às zonas urbanas, onde os serviços de limpeza pública e coleta domiciliar são realizados com periodicidade definida, abrangendo a maior parte da população residente nessas áreas. É importante destacar que essa metodologia permite

uma inferência razoável sobre a quantidade total de resíduos gerados na localidade em questão, auxiliando no planejamento e gestão adequada dos sistemas de coleta e tratamento de resíduos (MMA, 2022).

O gráfico 1 a seguir apresenta um resumo das informações relativas à produção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil, por região, ao longo do ano de 2022. Durante esse período, a quantidade total alcançou cerca de 81,8 milhões de toneladas, equivalendo a uma média diária de 224 mil toneladas. Como resultado, a média per capita de resíduos gerados por cada cidadão brasileiro foi de aproximadamente 1,043 kg por dia. Com base nos registros referentes a 2022, observa-se uma diminuição no volume de RSU gerados no país, conforme ilustrado no gráfico 2. Essa redução pode ser atribuída a diversos fatores. Entre eles, destacam-se as novas tendências sociais, que conduziram ao aumento na produção de resíduos por parte de empresas, escolas e escritórios, bem como a uma menor dependência dos serviços de entrega em comparação ao período de maior isolamento social. Adicionalmente, variações no poder de compra de certa parcela da população também podem ter desempenhado um papel nessa diminuição. (ABRELPE,2022)

Gráfico 1 – Geração total de RSU nas regiões e Brasil, 2021 a 2022



Fonte: ABRELPE (2022).

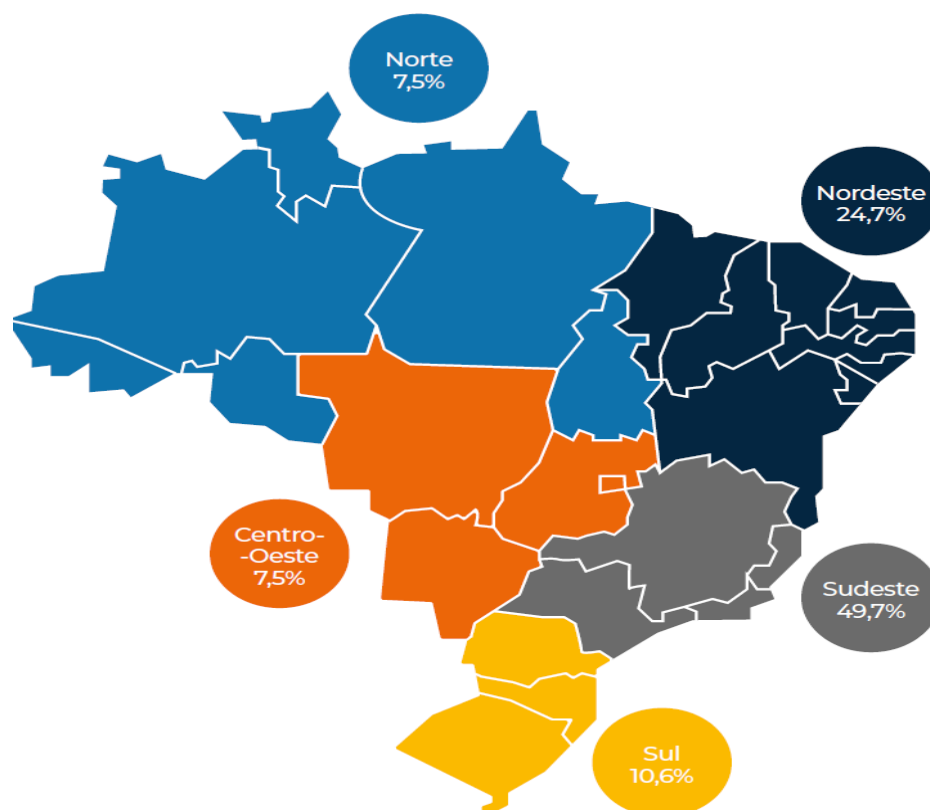
Gráfico 2 – Geração total de RSU no Brasil, 2021 e 2022



Fonte: ABRELPE (2022).

Em termos regionais, e seguindo o padrão dos anos anteriores, constata-se que a região Sudeste ainda lidera a geração de resíduos sólidos, totalizando cerca de 4,60 milhões toneladas, o que equivale a 49,7% do total gerado no país, conforme Figura 3 abaixo (ABRELPE, 2022).

Figura 3 – Participação das regiões na geração de RSU (%)



Fonte: ABRELPE (2022).

#### 2.2.1.2 Coleta de RSU

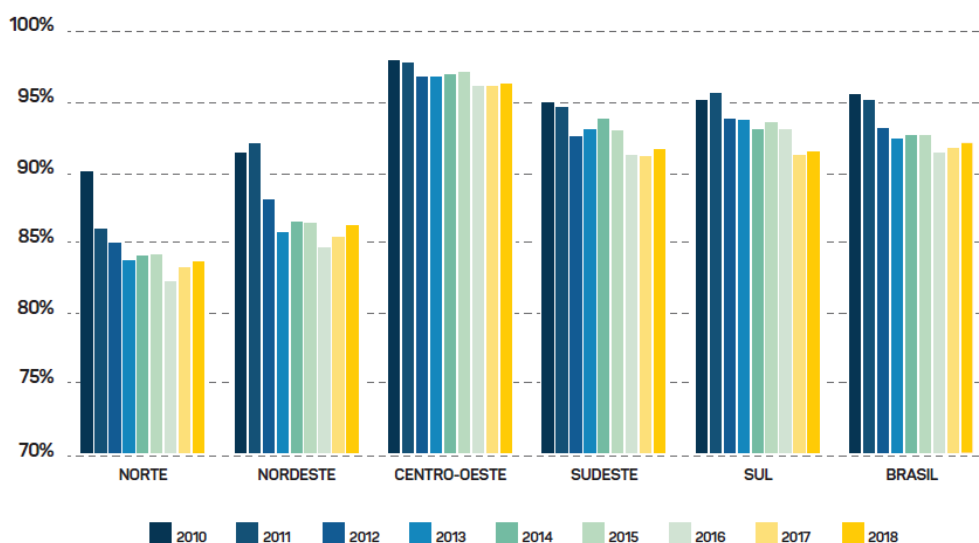
No Brasil, a coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) pode ser categorizada em duas modalidades: convencional ou indiferenciada, e coleta seletiva. Na primeira, a fonte geradora dos resíduos disponibiliza-os para coleta sem qualquer segregação prévia, o que resulta em perdas significativas na recuperação de materiais reaproveitáveis. Por outro lado, a coleta seletiva envolve a separação dos resíduos na própria fonte de origem (MMA, 2022).

A coleta seletiva pode se dar de forma mais simples, com a divisão entre resíduos secos e úmidos, ou de maneira mais elaborada, envolvendo a separação entre resíduos secos, orgânicos e rejeitos, conforme preconizado pela legislação. No entanto, é

importante ressaltar que essa abordagem mais complexa ainda não é uma realidade na maior parte do país, encontrando-se distante de sua efetiva implantação em âmbito nacional (MMA, 2022).

Analisando os índices de cobertura dos serviços de coleta nos municípios que reportaram seus dados ao SNIS em relação à população total (urbana + rural) nas diferentes regiões brasileiras, conforme apresentado no Gráfico 3, constata-se que em 2018 a região Sudeste apresentou a mais alta cobertura, com 96,2% da população atendida por esses serviços. Logo após, a região Centro-Oeste aparece com quase 93% de cobertura. Por outro lado, a região Norte foi a que mostrou o maior déficit, com apenas 83,6% da população sendo atendida por serviço de coleta de RSU.

Gráfico 3 – Taxa de cobertura do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) dos municípios participantes em relação à população total (indicador IN015), segundo região geográfica – SNIS, 2010 a 2018



Fonte: MMA (2022).

Em relação a coleta seletiva, esta é definida como a coleta dos resíduos sólidos previamente separados, de acordo com a sua constituição ou composição (PNRS, art. 3º, inciso V), cuja responsabilidade pela gestão é dos municípios, titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (PNRS, art. 36, inciso II). A partir dos dados oficiais disponíveis, apresentados na Tabela 1 abaixo, observa-se que a coleta seletiva ainda é incipiente em grande parte dos municípios brasileiros e, quando existente, não abrange a totalidade dos domicílios. (MMA,2022).

Tabela 1 – Quantidade de municípios com iniciativas de coleta seletiva, 2010 a 2018

Situação quanto à existência de coleta seletiva de “recicláveis secos”	Quantidade de municípios								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sim	801	842	1.111	1.161	1.322	1.256	1.215	1.256	1.322
Não	1.250	1.258	1.932	2.411	2.443	2.264	2.455	2.300	2.146

Fonte: MMA (2022).

### 2.2.1.3 Disposição final do RSU

A disposição final representa uma das opções previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) para a adequada destinação ambiental, desde que estritamente aderente às normas operacionais discriminadas, a fim de prevenir a ocorrência de danos ou ameaças à saúde pública e à segurança, e com o propósito de mitigar quaisquer efeitos negativos sobre o meio ambiente.

No contexto brasileiro, a parcela predominante dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) submetidos à coleta (equivalente a 61%) é direcionada para instalações de aterramento sanitário, conforme tabela 2 abaixo. Especificamente, no ano de 2022, aproximadamente 46,4 milhões de toneladas foram devidamente encaminhadas para processos de disposição ambientalmente corretos. Contrapondo esse cenário, é importante ressaltar que espaços de disposição inadequada, compreendendo tanto lixões quanto aterros controlados, permanecem em operação de maneira contínua em todas as regiões do país. Essas áreas inadequadas receberam cerca de 39% do volume total de resíduos coletados, totalizando aproximadamente 29,7 milhões de toneladas destinadas de forma inadequada. (ABRELPE, 2022).

Tabela 2 – Disposição final adequada x inadequada de RSU por região e Brasil (t/ano e %) em 2022

Região	Disposição adequada		Disposição inadequada	
	t/ano	%	t/ano	%
Norte	1.870.470	36,6%	3.240.105	63,4%
Nordeste	6.214.527	37,2%	10.491.191	62,8%
Centro-Oeste	2.532.762	43,5%	3.288.281	56,5%
Sudeste	29.773.638	74,3%	10.298.552	25,7%
Sul	6.020.694	71,6%	2.388.097	28,4%
<b>Brasil</b>	<b>46.412.091</b>	<b>61,0%</b>	<b>29.706.226</b>	<b>39,0%</b>

Fonte: ABRALPE (2022).

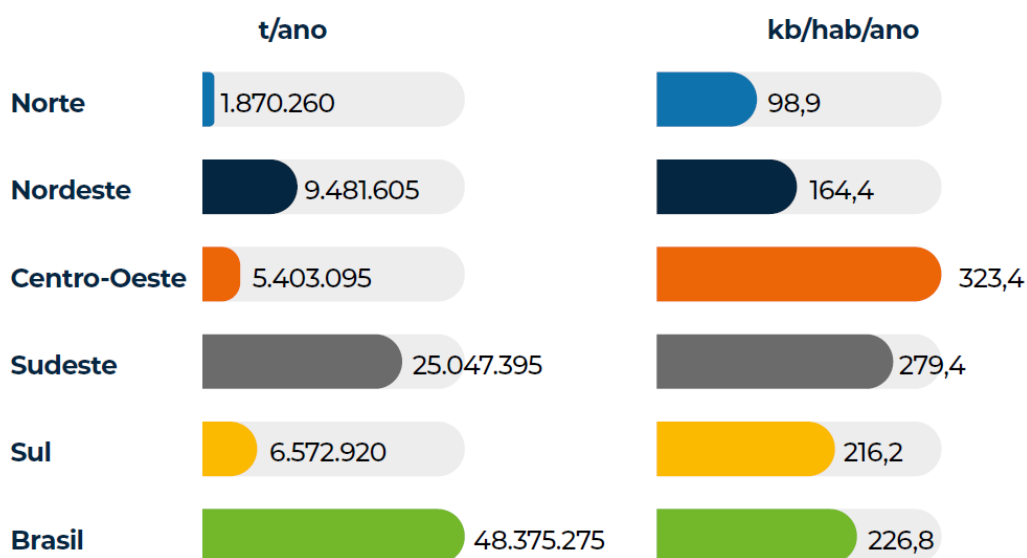
### 2.2.2 Resíduos da Construção Civil (RCC)

Conforme estabelecido pela Lei Federal nº 12.305/2010, os resíduos da construção civil são definidos como "aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluindo os provenientes da preparação e escavação de terrenos para obras civis".

Esses resíduos, em sua maioria, são compostos por materiais de difícil degradação ou não degradáveis, o que os diferencia dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no que se refere à disposição no solo. Devido à sua natureza, os resíduos da construção civil não tendem a diminuir de volume com o passar do tempo, esgotando rapidamente o espaço disponível para sua disposição. Isso acaba privando outros usos desse espaço após o encerramento das atividades relacionadas à construção (MMA, 2022).

No ano de 2021, os municípios realizaram a coleta de uma quantidade excedente a 48 milhões de toneladas de Resíduos de Construção Civil (RCC), vide gráfico 4, denotando um incremento de 2,9% em comparação ao período anterior. A média per capita da quantidade coletada estabeleceu-se em aproximadamente 227 kg anuais, sendo notável que uma parcela significativa destes resíduos corresponde a materiais provenientes de atividades construtivas e destrutivas abandonados em vias públicas e áreas de uso comum. Destaca-se que ligeiramente mais da metade da totalidade de RCC coletados no território brasileiro tem origem na região Sudeste (52%). Todavia, é na região Centro-Oeste que se evidencia um desempenho proeminente em termos de coleta per capita, chegando a quase 323 kg por habitante por ano. (ABRELPE, 2022).

Gráfico 4 – Coleta de RCC pelos municípios por regiões no ano 20210



Fonte: ABRELPE (2022).

### 2.2.3 Resíduos Industriais (RI)

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os resíduos sólidos industriais são aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais, podendo ser classificados como perigosos ou não perigosos. A PNRS estabelece que os geradores de resíduos industriais devem elaborar um plano de gerenciamento, que passa a fazer parte do processo de licenciamento ambiental. A finalidade é garantir que a gestão dos resíduos industriais seja realizada de maneira responsável, visando à preservação do meio ambiente e da saúde pública (MMA,2022).

As informações de geração dos resíduos industriais no Brasil, tabela 4 abaixo, foram obtidas segundo um recorte das declarações inscritas nos Relatórios Anuais de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP) declarados no CTF/APPA, conforme Tabela 3 abaixo (MMA, 2022).



Tabela 3 – Geração de resíduos industriais da amostra do Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais ao Cadastro Técnico Federal (CTF/APP), 2013 a 2016

Unidade de medida	Ano			
	2013	2014	2015	2016
Metros cúbicos	1.373.018	2.554.629	2.400.931	490.650
Toneladas	1.448.998.929	1.600.226.578	457.244.493	1.276.199.686
Unidades	2.474.546	3.151.980	3.703.062	3.141.512
Número de declarações no CTF/APP	9.177	12.283	12.591	13.607

Fonte: MMA (2022).

#### 2.2.4 Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSB)

Os sistemas de tratamento destinados a tornar a água potável ou a reduzir a quantidade de poluentes antes do lançamento de esgoto em corpos hídricos abrangem processos físicos, químicos e biológicos. Nesse contexto, a geração de resíduos é uma característica intrínseca à concepção e ao funcionamento das Estações de Tratamento de Água (ETA) e das Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) (MMA, 2022).

Conforme estabelecido pela Instrução Normativa do IBAMA nº 13, datada de 18 de dezembro de 2012, que promulga a Lista Brasileira de Resíduos, os resíduos decorrentes das Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) compreendem aqueles resultantes das etapas de gradeamento e desarenamento, bem como o lodo gerado a partir do tratamento químico. Quanto às Estações de Tratamento de Água (ETA), os resíduos advêm das operações de gradeamento, clarificação da água (floculação, sedimentação e filtração), descarbonização e ainda incluem o próprio carvão ativado utilizado no processo de filtração.

Conforme as informações prestadas no SNISAE, 2019, referente ao ano-base de 2018, o volume total de esgoto tratado no território nacional alcançou a cifra de 4,30 bilhões de m<sup>3</sup>. Dentre as regiões do país, observa-se que a maior quantidade de esgoto tratado foi registrada na região Sudeste, atingindo o montante de 2,643 bilhões de m<sup>3</sup>, o que representa aproximadamente 61,4% do total tratado em âmbito nacional. Quanto ao índice de tratamento de esgoto em relação à quantidade de água consumida, a Tabela 4 apresenta a série histórica de 2010 a 2018, contendo a análise desse indicador por região.

Tabela 4 – Índice de esgoto tratado em relação à água consumida por região

Ano	Região					Brasil
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
2010	22,40	32,00	43,10	40,80	33,40	37,80
2011	12,70	30,11	43,99	41,20	34,63	37,50
2012	14,38	31,00	44,15	42,70	36,23	38,70
2013	14,67	28,79	45,91	43,88	35,12	39,01
2014	14,36	31,44	46,37	45,68	36,89	40,78
2015	16,42	32,11	50,22	47,39	41,43	42,67
2016	18,30	36,22	52,62	48,80	43,87	44,92
2017	22,58	34,73	52,02	50,39	44,93	46,00
2018	21,70	36,24	53,88	50,09	45,44	46,25

Fonte: SNIS-AE (2012 a 2019; ano-base 2010 a 2018).

### 2.2.5 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) no Brasil, conforme estabelecido pela Lei nº 12.305/2010, são definidas como aqueles originados nos serviços de saúde, em conformidade com as disposições estabelecidas por regulamentos ou normas dos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS).

A gestão dos RSS é regulamentada pelas Resoluções Conama nº 358/2005 e RDC nº 222/2018, que também determinam que a responsabilidade pelo gerenciamento desses resíduos recai sobre seus próprios geradores. Já a Resolução Conama nº 358/2005 apresenta uma descrição detalhada dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), definindo-os como provenientes de atividades realizadas nos serviços voltados ao atendimento à saúde humana ou animal.

Com o propósito de calcular os quantitativos de geração de resíduos, adotou-se o valor médio obtido a partir da faixa indicada pela Organização Pan-americana da Saúde (OPAS, 1997), a qual varia entre 1,0 e 4,5 kg/leito/dia. Dessa forma, estima-se que a geração média seja de 2,75 kg/leito/dia. Para o cálculo do número de leitos nas diferentes regiões brasileiras, utilizaram-se os dados referentes ao mês de abril de 2017, apresentados no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), conforme consta na Tabela 5 abaixo.

Tabela 5 – Geração de RSS em estabelecimentos hospitalares por região

Região	Número de leitos	RSS gerado por leito (kg/leito/dia)	Geração total de RSS (kg/dia)	Geração total de RSS (t/ano)
Norte	34.955	2,75	96.126,25	35.086,08
Nordeste	126.633	2,75	348.240,75	127.107,87
Centro-Oeste	41.436	2,75	113.949,00	41.591,39
Sudeste	210.103	2,75	577.783,25	210.890,89
Sul	81.806	2,75	224.966,50	82.112,77
<b>Brasil</b>	<b>494.933</b>	<b>2,75</b>	<b>1.361.065,75</b>	<b>496.789,00</b>

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022).

### 2.3 EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos e seus problemas ambientais, envolvendo poluição do meio natural, possuem uma relação intrínseca com a saúde humana, e desta forma o gerenciamento destes resíduos são temas prioritários nas políticas ambientais no Brasil e no mundo.

Conforme Eigenheer (2009) na época que o homem era nômade, havia sem dúvida um impacto negativo sobre o meio ambiente, devido a pequena geração de resíduo sólido em virtude da reduzida densidade demográfica. Entretanto com a fixação do homem em aldeias, depois em cidades por volta de 4.000 A.C., houve uma elevação da produção de resíduos nestas localidades, fazendo com a destinação dos resíduos gerados se tornasse um fator de impacto para o meio ambiente.

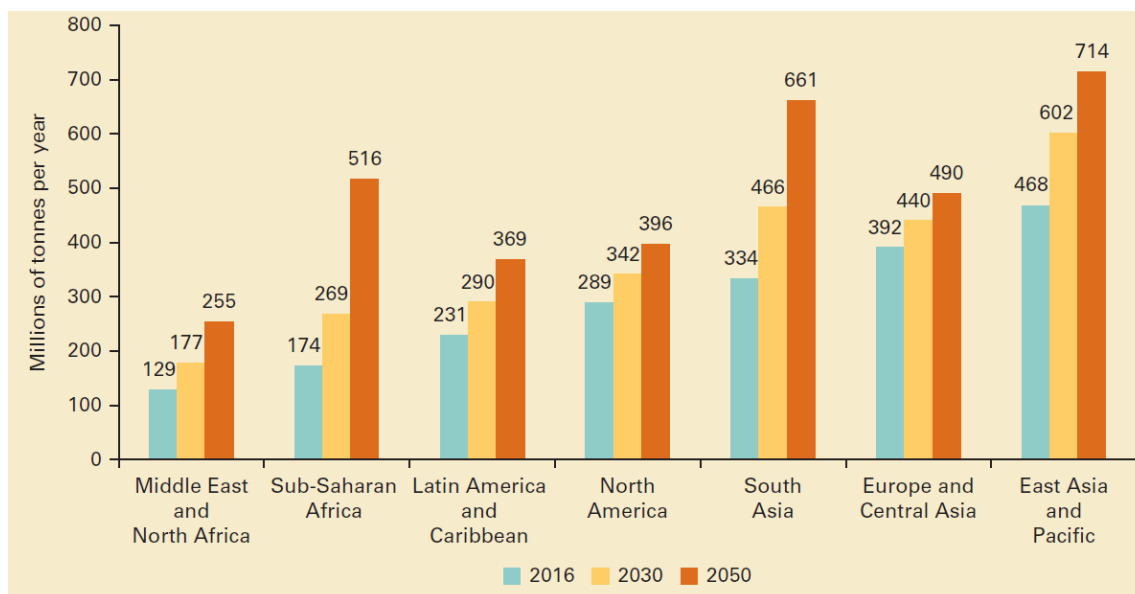
As primeiras normas internacionais sobre meio ambiente possuem um viesamento econômico. Em outros termos, a preocupação sobre o meio ambiente era uma garantia para o desenvolvimento econômico. Nesse contexto, vislumbram-se diversos ajustes com enfoque na atividade pesqueira e na poluição, tais quais a Convenção sobre Pesca no Atlântico Norte (1959) e a Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil por Danos Causados por Poluição por Óleo (1969), respectivamente (Braga, 2022).

Nesse diapasão, o meio ambiente é um tema global, já que o meio ambiente é único e pertence a todos os habitantes do planeta e deste dependem para a sobrevivência. A Conferência de Estocolmo de 1972 tornou a preocupação sobre o meio ambiente mundialmente pública, nesse momento os integrantes da Conferência concluíram sobre a

necessidade de redesenhar o conceito de desenvolvimento, em virtude de que o entendimento atual provocava danos ambientais irreversíveis. Era visível que a natureza não poderia continuar sendo considerada um bem gratuito e substituível, e que possuía capacidade de regeneração para corrigir as devastações provocadas em nome do progresso (Fidelis *et al.*, 2019).

De acordo com o Banco Mundial (2022) o mundo gera em torno de dois bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos por ano, e as estimativas apontam que 33% desse total tem destinação ambiental inadequada, como mostra o Gráfico 5. Além disso, espera-se que a geração global de resíduos cresça para 3,4 bilhões de toneladas por ano até 2050, mais que o dobro do crescimento populacional no mesmo período. No geral, há uma correlação positiva entre geração de resíduos e nível de renda. Ainda conforme o Banco, a geração diária de resíduos *per capita* em países de alta renda deve aumentar 19% até 2050, menos se comparado com países de baixa e média renda, onde se espera que aumente em aproximadamente 40% ou mais.

Gráfico 5 – Geração projetada de resíduos, por região (milhões de t/ano)



Fonte: Banco Mundial (2022).

Na Europa a gestão de resíduos é um assunto que evolui progressivamente, entretanto o continente ainda enfrenta uma grande quantidade de resíduos depositados em aterros sanitários, demonstrando a perda de uma grande oportunidade de reaproveitamento e reciclagem de matéria-prima. Conforme um estudo do Parlamento Europeu, os dois grandes desafios para o futuro do continente são a redução do nível de

geração de resíduos e o alinhamento da política de gestão de resíduos com os princípios da economia circular (Lee *et al.*, 2017).

Todos os anos, na União Europeia (UE) se gera 2,2 mil milhões de toneladas de resíduos, sendo mais de um quarto (27%) proveniente de áreas urbanas, composto por resíduos do quotidiano recolhidos e tratados pelos municípios, principalmente, de agregados familiares. A quantidade e gestão de resíduos variam consideravelmente entre os países da UE, porém, há uma tendência de aumento na reciclagem e redução da deposição em aterro (Parlamento Europeu, 2022).

De acordo com as estatísticas, em 2021 49,6% dos resíduos urbanos na UE foram reciclados ou compostados, um acréscimo de 3,6 pontos percentuais em relação a 2017. A UE estipulou a meta de atingir 60% de reutilização e reciclagem de resíduos urbanos até 2030 (Parlamento Europeu, 2022).

Alguns países, como Alemanha, Bulgária, Áustria e Eslovénia já alcançaram ou ultrapassaram esse objetivo de 60%. Em países como Bélgica, Países Baixos, Dinamarca, Suécia, Alemanha, Áustria, Luxemburgo, Eslovénia e Finlândia, a deposição em aterro é praticamente inexistente, pois a incineração desempenha um papel relevante ao lado da reciclagem. Já Lituânia, Letónia, Irlanda, Itália, França, República Checa, Eslováquia e Polónia também utilizam a incineração, enviando um terço ou menos dos seus resíduos para aterros (Parlamento Europeu, 2022).

A quota de deposição em aterro na UE reduziu-se de 24% em 2017 para 18% em 2020. De acordo com a Diretiva relativa à deposição de resíduos em aterros, os países da UE devem reduzir essa quantidade para pelo menos 10% do total de resíduos urbanos produzidos até 2035 (Parlamento Europeu, 2022).

A prática de deposição em aterro continua popular nas regiões leste e sul da Europa, com percentuais elevados, como mais de 70% na Bulgária e Malta, mais de 50% na Grécia, Chipre e Roménia, enquanto em Espanha e Portugal fica abaixo de 50%, em relação a 2017 (Parlamento Europeu, 2022).

Além disso, a UE também exporta parte de seus resíduos, chegando a 33 milhões de toneladas em 2021, um aumento de 77% em relação a 2004. Essas exportações consistem principalmente em sucata de metais ferrosos e não ferrosos, e resíduos de papel, plástico, têxteis e vidro. A maioria das exportações de sucata de metais ferrosos e resíduos de vidro destina-se a países membros da OCDE, enquanto as de sucata de metais não ferrosos, resíduos de papel, plástico e têxteis são enviadas principalmente para países não membros da OCDE (Parlamento Europeu, 2022).

Atualmente vários países possuem políticas públicas com medidas de redução da geração de resíduos, através do incentivo à utilização da economia circular por meio do reuso e reciclagem de produtos, e quando estas ações são inviáveis economicamente, parte-se para utilização dos resíduos no aproveitamento para geração de energia. (Parlamento Europeu, 2022)

Para tanto, as autoridades europeias estão empenhadas em implementar uma série de medidas abrangentes, e procuram tanto promover investimentos em infraestrutura de coleta e reciclagem, visando tornar esses processos mais eficientes e abrangentes em toda a região, como incentivar o uso de instrumentos econômicos - por exemplo por meio de taxas para disposição em aterro sanitário ou regimes de pagamentos diferenciados em função da quantidade de resíduos coletados/dispostos (BNDES, 2019).

Neste sentido, países europeus adotaram normas rígidas com relação aos tratamentos de resíduos, e a própria União Europeia editou ao longo dos anos diversas normas referentes a resíduos. Dentre estas, destacam-se as Diretivas mencionadas no Quadro 9 a seguir.

Quadro 9 – Normas Europeias sobre tratamento de resíduos

<b>Diretivas Europeias</b>	<b>Descrição</b>
Diretiva 2008/98/CE	A Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro de 2008, relativa aos resíduos e à sua eliminação, é uma diretiva da União Europeia que estabelece as regras para a gestão de resíduos na União Europeia. A diretiva foi adotada em 19 de novembro de 2008 e entrou em vigor em 15 de dezembro de 2010. A diretiva foi alterada pela última vez em 2018.
Diretiva 75/442/CEE	A Diretiva 75/442/CEE (Diretiva sobre Resíduos) é uma diretiva da União Europeia que estabelece as regras para a gestão de resíduos. A diretiva foi adotada em 15 de julho de 1975 e entrou em vigor em 15 de julho de 1976. A diretiva foi alterada pela última vez em 2018.
Diretiva 75/439/CEE	A diretiva 75/439/CEE da União Europeia que estabelece as regras para a gestão de óleos usados. A diretiva foi adotada em 16 de junho de 1975 e entrou em vigor em 18 de junho de 1977. A diretiva foi alterada pela última vez em 2008.
Diretiva 91/157/CEE	A Diretiva 91/157/CEE do Conselho, de 18 de março de 1991, relativa às pilhas e acumuladores contendo determinadas substâncias perigosas, é uma diretiva da União Europeia que estabelece as regras para a gestão de pilhas e acumuladores. A diretiva foi adotada em 18 de março de 1991 e entrou em vigor em 1 de janeiro de 1994. A diretiva foi alterada pela última vez em 2006
A Diretiva 94/62/CE	A Diretiva 94/62/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de dezembro de 1994, relativa a embalagens e resíduos de embalagens, é uma diretiva da União Europeia que estabelece as regras para a gestão de embalagens e resíduos de embalagens na União Europeia. A diretiva foi adotada em 20 de dezembro de 1994 e entrou em vigor em 31 de dezembro 1996. A diretiva foi alterada pela última vez em 2018.
Diretiva 1999/31/CE	A Diretiva 1999/31/CE é uma diretiva da União Europeia que estabelece as regras para a gestão de resíduos de construção e demolição (RCDs) na União Europeia. A diretiva foi adotada em 26 de abril de 1999 e entrou

	em vigor em 15 de julho de 2006. A diretiva foi alterada pela última vez em 2018
Diretiva 2000/53/CE	A Diretiva 2000/53/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de setembro de 2000, sobre veículos em fim de vida, é uma diretiva da União Europeia que estabelece as regras para o tratamento de veículos em fim de vida na União Europeia. A diretiva foi adotada em 18 de setembro de 2000 e entrou em vigor em 1 de julho de 2002. A diretiva foi alterada pela última vez em 2018.
Diretiva 2000/76/CE	A Diretiva 2000/76/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de dezembro de 2000, relativa à incineração de resíduos, é uma diretiva da União Europeia que estabelece as regras para a incineração de resíduos na União Europeia. A diretiva foi adotada em 4 de dezembro de 2000 e entrou em vigor em 15 de julho de 2003. A diretiva foi alterada pela última vez em 2018.
Diretiva 2002/96/CE	A Diretiva 2002/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de janeiro de 2003, relativa aos equipamentos elétricos e eletrônicos (EEE) e à sua eliminação, também conhecida como Diretiva RoHS, é uma diretiva da União Europeia que estabelece os requisitos para a reciclagem e eliminação de equipamentos elétricos e eletrônicos (EEE). A diretiva foi adotada em 27 de janeiro de 2003 e entrou em vigor em 13 de fevereiro de 2006. A diretiva foi alterada pela última vez em 2018.

Fonte: Autoria própria.

Mais recentemente, o Parlamento Europeu aprovou em 2018 o *Circular Economy Package*, um conjunto de propostas legislativas da Comissão Europeia que visam promover uma economia mais circular na União Europeia. O pacote foi apresentado em 2015 e abrange uma ampla gama de setores, incluindo produtos, materiais, energia e gestão de resíduos. O objetivo do pacote é reduzir a quantidade de recursos utilizados, aumentar a eficiência dos recursos e reduzir o impacto ambiental da produção e consumo. O pacote também visa criar empregos e oportunidades de negócio na economia circular e as novas regras representam, atualmente, a mais moderna legislação desse assunto no mundo, como parte do esforço de transformação da economia europeia. A legislação estabelece ainda uma estratégia específica para plásticos, com objetivo de propor uma



mudança radical na forma como esse material e os produtos que os utilizam são concebidos, produzidos, utilizados e reciclados. (BNDES, 2019).

Uma parte do sucesso europeu na sua política ambiental deve-se a exportação de resíduos para a China. Porém, em 2017, a China iniciou a política chamada Espada Nacional (*National Sword*), uma proibição de importação de alguns tipos de resíduos sólidos, tendo como exemplo plásticos, papel e têxteis. A política, que se iniciou em janeiro de 2018, mudou o fluxo dos resíduos no mundo, especialmente o do plástico. A China sempre foi, até então, o principal destino dos resíduos plásticos do Grupo dos Sete (G7), e essa nova medida já impactou a indústria de reciclagem desses países esperando seu reflexo no longo prazo na melhoria da gestão de resíduos nas principais economias mundiais (Hook; Reed, 2018).

Com a porta da China fechada desde o início de 2018, grande parte da sucata de plástico fluiu para o sudeste da Ásia. Assim, a Malásia tornou-se o maior importador de sucata plástica do mundo em poucos meses, com um volume que já é o dobro da China e de Hong Kong. Entre o primeiro semestre de 2017 e o primeiro semestre de 2018, o Vietnã viu suas importações de sucata plástica dobrarem, enquanto os embarques para a Indonésia aumentaram 56%. A Tailândia teve o maior aumento percentual de todos, com as importações aumentando 1.370%, e esse aumento expressivo desencadeou um novo tipo de crise ambiental. Dos 1.700 importadores licenciados da China, pelo menos um terço se mudou para o sudeste da Ásia, e a região foi inundada com sucata de plástico em quantidades muito maiores do que pode suportar (Hook; Reed, 2018).

Em um passo seguinte, em julho de 2018, a China e a União Europeia assinaram um Memorando de Entendimento de Cooperação em Economia Circular (MoU). O alinhamento entre esses dois signatários é um passo importante na transição para um sistema global voltado à eficiência no uso dos recursos e à redução da geração de resíduos (BNDES, 2019).

## 2.4 EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Conforme o desenvolvimento das cidades e aumento da população ao longo da história, cresceu progressivamente a possibilidade de impactos ambientais em razão da geração crescente de resíduos. Em contraponto, temos que com o avanço da ciência o entendimento da necessidade de haver o gerenciamento dos resíduos sólido com o objetivo de melhorar a qualidade do meio ambiente e garantir a segurança sanitária da população.

Um fator marcante na limpeza urbana no Brasil, especificamente no Rio de Janeiro, foi a implantação de um Sistema de Esgoto na referida cidade, em 1864, através da companhia inglesa “*The Rio de Janeiro City Improvements Company Limited*”. Esta companhia atuava em uma parte da cidade, possibilitando dessa forma um aperfeiçoamento na limpeza urbana, voltada propriamente para o lixo (Eigenheer, 2009).

No Brasil do século XX, no Rio de Janeiro, começava-se a busca por métodos de tratamento alternativos para o problema do lixo. Já a coleta seletiva só foi implantada no Brasil a partir de 1985, inicialmente no bairro de São Francisco, em Niterói. Foi uma iniciativa do Centro Comunitário de São Francisco (associação de moradores) e da Universidade Federal Fluminense. Em 1988, Curitiba se torna a primeira cidade a ter o sistema (Eigenheer, 2009).

Em 1974, ocorreu o primeiro levantamento sobre saneamento básico no Brasil, conforme dados do IBGE. Em 2008 o IBGE, em convênio com o Ministério das Cidades, realizou uma nova edição da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, utilizando outra terminologia para os questionários de Limpeza Pública e Coleta de Lixo e Drenagem Urbana, que passaram a ser denominados Manejo de Resíduos Sólidos e Manejo de Águas Pluviais, respectivamente. Nesta pesquisa de 2008 mostrou-se que o saneamento básico no Brasil ainda está muito atrasado. Apenas 61,4% da população brasileira tinha acesso à água tratada, 84,2% tinham acesso ao esgotamento sanitário e 58,8% tinham acesso à coleta de lixo (IBGE, 2023).

Em 1981 foi sancionada a Lei 6.938/81 que dispõem sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), instituindo o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA. Regulamentada pelo Decreto 99.274/90, a PNMA dispõe sobre a necessidade de licenciamento ambiental (Art.17) para as atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras e que possam vir a causar degradação ambiental.

Neste ponto, os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) se tornaram em 2010 parte integrante do procedimento de licenciamento ambiental, conforme o Art. 24 da Lei nº 12.305/10. Isso significa que o órgão ambiental competente não concederá o licenciamento ambiental para uma atividade se a empresa ou instituição não apresentar um PGRS adequado.

De forma ampla, a Constituição Federal de 1988 trouxe ainda mais a importância do meio ambiente para o desenvolvimento sustentável da sociedade, por meio do Artigo 225, o qual expõe que é dever de todos, do poder público e da coletividade, de preservar

o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, posto que o meio ambiente representa bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida (Brasil, 1988).

A partir de então, novos cenários se descortinam na administração pública com o fito de proporcionar a otimização do acesso a serviços e bens que estão diretamente ligados à determinação constitucional. A Administração Pública deve, portanto, se imbuir da função de defesa e preservação do meio ambiente para que possa realizar uma gestão articulada e positiva, tanto na esfera social como ambiental (Rocha *et al.*, 2017).

A Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, conhecida como Lei dos Recursos Hídricos, estabelece diretrizes e princípios para a gestão dos recursos hídricos no Brasil. Tem como objetivo promover o uso sustentável da água, a proteção das fontes de água e a participação de diferentes partes interessadas na gestão da água. A lei também institui o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que coordena a gestão da água nas esferas federal, estadual e municipal.

Ainda em 1998 tivemos a Lei 9.305, a Lei de Crimes Ambientais, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Nesta consta que constitui crime ambiental, com pena de reclusão de um a cinco anos, o lançamento de resíduos sólidos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos específicos, que ocasione danos à saúde humana, provoque a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora (Correa; Silva, 2015).

Em 2007, tivemos a aprovação da Lei 11.445/07, também conhecida como Lei do Saneamento Básico, sancionada em 5 de janeiro de 2007. Ela instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico e estabeleceu as diretrizes para a universalização do saneamento básico no Brasil. A lei tem como objetivo garantir que toda a população brasileira tenha acesso à água potável, coleta e tratamento de esgoto, e coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos. O referido instrumento jurídico prevê a criação de um sistema de saneamento básico integrado, que deve ser composto por órgãos e entidades públicas e privadas. O sistema deve ser responsável pela prestação dos serviços de saneamento básico, bem como pelo planejamento, regulação e fiscalização desses serviços, sendo que as diretrizes também preveem a participação da sociedade civil na gestão do saneamento básico.

Importante mencionar que na Lei do Saneamento Básico os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU) são considerados serviços públicos,

parte do saneamento básico. Define-se na lei que estas atividades incluem o gerenciamento de resíduos sólidos através da coleta, transbordo e transporte, com triagem para reuso ou reciclagem, também para fins de tratamento a compostagem e a disposição final dos resíduos.

## 2.5 A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

Diante da crescente preocupação relativa à gestão dos resíduos, surgiu em 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), promulgada por meio da Lei nº 12.305/2010 e instituída pelo Governo Federal como uma iniciativa que propõe regulamentar essa questão, implementando as diretrizes para uma gestão integrada (Tavares, 2020).

Conforme Jardim *et al.* (2012), a PNRS apresenta um marco inovador e ousado na implementação da gestão compartilhada do meio ambiente, propugnada pelo art. 225 da Constituição Federal, ao conceber uma abrangente e multiforme articulação e cooperação entre o poder público das diferentes esferas, o setor econômico-empresarial e os demais segmentos da sociedade civil, em especial, os catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, com vista à gestão e ao gerenciamento integrado de resíduos sólidos.

A Lei 12.305/2010 é elogiável ao pretender adotar os padrões clássicos de norma geral federal, sem ser uma legislação federal minudente e concentradora de poderes da união (tendência centrípeta), tampouco permitir exageros na tendência descentralizadora dos últimos tempos (tendência centrífuga), abrindo espaço para a salutar autonomia no exercício da competência legislativa suplementar pelos entes federativos, em atendimento às peculiaridades regionais e ao interesse local (Yoshida *et al.*, 2012).

A Lei estabelece a diferença entre resíduo e rejeito: resíduos devem ser reaproveitados e reciclados, e apenas os rejeitos devem ter disposição final. Junto a isso, um dos objetivos fundamentais estabelecidos pela PNRS é a hierarquia, ou ordem de prioridade, para a gestão dos resíduos, apresentada na Figura 4 abaixo. Com esta determinação, deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória a seguinte ordem de ações: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (MMA, 2012).

Figura 4 – Ordem de prioridade para gestão de resíduo



Fonte: MMA (2012).

A Lei 12.305/2010 também estabeleceu, em seu Artigo 6º, um conjunto de princípios que necessitam ser interpretados utilizando uma integração com todo o corpo da lei, principalmente levando-se em conta as definições (Art. 3º), os objetivos (Art. 7º), as disposições gerais (Art. 4º), os instrumentos (Art. 8º) e as disposições preliminares do capítulo I do título III (Yoshida *et al.*, 2012).

Neste sentido, são princípios da PNRS (Lei nº 12.305/2010):

- Princípio da Prevenção e Precaução
- Princípio do Poluidor-Pagador
- Princípio da Responsabilidade compartilhada
- Princípio da Cooperação
- Princípio do Protetor-Recebedor
- Princípio da Visão Sistêmica
- Princípio do Desenvolvimento sustentável
- Princípio da Ecoeficiência
- Princípio do Reconhecimento do valor do resíduo sólido reutilizável e reciclável
- Princípio do Respeito as Diversidades locais e regionais
- Princípio da Razoabilidade e da Proporcionalidade
- Princípio do Direito da Sociedade à Informação, e
- Princípio do Direito da Sociedade ao Controle Social

A referida lei representa um marco na gestão dos resíduos, de modo que ela responsabiliza o gerador pelos resíduos produzidos, desde o acondicionamento até a destinação final adequada; exige a elaboração de Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PRGS) pelo gerador dos resíduos; designa uma gestão compartilhada pelo ciclo de vida do produto; e exige a logística reversa, dentre outras determinações. (Tavares, 2020).

A PNRS também traz algumas definições importantes, conforme Quadro 10 abaixo.

Quadro 10 – Definições de termos previstos em lei

<b>Termo</b>	<b>Definição</b>
área contaminada:	local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos
coleta seletiva:	coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição
destinação final ambientalmente adequada:	destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos
disposição final ambientalmente adequada:	distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos
geradores de resíduos sólidos:	pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo

gerenciamento de resíduos sólidos:	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
gestão integrada de resíduos sólidos:	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
reciclagem:	processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa
rejeitos:	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
resíduos sólidos:	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 inviáveis em face da melhor tecnologia disponível
reutilização:	processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa

serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos:	conjunto de atividades previstas no art. 7º da Lei nº 11.445, de 2007
--	---

Fonte: Lei 12.305/2010.

A Lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS, também estabelece uma série de instrumentos voltados à obtenção dos objetivos nela determinados, dentre os quais destaca-se os Planos de Resíduos Sólidos, caracterizados conforme Quadro 11 abaixo.

Quadro 11 – Planos de Resíduos Sólidos Instrumentos da PNRS

PLANOS	CARACTERÍSTICAS
Plano Nacional de Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborado pela União sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente;</li> <li>• Vigência: prazo indeterminado;</li> <li>• Atualização: a cada 4 (quatro) anos</li> </ul>
Planos Estaduais de Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visam a gestão no espaço territorial de cada Estado;</li> <li>• Vigência: prazo indeterminado;</li> <li>• Atualização: a cada 4 (quatro) anos;</li> </ul>
Planos Microrregionais de Resíduos Sólidos e os Planos de Resíduos Sólidos de Regiões Metropolitanas ou Aglomerações Urbanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração e implementação pelos Estados com a participação obrigatória dos Municípios;</li> <li>• Visam Estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos</li> </ul>
Planos Intermunicipais de Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborados por consórcio entre Municípios para Gestão dos Resíduos Sólidos</li> </ul>

Fonte: adaptado de Ruback *et al.* (2020).

Adicionalmente aos planos sob responsabilidade do Poder Público, os entes privados, sejam empresas, indústrias, comércios ou prestadores de serviços, têm a responsabilidade de elaborar e implementar seus próprios PGRS. Isso significa que essas



entidades devem identificar as fontes geradoras de resíduos, quantificar os volumes produzidos, propor medidas para minimização e segregação, definir procedimentos de coleta seletiva, planejar a destinação final adequada e monitorar os resultados obtidos.

### **2.5.1 Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)**

O PGRS é um documento que comprova a capacidade da organização de gerir de modo ambientalmente correto todos os resíduos por ela produzidos (Tavares, 2020).

O processo de construção dos PGRS deverá levar à mudanças de hábitos e de comportamento da sociedade como um todo. Nesse sentido, o diálogo terá papel estratégico, e será mais eficiente se acontecer com grupos organizados e entidades representativas dos setores econômicos e sociais de cada comunidade ou região (MMA, 2012).

A elaboração e implantação dos diferentes Planos de Resíduos, instrumentos de planejamento previsto na PNRS, nas escalas municipal, intermunicipal, estadual, federal, bem como para grandes geradores ou geradores de resíduos com gerenciamento específico, como é o caso das universidades, objetiva a adequada gestão e gerenciamento de resíduos (Bittencourt, 2014). Especificamente os PGRS levarão a sociedade a ter consumos mais sustentáveis, ao olhar produtos e serviços do berço ao túmulo (Yoshida *et al.*, 2012).

Conforme preconiza Yoshida *et al.* (2012) a elaboração do PGRS se inicia com a análise criteriosa sobre a fonte geradora e sobre os processos que resultam na geração do resíduo, com o objetivo de minimizar a geração ou diminuir o poder poluidor do resíduo. Resíduo é custo para o gerador.

O PGRS deve apresentar como alguns de seus princípios: I - visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; II - o desenvolvimento sustentável; III – a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; IV - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; V - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; VI – o respeito às diversidades locais e regionais (Tavares, 2020).

Ao se implementar o PNRS, a instituição busca alcançar os seguintes objetivos descritos: I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; II - não geração,

redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; III - incentivo 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 - estímulo a à indústria da reciclagem; VII - gestão integralizada de resíduos sólidos; VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial; IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos (MMA, 2014).

Como no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, as diretrizes do PGRS precisam ser entendidas como as linhas norteadoras, e as estratégias como a forma ou meio para sua implementação, através das ações e programas definidos. As diretrizes, estratégias, metas e ações deverão ser traçadas considerando-se os diversos tipos de responsabilidades da gestão compartilhada dos resíduos (MMA, 2012).

A Lei da PNRS, no seu Art. 21, definiu que as instituições devem, ao elaborarem o seu PGRS, atender minimamente os seguintes conteúdos (BRASIL, 2010):

- 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 - observar as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA);
- 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, e
- 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).

Já o Artigo 20 da Lei nº 12.305/2010 enumera o rol dos responsáveis pela elaboração dos PGRS. No caso da administração pública, a obrigatoriedade de elaboração

se dá em função do enquadramento como “estabelecimento de prestação serviço que: a) gerem resíduos perigosos; b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal” (MMA, 2014).

Sugere-se que a elaboração do PGRS, observado o conteúdo mínimo determinado na lei, seja baseada no fluxo apresentado na Figura 5 abaixo, que inclui além das etapas já conhecidas, que vão desde a segregação até a destinação final, a necessidade de comprometimento da alta administração. Esse compromisso é condição essencial para uma efetiva política de responsabilidade socioambiental que inclua a gestão de resíduos sólidos como uma questão fundamental (MMA, 2014).

Figura 5 – Etapas para elaboração do PGRS



Fonte: MMA (2014).

Adicionalmente, segundo o MMA (2014), além do já disposto na lei e decreto regulamentador, os órgãos e entidades públicas devem elaborar os seus planos de gerenciamento para:

- “dar o exemplo” e atender às expectativas da sociedade – princípio da A3P;
- promover maior controle da destinação dos resíduos pelo poder público;
- dar continuidade e aperfeiçoar o disposto no Decreto nº 5.940/06 que trata da coleta seletiva solidária;
- reduzir os custos operacionais por meio do reaproveitamento de materiais

- aperfeiçoar a gestão dos resíduos sólidos;
- reduzir os impactos ambientais, e
- reduzir a desigualdade social.

A importância das questões ambientais e sociais têm se salientado nas últimas décadas, demonstrando que o desenvolvimento sustentável é uma alternativa não só desejável, mas viável. Neste sentido, as Universidades são organizações que devem, além de cumprir o papel de educação e pesquisa, servir de exemplo a partir de suas práticas de Gestão Ambiental, minimizando seus impactos, ao mesmo tempo em que contribuem com a conscientização da sociedade (Machado *et al.*, 2013).

### **2.5.2 A Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P)**

A regulamentação ambiental vem se tornando cada vez mais restritiva em toda parte do mundo ao longo dos últimos anos. Isso evidencia a pressão sobre as organizações, que não podem mais deixar os investimentos na área ambiental para um segundo plano, sob pena de perder espaço em um mercado competitivo cada vez mais exigente (Cogo *et al.*, 2012).

Esta pressão também se verifica sobre governos e suas instituições. A gestão ambiental na esfera pública depende da implementação pelo governo de sua política ambiental, mediante a definição de estratégias, ações, investimentos e providências institucionais e jurídicas, com a finalidade de garantir a qualidade do meio ambiente, a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável (Cogo *et al.*, 2012)

Neste sentido, a administração pública, além de normatizar e fiscalizar as ações provenientes da iniciativa privada, no sentido de promover a sustentabilidade, deve também ser agente ativo nas ações que permitam o desenvolvimento sustentável. Ou seja, a administração pública é tão promotora da sustentabilidade ambiental quanto a iniciativa privada.

Assim, com base nesta premissa, o Governo Brasileiro, por meio do Ministério do Meio Ambiente (MMA) criou a Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P). Tal agenda baseia-se nas diretrizes propostas pela Agenda 21, e é aplicável a administração pública direta e indireta, nas três esferas de governo – federal, estadual e municipal (Freitas; Borgert; Pfisher, 2011).

A A3P surgiu em 1999 como um projeto do Ministério do Meio Ambiente, que buscava a revisão dos padrões de produção e consumo e a adoção de novos referenciais de sustentabilidade ambiental nas instituições da administração pública (MMA, 2009).

A A3P é um programa que busca incorporar os princípios da responsabilidade socioambiental nas atividades da Administração Pública, através do estímulo a determinadas ações, que vão desde uma mudança nos investimentos, compras e contratações de serviços pelo governo, passando pela sensibilização e capacitação dos servidores, pela gestão adequada dos recursos naturais utilizados e resíduos gerados, até a promoção da melhoria da qualidade de vida no ambiente de trabalho (MMA, 2009).

Essa agenda estimula os gestores públicos a adicionar princípios e critérios de gestão ambiental nas suas atividades, até nas mais corriqueiras, para economizar recursos naturais e reduzir gastos (Biage; Calado, 2015).

Com o objetivo de proporcionar o gerenciamento das ações, a A3P está organizada em atividades e dividiu suas iniciativas ambientais em seis eixos temáticos prioritários, conforme apresenta a Figura 6: 1) uso racional dos recursos naturais e bens públicos, 2) gestão adequada dos resíduos gerados, 3) qualidade de vida no ambiente de trabalho, 4) sensibilização e capacitação, 5) licitações sustentáveis, e 6) construções sustentáveis.

Figura 6 – Eixos temáticos da A3P



Fonte: MMA (2009).

A A3P se encontra em harmonia com o princípio da economicidade, que se traduz na relação custo-benefício e, ao mesmo tempo, atende ao princípio constitucional da eficiência, incluído no texto da Carta Magna (Art. 37) por meio da Emenda Constitucional 19/1998, e que se trata de um dever da administração (MMA, 2009).

Dentre as temáticas de eixos da A3P, destaca-se o primeiro e o segundo eixo temático, de relevante importância para esta pesquisa. O primeiro eixo corresponde ao uso racional dos recursos naturais e bens públicos, que implica em usá-los de forma econômica e racional evitando o seu desperdício. Este eixo engloba o uso racional de energia, água e madeira, além do consumo de papel, copos plásticos e outros materiais de expediente (MMA, 2009). Como exemplo de ações governamentais nesse eixo temático podemos mencionar a Lei nº 10.295/01, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia; e a Resolução Aneel 482/12; que discorre sobre geração de energia limpa, estabelecendo as condições gerais para o acesso de microgeração.

O segundo eixo diz respeito à Gestão Adequada dos Resíduos Gerados. A gestão adequada dos resíduos passa pela adoção da política dos 5R's: Repensar, Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Recusar. Dessa forma deve-se primeiramente pensar em reduzir o consumo e combater o desperdício para só então destinar o resíduo gerado corretamente (MMA, 2009). O desafio é refletir sobre a redução de consumo e desperdício, para então priorizar o adequado descarte de resíduos gerados, e desta forma é operacionalizado um processo educativo que tem por objetivos mudar os hábitos no cotidiano dos servidores públicos, repensando suas ações em prol da preservação do meio ambiente.

A quadro 12 abaixo apresenta algumas das fundamentações legais dos eixos temáticos da A3P, relacionadas a uso racional dos recursos naturais e bens públicos e à gestão adequada dos resíduos gerados.

#### Quadro 12 – Fundamentações legais sobre eixos temáticos A3P

EIXO TEMÁTICO A3P	Fundamentação legal
Uso Racional dos Recursos Naturais e bens públicos	Eficiência energética, criação de formas de geração de energia limpa e renovável, conforme Lei nº 10.295/01 que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e a Resolução Aneel 482/12.
	Reduzir o consumo de água, reaproveitamento da água da chuva; criar meios de diminuir o desperdício de água potável. Essas medidas visam atender ao Decreto nº 48.138, de 8 de outubro de 2003 e a Lei federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que versam sobre gestão das águas.
	Desmaterialização de processos administrativos e documentos, levando a uma diminuição no consumo de papel, toner, energia, conforme Decreto Nº 8.539, de 8 de Outubro de 2015.
Gestão adequada dos Resíduos Gerados	Implantação da coleta seletiva solidária, utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, conforme decreto n.º 5.940/06 e o Projeto de Lei n.º 12.305/10.
	Gerir metais ferrosos, lixo orgânico para compostagem, a ser usado como adubo, conforme Decreto Federal nº 7.404/10 regulamentado pela lei 12.305/10.
	Gerir as lâmpadas fluorescentes que contém resíduos perigosos (Classe I) de acordo com a ABNT apresentando alta concentração de mercúrio e chumbo. O seu descarte não deve jamais ser feito diretamente nas lixeiras, conforme Resolução CONAMA Nº 452/201
	Gestão de pilhas e baterias. A Legislação Brasileira, conforme Resolução CONAMA nº 401/2008 que estabelece que estes materiais têm elevados teores de chumbo, mercúrio e cádmio e devem ser recolhidas por estabelecimentos comerciais.
	Gestão de cartuchos e toners. Conforme Resolução nº 313 do CONAMA de 2002, esses materiais são resíduos considerados perigosos e devem ter uma destinação apropriada, caso isso não ocorra, eles podem contaminar o solo, a água, os animais e os seres humanos.

Fonte: Adaptado de Anjos (2019).

A A3P é uma importante ferramenta para promover a reflexão sobre os problemas ambientais em todas as esferas da Administração Pública. Cabe aos servidores exercerem seu ofício de forma inovadora, atendendo expectativas das partes interessadas, garantindo melhor desempenho além de incorporar a sustentabilidade e responsabilidade socioambiental. Os recursos públicos utilizados de forma eficiente são um poderoso instrumento a favor da sustentabilidade (Cogo *et al.*, 2012).

### 2.5.3 O Plano de Logística Sustentável (PLS)

O Acórdão n. 1.752/2011 do Plenário do Tribunal de Contas da União (TCU) apontou a inexistência de uma política unificada na esfera federal para o uso racional e

sustentável de recursos naturais nas instalações públicas. Assim, recomendou ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) que incentivasse os órgãos e instituições públicas federais a estabelecer programas direcionados para o uso racional dos recursos naturais e campanhas de conscientização para os usuários (Acórdão n. 1.752, de 29 de junho de 2011) (Barros *et al.*, 2021).

Posteriormente, foi publicado o Decreto n. 7.746/2012, que regulamentou o Artigo 3º da Lei n. 8.666/1993 sobre compras e contratações sustentáveis no âmbito da administração pública federal, instituiu a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública (CISAP) e dispôs sobre a exigibilidade do Plano de Logística Sustentável (PLS) aos órgãos e entidades federais (Decreto n. 7.746, de 5 de junho de 2012) (Barros *et al.*, 2021).

Tendo em vista o disposto no Art. 16, do Decreto nº 7.746, de 05 de junho de 2012 e da Instrução Normativa Nº 10 de 12 de novembro de 2012, foi formalizado o Plano de Logística Sustentável (PLS). Conforme IN nº 10, no seu Art. 3º os PLS são ferramentas de planejamento com objetivos e responsabilidades definidas, ações, metas, prazos de execução e mecanismos de monitoramento e avaliação, que permitem ao órgão ou entidade estabelecer práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos e processos na Administração Pública.

A Logística Sustentável (LS) é conceito fundante do PLS. Conforme Farias *et al.* (2013), este é um conceito que busca definir estratégias para o alcance de um desenvolvimento sustentável, incluindo ações como a redução do consumo de matéria-prima e da emissão de elementos poluentes, por meio da reutilização de produtos; aumento do nível de transparência e responsabilidade ambiental; criação de novas tecnologias e o atendimento às demandas do mercado e da sociedade.

A Instrução Normativa nº 10/2012, que estabeleceu regras para elaboração do PLS, entende a logística sustentável como um processo de coordenação do fluxo de materiais, de serviços e de informações, do fornecimento ao desfazimento, que considera a proteção ambiental, a justiça social e o desenvolvimento econômico equilibrado.

No que concerne o PLS, este pode ser entendido como uma ferramenta de planejamento e gestão com objetivos e responsabilidades definidas, que visa motivar os órgãos e as entidades públicas a adotarem, definirem e implementarem práticas de sustentabilidade e controle de gastos nas atividades por elas desenvolvidas (Tavares, 2020).



O PLS deve conter no mínimo a atualização do inventário de bens e materiais do órgão e a identificação de similares de menor impacto ambiental para substituição; as práticas de sustentabilidade e de racionalização do uso de materiais e serviços; as responsabilidades, metodologia de implementação e avaliação do plano; e as ações de divulgação, conscientização e capacitação (Decreto n. 7.746, de 5 de junho de 2012).

As práticas de sustentabilidade e racionalização do uso de materiais e serviços deve abranger, no mínimo, os seguintes temas:

- material de consumo, compreendendo pelo menos, papel para impressão, copos descartáveis e cartuchos para impressão;
- energia elétrica;
- água e esgoto;
- coleta seletiva;
- qualidade de vida no ambiente de trabalho;
- compras e contratações sustentáveis; e
- deslocamento de pessoal, com foco na redução de gastos e de emissões de substâncias poluentes (Instrução Normativa n. 10, de 12 de novembro de 2012).

Para a elaboração, monitoramento, avaliação e revisão do PLS, os órgãos e entidades devem constituir a Comissão Gestora do Plano de Gestão de Logística Sustentável, devendo disponibilizar os PLS nos *websites* institucionais, bem como promover a publicação semestral dos resultados alcançados a partir da implantação das ações, apresentando as metas alcançadas e os resultados medidos pelos indicadores (Instrução Normativa n. 10, de 12 de novembro de 2012).

Outrossim deverá ser elaborado relatório anual de acompanhamento do PLS, evidenciando o desempenho de cada órgão ou entidade, contendo a consolidação dos resultados alcançados e a identificação das ações a serem desenvolvidas ou modificadas para o ano subsequente (Instrução Normativa n. 10, de 12 de novembro de 2012).

O PLS, assim como a A3P, foi dividido em eixos temáticos que devem ser entendidos como diretrizes de referência para adoção de práticas de sustentabilidade no órgão, ou seja, definirá quais áreas serão contempladas no plano de gestão ambiental (PLS). Os eixos temáticos abordados pelo PLS são:

- Projeto de Compras Sustentáveis
- Projeto de Obras Sustentáveis e Manutenção Predial
- Projeto de Serviços Sustentáveis
- Projeto de Qualidade de Vida no Ambiente de Trabalho
- Projeto de Deslocamento Sustentável
- Projeto de Comunicação para a Sustentabilidade, e
- Projeto de Capacitação para a Sustentabilidade (Tavares, 2020, p. x)

Desta forma essas medidas permitem uma maior transparência e melhor controle por parte do governo e da sociedade sobre as práticas sustentáveis da administração pública e os resultados alcançados (Ribeiro *et al.*, 2018).

### **3 EXIGÊNCIAS DA LEI Nº 12.350/10 , DECRETO Nº 7.716/12 E A3P NO ÂMBITO DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO**

A Lei 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, juntamente com o Decreto 10.936/22, estabelece um conjunto de exigências fundamentais para diversos tipos de geradores de resíduos sólidos – o que também se aplica no âmbito dos Institutos Federais de Educação (IFE's). Ambas as normativas visam promover a gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos gerados nos campi dessas instituições, incentivando a redução, reutilização, reciclagem e destinação final adequada dos materiais descartados.

Nesse contexto, os IFE's são impelidos a desenvolver seus planos de gerenciamento de resíduos, contemplando estratégias para a conscientização da comunidade acadêmica, a implementação de coleta seletiva, a parceria com cooperativas de reciclagem e o descarte responsável. Além disso, tais exigências fomentam a criação de projetos e pesquisas voltados à inovação tecnológica na área de resíduos sólidos, fortalecendo, assim, o compromisso das instituições com a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

#### **3.1 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA FEDERAL**

São inegáveis e inquestionáveis as conquistas ocorridas na área ambiental graças as implementações de instrumentos técnicos, políticos e legais, que são os pilares para a construção de uma estrutura política do meio ambiente. Nos últimos anos a consolidação de práticas e formulação de diretrizes que tratam a gestão ambiental de forma sistêmica e integrada apresentou um grande avanço qualitativo.

O conceito de gestão ambiental é abrangente, sendo uma área que tem o propósito de preservar o meio ambiente e promover a sustentabilidade, avaliando os impactos ecológicos decorrentes da ação humana e industrial, com objetivo de propor métodos menos deletérios na utilização dos recursos naturais. Estes variam em razão da amplitude de questões e definições, que variam conforme diferentes especialidades envolvidas no processo de gestão ambiental, como explicam Bursztyn e Bursztyn (2012):

Seu campo de estudo envolve o conhecimento das interações os seres humanos e o meio ambiente, e a aplicação das ciências e do senso comum para

equacionar os conflitos relativos à disponibilidade, à vulnerabilidade e à preservação dos recursos ambientais. A gestão ambiental pode ser definida como um conjunto de ações envolvendo políticas públicas, setor produtivo e sociedade civil, para garantir a sustentabilidade dos recursos ambientais, da qualidade de vida e do processo de desenvolvimento, dentro de um complexo sistema de interações de humanidade com os ecossistemas (Bursztyn; Bursztyn (2012, p. 200).

Nas organizações públicas a gestão ambiental é inserida conforme a legislação pertinente, utilizando um arcabouço político (programas, diretrizes etc.) e jurídico (leis) para o alcance da melhoria do ambiente.

A gestão ambiental na esfera pública depende da implementação pelo governo de sua política ambiental, mediante a definição de estratégias, ações, investimentos e providências institucionais e jurídicas, com a finalidade de garantir a qualidade do meio ambiente, a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável (Cogo *et al.*, 2012).

Conforme Dias (2011), a gestão ambiental também é vista através da perspectiva educativa, de mudança atitudinal que promova além da preservação do meio ambiente uma melhor qualidade de vida. Cogo *et al.* (2012) complementam que a gestão ambiental é o modo como uma organização administra as relações entre suas atividades e o meio ambiente no qual está inserida, atendendo as expectativas das partes interessadas.

Na visão de Kraemer (2004), cada vez mais se faz necessário que os órgãos públicos tenham um olhar para as questões sustentáveis em seus processos de tomada de decisão, permanecendo numa postura alinhada com os conteúdos ambientais em sua administração. Desta forma a gestão ambiental é concebida como a forma como a empresa se organiza internamente e externamente, visando alcançar um desenvolvimento mais sustentável através de práticas que buscam mitigar ou eliminar os efeitos negativos causados pelas suas operações.

Nesse diapasão, as organizações, de um modo geral, se veem pressionadas a dar respostas dos seus posicionamentos com relação a defesa do meio ambiente e a contribuir para o processo de transformação da consciência acerca da utilização dos recursos (Viegas *et al.*, 2015).

Freitas, Borgert e Pfisher (2011) afirmam que cada vez mais as instituições públicas têm aderido às práticas de gestão ambiental, e que elas além de estabelecer normas e acompanhar as ações provenientes da iniciativa privada, no sentido de promover a sustentabilidade, devem também serem agentes ativos nas ações que permitam o desenvolvimento sustentável.

Neste cenário, a administração pública, enquanto grande consumidora de recursos naturais, cumpre papel relevante na promoção de mudanças para o estabelecimento de um novo modelo comportamental, moldado pela gestão ambiental responsável e pela construção de uma cultura institucional diferenciada, baseada na adoção de princípios socioambientais (Goulart; Pietrafesa, 2020).

Nesta mesma linha Hegenberg (2013) complementa que o planejamento e a implementação de compras públicas sustentáveis consistem em instrumentos de importância fundamental para a efetivação de importantes políticas e iniciativas públicas voltadas para a gestão ambiental e o desenvolvimento sustentável.

Desta forma a gestão pública deve ser uma referência, ir além de apenas legislar e autuar, e colocar em prática as políticas sustentáveis na realidade da gestão, por exemplo com a aplicação do conceito de responsabilidade socioambiental (RSA) na sua gestão ambiental.

Segundo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019) a RSA é entendida como um processo contínuo e progressivo de desenvolvimento de competências, assumindo responsabilidade sobre questões sociais e ambientais relacionadas a todos os públicos com os quais a instituição interage: empregados, governo, organizações da sociedade civil, comunidade e o próprio meio ambiente.

A pauta da RSA engloba diversas iniciativas, sejam econômicas, sociais, ambientais, políticas ou culturais, com objetivo de proporcionar um meio ambiente equilibrado. A temática não começou a ser discutida recentemente, seu entendimento está em construção desde a década de 80. No entanto, na década passada o assunto ganhou força em agendas internacionais, não se limitando ao setor empresarial, mas sendo também discutido nas instituições governamentais, as quais têm se destacado como atores dessa matéria, inclusive criando estruturas de governo específicas para tratar do tema (MMA, 2009).

Neste cenário entende-se a Gestão Ambiental como um conjunto de políticas, programas e práticas que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente (Quintas, 2006). Essa nova postura gerou uma série de instrumentos que agregaram fatores ambientais à execução de Planos, Projetos e Programas (PPPs) públicos, bem como exigiu das entidades reguladoras, legislativas e governamentais o estabelecimento de quadros legais apropriados, da mesma forma a vigilância de sua aplicação (Anjos, 2016).

Pela sua importância, as Instituições de Ensino Superior também devem mostrar ações concretas de gestão socioambiental, já que são atores críticos e fundamentais no processo de ampliação e divulgação do conhecimento científico (Gonçalves; Albuquerque, 2019).

Conforme destacam Tauchen e Brandli (2006), a partir da década de 60 as Instituições de Ensino Superior (IES) começaram a introduzir a questão ambiental em seus esquemas de gestão. Assim a administração pública tem assumido a responsabilidade de contribuir para o enfrentamento das questões ambientais, buscando estratégias inovadoras que repensem, principalmente, os atuais padrões de produção e consumo e os objetivos econômicos (Anjos, 2016).

As Instituições públicas devem promover iniciativas específicas e desenvolver programas e projetos que estimule o debate acerca do desenvolvimento de políticas de responsabilidade socioambiental do setor público. Neste sentido, Quintas (2011) afirma que na gestão ambiental no Brasil, o Estado desempenha o papel de mediador em disputas relacionadas ao acesso e uso dos recursos ambientais, em prol do interesse público, em uma sociedade complexa marcada pela inerente presença de conflitos. Ao decidir sobre a destinação dos bens ambientais, o Poder Público não apenas distribui custos e benefícios de maneira assimétrica ao longo do tempo, espaço e sociedade, mas também explicita o caráter da sustentabilidade assumida.

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022), a coleta seletiva é a forma que muitas instituições iniciam as suas práticas ambientais. Da mesma forma, é a base para as organizações que tem instituído a implantação da agenda A3P, uma vez que a coleta seletiva tem se somado aos princípios e ações desta agenda na busca por um novo modelo de gestão dos resíduos no âmbito da Administração Pública Federal direta e indireta.

Existe uma interdependência entre a PNRS e a coleta seletiva, quando se observa que a política traz como objetivo a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos, e deixar claro que a coleta seletiva é um instrumento essencial para se atingir a meta da disposição ambientalmente adequada dos rejeitos, além de proporcionar a inclusão econômica e social dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (Fechine; Moraes, 2015).

### 3.2 GESTÃO AMBIENTAL NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR (IES)

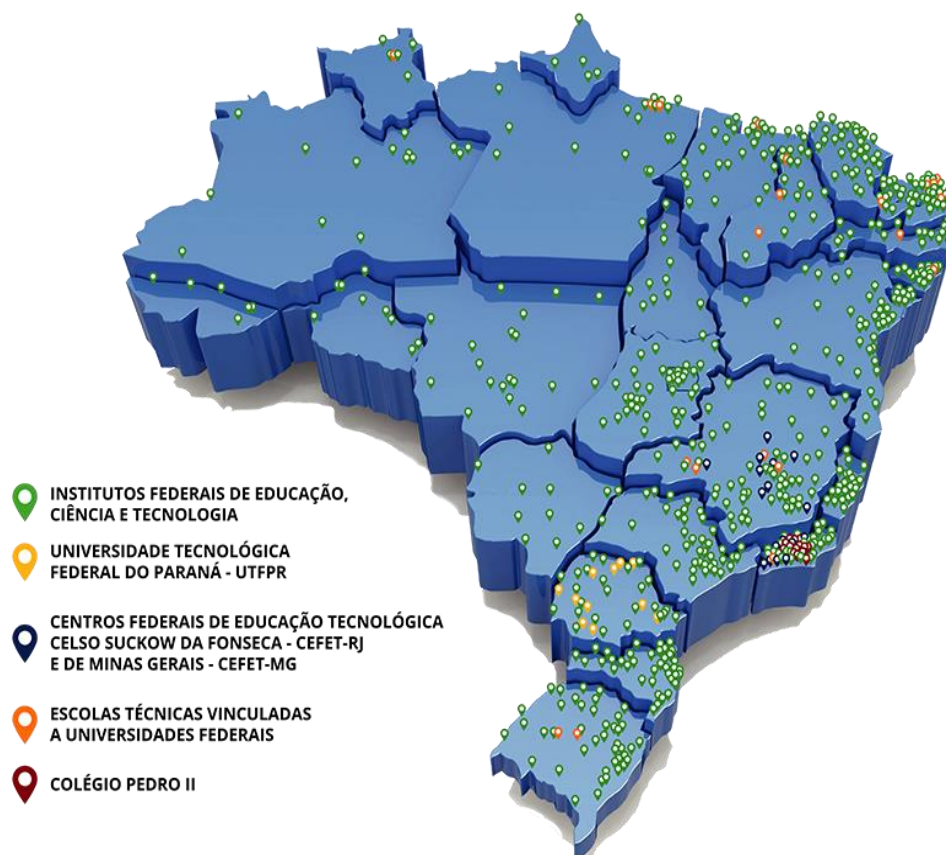
Criada em 2008 pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro, a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, também conhecida por Rede Federal, constituiu-se em um marco na ampliação, interiorização e diversificação da educação profissional e tecnológica no país (MEC, 2023).

Reconhecida pela excelência do ensino proporcionado, pela ampla variedade de cursos oferecidos e por seu destacado engajamento com a comunidade e as empresas locais, a Rede Federal de Ensino busca potencializar os atributos singulares de cada região em termos de oportunidades de emprego, enriquecimento cultural e opções de entretenimento (MEC, 2023). Integrante do sistema federal de ensino, vinculado ao Ministério da Educação, a Rede Federal foi instituída pela reunião de um conjunto das seguintes instituições:

- os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (Institutos Federais);
- a Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR;
- os Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, do Rio de Janeiro (Cefet-RJ) e de Minas Gerais (Cefet-MG);
- as Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais;
- o Colégio Pedro II (MEC, 2013).

Em 2023 a Rede Federal era composta por 38 Institutos Federais, 02 Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefet), a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), 22 escolas técnicas vinculadas às universidades federais e o Colégio Pedro II. Considerando os respectivos campi associados a estas instituições federais, tem-se ao todo 661 unidades, distribuídas entre as 27 unidades federadas do país. (MEC, 2023). A distribuição destas é apresentada na Figura 7, a seguir.

Figura 7 – Mapa da localização das Instituições Técnicas Federais de Ensino



Fonte: MEC (2023).

Essas instituições possuem autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar. No âmbito do Ministério da Educação, compete à Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec/MEC) o planejamento e o desenvolvimento da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, incluindo a garantia de adequada disponibilidade orçamentária e financeira (MEC, 2023).

Para os propósitos do presente estudo, serão estudados especificamente os Institutos Federais (IF). Conforme a Lei N° 11.892/ 2008, os Institutos Federais são definidos como:

Art. 2º Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas, nos termos desta Lei (Brasil, 2008).

A partir da década de 1960, as IES começaram a implementar algumas ações ambientais em seus sistemas de gestão, reconhecendo sua importância na conscientização da sociedade para a adoção de práticas sustentáveis. Com a Conferência de Estocolmo,



em 1972, surgiram parcerias e redes de trabalho, assim como instituições de ensino voltadas para o desenvolvimento sustentável. Na década de 1980, houve um aumento na importância e quantidade de iniciativas, com foco na gestão de resíduos e eficiência energética. Nos anos 1990, as políticas ambientais globais ganharam destaque (Tauche; Brandli, 2006).

Em 1990, cerca de 30 universidades assinaram a Declaração de Talloires, reconhecendo que essas instituições são parte do problema ambiental devido a práticas de gestão incompatíveis com a preservação do meio ambiente em seus campi. A declaração destacou a importância das IES fornecerem liderança e suporte para mobilizar fontes internas e externas para superar esse desafio. Já em 1991, a Declaração de Halifax ressaltou a responsabilidade das IES em ajudar as sociedades no presente e no futuro em direção à sustentabilidade. Após a segunda Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro em 1992, outras articulações entre as IES começaram a surgir, até que em Kyoto, em 1993, 650 IES's explicitaram que a missão das universidades seria estabelecer e disseminar uma concepção clara de desenvolvimento sustentável (Machado *et al.*, 2013).

Diversas organizações e iniciativas surgiram nos últimos anos para promover a sustentabilidade no ensino superior, incluindo a Organização Internacional de Universidades pelo Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (OIUDSMA), a Parceria Global do Ensino Superior para o Desenvolvimento Sustentável (GUESP) e a Conferência Internacional sobre Gestão Ambiental para as Universidades Sustentáveis (Emsu). Em 2005, a ONU lançou a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, enquanto em 2007 surgiu a iniciativa *Principles for Responsible Management Education* (PRME), coordenada pelo Pacto Global das Nações Unidas, em colaboração com instituições acadêmicas mundialmente reconhecidas (Termignoni, 2012).

De acordo com Engelman *et al.* (2009), as IES têm reconhecido sua responsabilidade em promover a consciência ambiental de várias maneiras, como por exemplo, por meio de modelos de gestão sustentável na administração dos campi e pela inclusão de temas ambientais nos currículos acadêmicos. A autora defende que no Brasil é notável uma postura mais voltada à sustentabilidade por parte das IES, onde existem inúmeras iniciativas e programas bem-sucedidos nesse sentido.

Conforme Tauchen e Brandli (2006), as IES têm um papel fundamental na implementação de um modelo de gestão ambiental, uma vez que podem ser consideradas

como pequenas cidades, devido à sua infraestrutura básica, que inclui redes de abastecimento de água e energia, redes de saneamento e coleta de águas pluviais, bem como vias de acesso, caracterizando uma unidade urbana de convivência. Além disso, as IES realizam diversas atividades de ensino, pesquisa e extensão, o que resulta na geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e consumo de recursos naturais em suas operações e atividades.

Nas universidades brasileiras, as ações de gestão ambiental geralmente consistem em práticas isoladas, resultado dos esforços de alguns setores. Diante desse cenário, há uma crescente preocupação em encontrar alternativas para um desenvolvimento sustentável, abordando não apenas o aspecto do ensino, mas também garantindo que as práticas de funcionamento das universidades sejam ambientalmente corretas (Tauchen; Brandli, 2006).

Segundo Gazzoni *et al.* (2018), uma barreira importante para o desenvolvimento de práticas sustentáveis em IES é a diferença nas percepções sobre sustentabilidade dentro da comunidade acadêmica. A falta de uma política institucionalizada e unificada de gestão ambiental resulta na construção de uma imagem variada das ações sustentáveis em diferentes partes da universidade e entre diferentes grupos, incluindo servidores, terceirizados e alunos. Embora sejam feitos esforços contínuos para desenvolver políticas sustentáveis nas universidades, a institucionalização dessas políticas tem sido um processo lento. Apesar da importância dessas questões, a percepção sobre sua relevância pode variar entre os servidores. Contudo, é crucial inserir esses tópicos no ambiente organizacional para consolidar políticas de gestão ambiental efetivas. Como resultado, muitas IES têm buscado alternativas para conscientização e adoção de práticas mais sustentáveis nos últimos anos, refletindo um discurso cada vez mais presente sobre a importância da sustentabilidade.

### 3.3 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR (IES)

Um estudo realizado por Machado *et al.* (2013) investigou as práticas de gestão ambiental adotadas em 75 das 192 universidades existentes no Brasil. As universidades adotaram 13 práticas com maior frequência, incluindo: implementação de políticas de Gestão Ambiental; avaliação dos impactos ambientais significativos; treinamento e conscientização da equipe de funcionários; programas de conscientização ambiental

direcionados ao público em geral; programas de conscientização ambiental para os alunos; inclusão de conteúdos sobre sustentabilidade ambiental no currículo; desenvolvimento de projetos de pesquisa sobre sustentabilidade ambiental; divulgação dos projetos ambientais desenvolvidos dentro da instituição; organização de eventos sobre questões ambientais; utilização de materiais reciclados; programas de reciclagem; áreas verdes - controle da vegetação e plano de ação para melhoria contínua da sustentabilidade ambiental.

Desta forma, a gestão de resíduos sólidos encontra-se dentro das práticas mais adotadas pelas IES brasileiras através de programas de utilização de materiais reciclados e programas de reciclagem presentes nas instituições de ensino. A gestão de resíduos de um empreendimento revela a necessidade de um estudo do gerador do resíduo em questão, suas características, atividades realizadas e a razão de ser de tal instituição. Assim, cada instituição deve desenvolver suas práticas específicas.

Uma grande parte das ações empreendidas tem como foco aumentar a conscientização sobre a importância dos cuidados com o meio ambiente, especialmente entre os públicos diretamente envolvidos com a Universidade. Esses públicos são apontados como a principal motivação, mas também como uma barreira para a implementação de práticas de Gestão Ambiental pelos gestores. Além disso, é possível deduzir que essas ações requerem menos investimento financeiro e qualificação de pessoal do que outras, o que demonstra que as instituições estão buscando alternativas viáveis para as ações ambientais, apesar da escassez de recursos (Machado *et al.*, 2013).

Os IF são compostos por estruturas para criar e transferir conhecimento, como salas de aula, laboratórios e bibliotecas, e possuem uma infraestrutura complementar, como departamentos, banheiros e copas, para apoiar essas funções. Desta forma, os Institutos precisam de estruturas de apoio para funcionar e geram resíduos, tanto em termos de tipos quanto de quantidades produzidas.

De acordo com De Conto (2010), a gestão de resíduos em universidades é uma parte importante da gestão acadêmica, que tem como objetivo desenvolver e implementar políticas relacionadas aos impactos gerados pelas atividades de ensino, pesquisa e extensão. A autora ainda destaca que a gestão efetiva de resíduos em universidades requer conhecimentos interdisciplinares em áreas como finanças, educação, meio ambiente e impactos sociais, para garantir uma tomada de decisão adequada em todas as etapas do gerenciamento de resíduos

Seguindo nesta linha o Ministério do Meio Ambiente lançou em 2001 a Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P) bem como necessidade de implantação de Planos de Gestão de Logística Sustentável (PLS) nas IES determinada pelo Decreto 7.746/2012 e Instrução Normativa nº 10/2012 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

A Instrução Normativa 10/2012 SLTI/MPOG, obriga para os entes da administração pública que o PLS e seus resultados sejam públicos e apresentados no site das entidades, conforme:

Art. 12 Os PLS deverão ser elaborados e publicados no site dos respectivos órgãos ou entidades no prazo de cento e oitenta dias, contados a partir da publicação desta Instrução Normativa.

Art. 13 Os resultados alcançados a partir da implantação das ações definidas no PLS deverão ser publicados semestralmente no site dos respectivos órgãos ou entidades, apresentando as metas alcançadas e os resultados medidos pelos indicadores (Instrução Normativa n. 10, de 12 de novembro de 2012).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) também estabelece uma outra obrigação legal para as Instituições de Ensino Superior (IES), que é a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), conforme previsto no Art. 20 desse mesmo instrumento normativo (BRASIL, 2010). O manejo adequado dos resíduos sólidos é essencial para a preservação do meio ambiente e da saúde pública, A elaboração dos planos nacional, estaduais, microrregionais, intermunicipais, municipais e os de gerenciamento de resíduos sólidos é um componente fundamental para a gestão integrada. É imprescindível que esses Planos contemplem a participação social em todas as etapas, desde a sua elaboração até a implementação e operacionalização, conforme preconizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014).

Importante salientar que a elaboração e a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) não se limitam ao setor privado, conforme apresentado no capítulo 1. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente os órgãos e entidades da administração pública devem dar especial importância à elaboração do PGRS, uma vez que podem estar enquadrados em algumas das categorias previstas prevista na referida norma.

Ressalta-se ainda que os órgãos e entidades da administração pública possuem a responsabilidade de instituir programas de Coleta Seletiva Solidária (CSS). Nas IES

federais o governo, por meio do Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006 (BRASIL, 2006), orienta a separação dos resíduos recicláveis, sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis e instituiu a comissão de coleta seletiva para gerir este processo (Lima; Firkow, 2019).

Atualmente o Decreto nº 5.940/2006, que tratava da participação das cooperativas de catadores de materiais, foi revogado pelo Decreto 10.936/22, trazendo uma simplificação no processo. Agora, para que as cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis possam participar, é suficiente que sejam constituídas por pessoas físicas de baixa renda. Essa medida visa facilitar e democratizar o acesso dessas cooperativas ao trabalho de coleta e reciclagem de resíduos, promovendo maior inclusão social e econômica para os catadores. Além disso, estimula a valorização do trabalho realizado por essas comunidades, contribuindo para a construção de uma sociedade mais sustentável e solidária.

Levando em consideração o que foi exposto, é relevante destacar que as IES públicas, como os IF, são classificadas como grandes geradoras de resíduos, incluindo tipologias que podem ser enquadradas como perigosas de acordo com a legislação em vigor. Por isso, é necessário que essas instituições elaborem e implementem um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e estejam sujeitas à Coleta Seletiva Solidária (CSS).

Nesse sentido, Luiz, Pfitscher e Rosa (2015) propõem um rol de ações e indicadores para avaliar o desempenho socioambiental nos órgãos públicos federais. Por sua vez, Berchin *et al.* (2017) analisaram as estratégias que promovem a sustentabilidade no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) e constataram que a preocupação com a sustentabilidade na legislação brasileira levou o IFSC a mudar seus processos internos, infraestrutura e cultura organizacional em direção à sustentabilidade.

Por outro lado, em um estudo realizado por Luiz, Alberton, Rosa e Pfitscher (2014), sobre a realização de auditorias ambientais em uma instituição federal de educação, foi constatado que o respectivo PLS não estava disponível no website institucional, e que não haviam sido realizadas auditorias ambientais no período analisado.

Em outra pesquisa, Franco *et al.* (2017) identificaram as práticas adotadas pelas Universidades Federais brasileiras em relação ao conteúdo mínimo de divulgação, conscientização e capacitação de seus PLS, bem como os respectivos indicadores. Os

resultados indicaram que a maioria dos gestores públicos brasileiros encontra dificuldades em implementar o Plano e publicar seus relatórios de acompanhamento.

Outro estudo, realizado por Pereira e Barbosa (2018), analisou e comparou os PLS) de Universidades Federais na Região Metropolitana de São Paulo. Os resultados mostraram que as instituições de ensino adotaram formas distintas na orientação, estruturação e composição de esforços para a consecução do referido plano.

Já em uma pesquisa conduzida por Dotto *et al.* (2019) sobre a efetividade das ações do PLS da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), a percepção de colaboradores e alunos foi utilizada como indicador. Os resultados revelaram que a maioria dos pesquisados desconhecia a existência do PLS na instituição, apesar de considerarem o tema relevante e a importância da prática de ações sustentáveis.

A pesquisa conduzida por Barros *et al.* (2020) evidencia essa percepção, pois mesmo decorridos oito anos desde a publicação do Decreto n. 7.746/2012, que estipulou a obrigação de elaborar e divulgar o PLS nos Institutos Federais, a sustentabilidade ainda é incipiente nessas instituições de ensino. A pesquisa analisou o atual estágio de elaboração, monitoramento e divulgação do PLS pelos IF, verificando se esses relatórios atenderam aos requisitos mínimos estabelecidos na legislação em relação às práticas sustentáveis. Dentre os 38 IF examinados, apenas 13 tornaram público o PLS, e somente três divulgaram algum tipo de relatório de acompanhamento, o que sugere a possibilidade de falta de fiscalização por parte dos órgãos governamentais de controle.

Também com objetivo de inserir princípios de RSA nas ações desenvolvidas pelos entes públicos a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) foi criada com o objetivo de integrar os entes públicos no contexto da gestão ambiental e sustentabilidade, e assim avançar no cumprimento do princípio da eficiência. (MMA, 2009).

Na pesquisa realizada por Lucio *et al.* (2022), que teve como objetivo identificar a adesão dos IF da Região Sul aos eixos da A3P, constatou-se que, apesar de não serem formalmente parceiros da Rede A3P, esses institutos apresentam uma boa adesão aos eixos propostos pelo programa. Entretanto, ainda há muito a ser implantado e aprimorado, sendo que até mesmo entre os campi de um mesmo instituto não existe uma padronização de processos de gestão e controle ambiental. Acredita-se que essa aderência elevada se deve à implementação de legislações ambientais para o serviço público, que foram sendo aprimoradas desde o início do século XXI, além do cumprimento obrigatório da legislação federal.

Da mesma forma, em sua pesquisa Freitas *et al.* (2011) examinaram a adesão de uma instituição federal da região sul do Brasil às diretrizes da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P). Segundo os autores, a implementação da A3P enfrenta dois fatores críticos na instituição: (i) sensibilização e capacitação dos envolvidos; e (ii) postura política.

Em consonância com as pesquisas mencionadas anteriormente, Cordeiro et al. (2020) realizaram um levantamento sobre a implementação de PLS e A3P nas IES Federais. Os resultados mostraram que apenas 27,5% dessas instituições aderiram à A3P, e dessas, apenas 20% possuem tanto o PLS quanto a A3P implementados, indicando que as instituições públicas de ensino superior do Brasil ainda têm baixos índices de adesão à legislação ambiental. Embora a região sul apresente números ligeiramente melhores do que outras regiões do país.

Com relação ao PGRS (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos), é crucial destacar que ele é um instrumento fundamental para a gestão de resíduos, pois visa garantir que todos os resíduos sejam gerenciados de maneira adequada e segura. No entanto, implementar tais medidas requer um maior comprometimento e investimento por parte das instituições de ensino, já que gerenciar resíduos é uma tarefa complexa. De acordo com uma pesquisa realizada por Machado *et al.* (2013), apenas 25,3% das Universidades têm Sistema de Gestão Ambiental (SGA) implantado, 20% estão em fase de implantação, 54,7% não possuem sistema e somente três instituições possuem certificação ISO 14001.

De acordo com a evolução da legislação, primeiramente o Decreto nº 5.940 de 2006 determinou que os órgãos e entidades federais diretos e indiretos separem os resíduos recicláveis que descartam e os entreguem às associações e cooperativas qualificadas de catadores de materiais recicláveis. Depois, a Lei nº 12.305 de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulada pelo Decreto nº 10.936 de 2022, exige que as instituições adotem a gestão integrada de resíduos sólidos e elaborem o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Embora seja obrigatório por lei, poucas instituições estão em conformidade com a legislação de gerenciamento de resíduos, como evidenciado pela pesquisa realizada por Oliveira (2020). Segundo o estudo, o Instituto Federal do Pará – Campus Belém não apresentou avanços significativos no gerenciamento dos resíduos gerados em suas instalações, o que, entre outros fatores negativos, torna a instituição em desacordo com as leis vigentes.

Neste mesmo diapasão temos a pesquisa realizada por Conceição e Junior (2020), que demonstra que algumas IES tiveram progressos significativos no gerenciamento de resíduos. No caso foi analisado o Campus Paragominas do Instituto Federal do Pará (IFPA), que antes da implantação do PGRS apresentava falhas em todo o processo de manejo desses materiais. No entanto, após a elaboração e implantação do PGRS, a comunidade acadêmica conseguiu conciliar as práticas em todos os setores de acordo com as normas estabelecidas pela PNRS. Este resultado demonstra a importância e potencial do PGRS como instrumento de gestão para a melhoria do desempenho ambiental.

A gestão ambiental no que se refere à gestão de resíduos apresenta uma realidade distinta entre as universidades públicas e privadas no Brasil. Algumas IES já implantaram o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), enquanto outras desconhecem os resíduos gerados em suas atividades e espaços, além de não cumprirem as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que determina a elaboração do PGRS como um instrumento de gestão para ações visando o correto gerenciamento dos resíduos gerados na instituição. Conforme uma pesquisa conduzida por Ottoni (2019), apenas 20 IES públicas elaboraram o PGRS, dos quais 55% se restringem ao Plano de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS).

No ano de 2018, Silva e Tavares (2018) realizaram uma análise em nove IES brasileiras e sete em outros países, para avaliar a geração de resíduos sólidos recicláveis em ambientes comuns. Eles constataram que há um padrão médio de geração de materiais recicláveis, sendo o papel o mais gerado (53%), seguido pelo plástico (24%), vidro (6%), metal (4%) e outros.

A Universidade de São Paulo (USP) é composta por diversos campi, localizados em várias cidades do Estado de São Paulo. Em 2009, a instituição aprovou sua política ambiental e, mais recentemente, em 2017, o campus USP Área Capital-Leste aprovou o seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS USP Leste). Esse plano foi elaborado pelo Grupo de Trabalho Ambiental (GT Ambiental) da EACH-USP, formado por professores, funcionários, alunos de graduação e pós-graduação da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (Veiga *et al.*, 2022).

Na mesma linha Ferrari *et al.* (2016) conduziram uma pesquisa sobre os desafios enfrentados na gestão de resíduos sólidos domiciliares na Universidade de Brasília (UnB), levando em consideração os requisitos legais e as boas práticas. Para tal, um diagnóstico foi realizado em 64 centros da UnB, avaliando a qualidade e quantidade de resíduos produzidos, além de identificar responsabilidades, processo operacional de coleta e



destinação de resíduos. O estudo destacou desafios como a necessidade de definir um responsável para implantar e monitorar a coleta seletiva em cada centro e a falta de mecanismos efetivos para corrigir problemas e gerenciar os prestadores de serviço.

Na pesquisa conduzida por Viegas *et al.* (2022), foi constatada a necessidade de desenvolver um PGRS e implementar a coleta seletiva solidária no campus Rio de Janeiro do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ). Como resultado, o IFRJ tomou medidas para criar a Comissão de Gestão da A3P na reitoria e, posteriormente, nos campi, com o objetivo de implementar a A3P e iniciar atividades de sensibilização por meio da CCS.

Assim, as IES públicas têm a responsabilidade ética, moral e legal de adotar medidas adequadas para o gerenciamento dos resíduos produzidos em suas unidades, incluindo a elaboração do PGRS e a implementação da CCS. A criação da Comissão de Gestão da A3P representa um passo importante em direção a esse objetivo. Portanto, mesmo que de maneira incipiente, existem indícios de que a sustentabilidade está sendo incorporada às atividades da instituição.

#### 3.4 AVALIAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO RESÍDUO SÓLIDO (PGRS), AGENDA A3P E PLANO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL (PLS) NOS INSTITUTOS FEDERAIS DE ENSINO

##### 3.4.1 Resultados Obtidos

As Instituições de Ensino Superior (IES) geram uma quantidade significativa de resíduos como resultado de suas atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão. Como referência na sociedade, espera-se que as IES liderem o movimento de transformação de ideias e valores em prol da sustentabilidade. Embora ainda de forma incipiente, há evidências de que as IES brasileiras estão se tornando mais conscientes da importância da sustentabilidade em suas atividades (Viegas *et al.*, 2022).

Neste capítulo, analisamos o cumprimento da Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), pelas Reitorias dos Institutos Federais de Educação dos 27 estados e do Distrito Federal. Conforme o Artigo nº 20 dessa lei, os IF têm a responsabilidade de elaborar PGRS e implementar obrigatoriamente o PLS, de acordo com o Decreto Nº 7.746, de 05 de junho de 2012, regulamentado pela Instrução Normativa Nº 10 de 12 de novembro de 2012.

Vale ressaltar que, embora a adesão à Agenda A3P seja opcional, não há normativo legal que obrigue as instituições públicas a participarem. No entanto, a participação na Agenda A3P é uma oportunidade para as instituições públicas demonstrarem seu compromisso com a sustentabilidade e promoverem a adoção de práticas mais conscientes e responsáveis, e por isso também foram incluídas no levantamento.

Com base nos resultados da pesquisa descrita no item anterior, foi elaborado a Quadro 13 a seguir.

Quadro 13 – Panorama geral dos Institutos Federais

REGIÃO NORDESTE	Possui			Disponível no Site			Respondeu o e-mail
	PGRS	PLS	A3P	PGRS	PLS	A3P	
Instituto Federal de Sergipe (IFS)							Não
Instituto Federal do Maranhão (IFMA)							Não
Instituto Federal do Piauí (IFPI)							Não
Instituto Federal da Bahia (IFBA)							Sim
Instituto Federal da Paraíba (IFPB)							Não
Instituto Federal de Alagoas ( IFAL)							Sim
Instituto Federal de Pernambuco (IFPE)							Sim
Instituto Federal do Ceará (IFCE)							Não
Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN)							Não
REGIÃO SUDESTE	PGRS	PLS	A3P	Disponível no Site			Respondeu o e-mail
				PGRS	PLS	A3P	
Instituto Federal de São Paulo (IFSP)							Sim
Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)							Sim
Instituto Federal do Rio de Janeiro ( IFRJ)							Sim
Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG)							Sim
REGIÃO SUL	PGRS	PLS	A3P	Disponível no Site			Respondeu o e-mail
				PGRS	PLS	A3P	
Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS)							Sim
Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)							Sim
Instituto Federal do Paraná (IFPR)							Sim
REGIÃO CENTRO-OESTE	PGRS	PLS	A3P	Disponível no Site			Respondeu o e-mail
				PGRS	PLS	A3P	
Instituto Federal de Goiás (IFGO)							Sim
Instituto Federal do Mato Grosso (IFMT)							Sim
Instituto Federal do Mato Grosso do Sul (IFMS)							Sim
Instituto Federal de Brasília (IFB)							Não
REGIÃO NORTE	PGRS	PLS	A3P	Disponível no Site			Respondeu o e-mail
				PGRS	PLS	A3P	
Instituto Federal do Acre (IFAC)							Não
Instituto Federal do Amapá (IFAP)							Sim
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)							Não
Instituto Federal de Rondônia (IFRO)							Sim
Instituto Federal de Roraima (IFRR)							Sim
Instituto Federal de Tocantins (IFTO)							Não
Instituto Federal do Pará (IFPA)							Sim
Legenda :		Possui / Disponível					
		Não possui / Não disponível					

Fonte: Autoria própria.

A gestão dos resíduos sólidos tem sido uma preocupação cada vez mais presente nas instituições públicas e privadas, em virtude da crescente conscientização acerca da importância da preservação ambiental e da sustentabilidade. Nesse sentido, os IF têm buscado implementar programas e políticas para a gestão dos resíduos gerados em suas instalações.

Com base nos resultados da pesquisa conduzida, em uma amostra de IF constatou-se que apenas 4 das instituições analisadas possuem um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), representando somente 14% do universo pesquisado. Ao considerar a distribuição regional, observou-se a presença de dois PGRS nos Institutos localizados na região Nordeste, um PGRS na região Sudeste e outro na região Sul. Lamentavelmente, esses resultados evidenciam que muitas dessas instituições não estão atribuindo a devida importância à destinação adequada dos resíduos originados em suas atividades

Foi verificado que outros 16 institutos da amostra analisada possuem o Plano de Logística Sustentável (PLS), o que representa um percentual significativo de 59% em relação ao universo pesquisado. Destaca-se que, na região Nordeste foram identificados 4 PLS, correspondendo a 18% do total de Planos de Logística Sustentável encontrados. Já na região Sudeste, apenas o IFMG não apresentou um PLS em sua agenda ambiental, enquanto todos os outros institutos da região demonstraram um compromisso com essa abordagem sustentável. É importante ressaltar que a região Sul obteve o melhor desempenho em relação ao PLS, pois todos os institutos pesquisados na região possuíam um plano de logística sustentável implementado. Esses resultados destacam a relevância e o interesse das instituições em adotar práticas sustentáveis e alinhar suas atividades com os princípios da sustentabilidade ambiental.

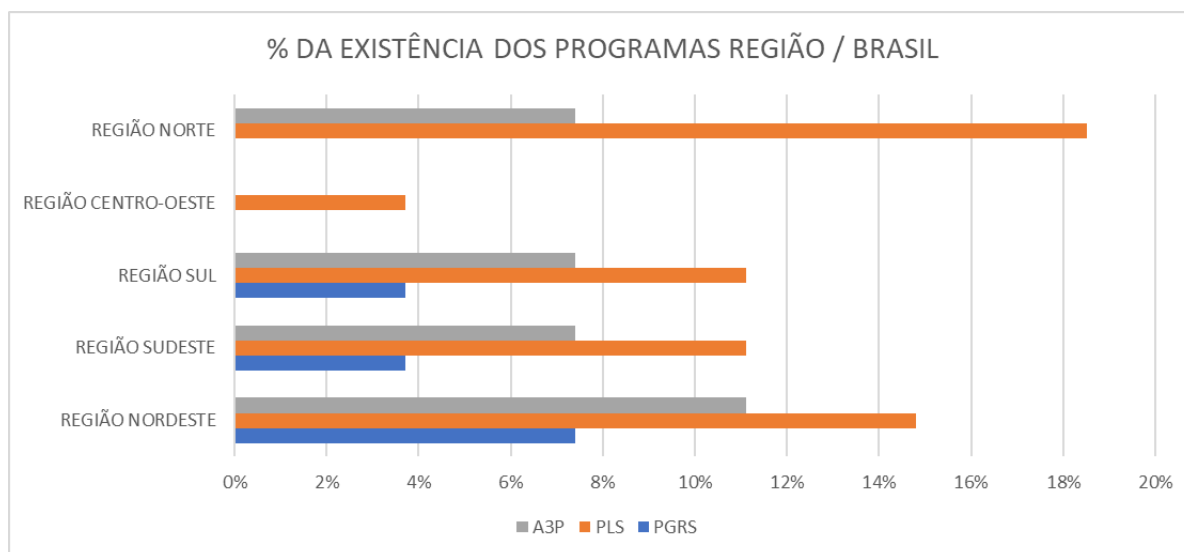
Na Região Centro-Oeste, constatou-se que apenas o Instituto Federal de Mato Grosso possui um PLS em vigor. Já na Região Norte, dos 7 institutos pesquisados, somente os Institutos do Acre e de Roraima não apresentaram disponibilidade de PLS. O PLS é uma ferramenta estratégica adotada pelas instituições com o objetivo de otimizar os recursos utilizados e mitigar o impacto ambiental decorrente de suas atividades. A existência e implementação desses planos indicam que esses IF estão empenhados não apenas na gestão adequada dos resíduos sólidos gerados, mas também na promoção da sustentabilidade em suas práticas diárias. Essa abordagem reflete um compromisso com

a responsabilidade ambiental e demonstra a preocupação em adotar medidas efetivas para minimizar os impactos negativos ao ecossistema.

Por fim, constatou-se que 7 IF analisados possuem a certificação da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), correspondendo a 26% dos institutos verificados. Na Região Nordeste, foram identificados 3 Institutos com a certificação A3P, enquanto nas regiões Sudeste e Norte, há o mesmo número de institutos certificados, ou seja, 2 institutos em cada região. Na região Sul, apenas 1 Instituto (IFSC) obteve o certificado A3P, destacando-se uma situação preocupante na Região Norte, onde nenhum dos institutos verificados apresentou evidências de certificação A3P. A obtenção da certificação A3P indica que esses Institutos Federais estão comprometidos com a preservação ambiental em todas as áreas de sua atuação, demonstrando um engajamento efetivo na promoção da sustentabilidade e na gestão responsável dos recursos naturais.

No Gráfico 6 apresentado abaixo, constata-se que a Região Nordeste detém uma proporção de 7% dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), 19% dos Programas de Logística Sustentável (PLS) e 11% das Ações de Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) implementados nas Instituições de Ensino Superior (IES) em relação ao total de 27 unidades pesquisadas. Assim, destacando-se como a região com o maior número de unidades de ensino com iniciativas ambientais. As Regiões Sul e Sudeste apresentam índices semelhantes, com 4% dos PGRS, 11% dos PLS e 7% das A3P implementadas nas IES de suas respectivas regiões. A Região Norte possui uma taxa de implementação do PLS igual à do Nordeste, com 19% das IES com o programa e 7% com a A3P, entretanto, não possui nenhum PGRS implantado. Já a Região Centro-Oeste registra os piores números, com apenas 4% das unidades de ensino com o PLS implementado e nenhuma instituição com PGRS ou A3P em vigor.

Gráfico 6 – Percentual de programas implantados nas IES por Região em relação ao Brasil



Fonte: Autoria própria.

### 3.4.2 Análise dos resultados por Instituição, em cada Região

#### 3.4.2.1 Região Nordeste

Começando a análise pela região Nordeste, temos que o Instituto Federal da Bahia – IFBA respondeu o e-mail informando que possui um PLS implementando no campus Salvador em 2022, bem como institui através da Portaria nº 3533 de 20 de setembro de 2022 a contratação de empresa especializada em consultoria ambiental e de gerenciamento de resíduos para fornecer o suporte técnico e cuidar da elaboração do PGRS do IFBA. Essa iniciativa é fundamental para garantir que a instituição esteja em conformidade com a legislação ambiental e adote boas práticas de gestão de resíduos. O PGRS ainda não está disponível para o público. O Instituto ainda possui um PLS disponibilizada no site da autarquia.

Outro Instituto Federal de Educação que se destaca pela adoção de boas práticas ambientais é o localizado no estado da Paraíba (IFPB), que possui um PGRS implementado desde 2016. Embora não haja informações sobre atualizações recentes do plano, é uma iniciativa louvável que demonstra a preocupação da instituição em relação à gestão ambiental.

No entanto, ao pesquisar sobre outras iniciativas ambientais adotadas pelo instituto, não foi possível encontrar informações sobre a participação em programas como o PLS) ou a adesão à A3P, que são importantes para promover práticas sustentáveis e reduzir o impacto ambiental. Além disso, houve tentativas de contato com o instituto para obter mais informações sobre suas práticas ambientais, mas infelizmente não houve resposta.

Além disso, é importante destacar que o Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) e o Instituto Federal de Alagoas (IFAL) possuem o PLS disponível em seus respectivos sites. O PLS do IFRN é datado de 2013, enquanto o plano do IFAL é de 2016. No entanto, em ambos os casos, não foram encontrados registros de atualizações dos documentos.

É interessante notar que o IFRN já obteve a certificação A3P, que foi emitida em e entregue ao Instituto por meio do Ofício N° 36/2014/GAB/SAIC/MMA. Já em relação ao IFAL, não foi possível localizar o registro de certificação no A3P. Por fim, é válido ressaltar que não há PGRS em nenhuma das autarquias federais de ensino mencionadas anteriormente.

No Instituto Federal do Ceará (IFCE) e no Instituto Federal do Maranhão (IFMA), a falta de iniciativas ambientais é preocupante. Até o momento, não há registro de implantação de nenhum dos programas PGRS ou PLS, nem tampouco adesão ao A3P, que são iniciativas importantes para promover práticas sustentáveis nas instituições de ensino.

Embora tenha sido encontrado um documento do IFCE datado de 2018 instituindo uma política ambiental, não há nenhuma portaria para adoção de outras iniciativas no âmbito ambiental. É importante ressaltar que a implementação de políticas ambientais é fundamental para garantir um futuro sustentável e preservar os recursos naturais para as gerações futuras. Infelizmente, apesar das tentativas de contato, nem o IFCE nem tampouco o IFMA retornou com repostas aos e-mails enviados. É importante que essas instituições assumam um papel de liderança na promoção de práticas sustentáveis e sejam exemplos a serem seguidos por outras instituições de ensino.

Com relação aos Institutos Federais do Piauí (IFPI) e o Instituto Federal de Sergipe (IFS), não obtivemos retorno na tentativa de contato. No entanto, constatou-se que o IFPI apresenta uma certificação A3P em seus campi localizados nas cidades de Floriano e Corrente, mas não foram encontrados documentos referentes a PGRS ou PLS. Por outro lado, o IFS possui um programa socioambiental denominado “IFS Sustentável”,

cujo objetivo é implantar ações que contribuam para a redução do uso de recursos naturais e financeiros e minimizem os impactos ao meio ambiente provocados pelas diversas atividades no âmbito do Instituto Federal de Sergipe. Este programa foi instituído pela Portaria N° 1.337 de 05 de junho de 2014. Além disso, o IFS possui um PLS implantado em 2016. No entanto, não foi possível localizar uma versão atualizada deste plano. É importante que o Instituto mantenha o seu PLS atualizado, de forma a garantir que suas ações continuem a contribuir para a redução do impacto ambiental e para a promoção da sustentabilidade no âmbito de suas atividades.

Além da Resolução n° 41 de 29/12/2017 que institui a Política Ambiental do IFPE, é importante ressaltar que a instituição possui um compromisso com a sustentabilidade e a preservação ambiental. Em sua política, o IFPE reconhece a importância de atender à legislação ambiental vigente e às condicionantes das licenças ambientais concedidas pelos órgãos competentes. No artigo 5° da Política Ambiental, fica claro que o PLS e o PGRS são instrumentos essenciais para a implementação e o monitoramento das ações de sustentabilidade no âmbito da instituição. Embora não tenham sido encontrados registros desses documentos, é importante destacar que a existência de um Plano de Gestão Socioambiental certificado pela A3P do MMA no campus localizado na cidade de Palmares é um sinal positivo do compromisso da instituição com a sustentabilidade.

#### 3.4.2.2 Região Sul

Na Região Sul, os institutos federais estão mostrando um compromisso crescente com a sustentabilidade ambiental. O Instituto Federal do Paraná (IFPR) também está comprometido com a sustentabilidade ambiental, implementando o PLS por meio da Resolução n° 17 de 04 de junho de 2018. Embora não haja informações sobre a adesão à agenda A3P, dois campi já implantaram o PGRS. O Campus Umuarama adotou o PGRS em 2014 e o Campus Paranaíba em 2015. Infelizmente, não conseguimos acesso aos PGRS mencionados, mas é uma boa notícia saber que as instituições estão adotando medidas para garantir a sustentabilidade ambiental.

Ainda na Região Sul, o Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) também tem demonstrado preocupação com a sustentabilidade ambiental, possuindo um PLS implantado através de uma Portaria n° 240, de 26 de abril de 2019. No entanto, não há registro de PGRS ou adesão à agenda A3P.

Já no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), há um compromisso declarado com a sustentabilidade através do Programa IFSC Sustentável. Esse programa conta com uma Comissão específica de representantes que elaborou um PLS com sete subprogramas implementados nos campi e na Reitoria do IFSC entre os anos de 2015 e 2016. Infelizmente, não há informações sobre a atualização do documento nem acesso ao mesmo.

Quanto à adesão à agenda A3P, o IFSC tem relacionado a agenda com o projeto IFSC sustentável. No entanto, não há documentação comprobatória disponível, e o instituto ainda não respondeu ao nosso contato para fornecer mais informações sobre suas iniciativas de sustentabilidade ambiental.

#### 3.4.2.3 Região Sudeste

Na região Sudeste o panorama encontrado não difere muito do restante do País. O Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) está comprometido em adotar boas práticas de gestão ambiental, como demonstrado pela existência de seu PGRS e sua aderência à A3P. A Coordenação de Ambiente e Sustentabilidade (CAS) do instituto informou que o PGRS está em fase de validação interna, o que explica a ausência de divulgação pública do documento. No entanto, é importante ressaltar que o IFRJ está cumprindo com suas obrigações legais ao desenvolver e implementar um PGRS.

Apesar da obrigatoriedade, não foi possível encontrar no site do IFRJ o PLS. No entanto, foi identificada a existência de uma portaria (Portaria nº 036 de 11 de fevereiro de 2019) que designou servidores para elaborar o programa. É importante que o IFRJ dê continuidade ao processo de elaboração do PLS e torne o documento público, para que a comunidade acadêmica e a sociedade em geral possam ter conhecimento sobre as iniciativas sustentáveis adotadas pelo instituto.

Não foi possível obter resposta do IFSP por e-mail, no entanto, foi constatado através das portarias disponíveis no site do Instituto que alguns servidores foram designados para elaboração do PLS, tais como a Portaria Nº 1054 de 13 de março de 2015, a Portaria Nº 1624 de 29 de abril de 2015 e a Portaria Nº 1880 de 21 de maio de 2015. Entretanto, não foi encontrado o PLS ou o PGRS no site do Instituto, assim como não há informações sobre a participação no A3P. No Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) temos um compromisso ambiental, representado pelo PLS e adesão à agenda A3P. Embora a ação não tenha sido sistêmica em todos os campi, o campus Guarapari adotou



a agenda A3P e o campus Cachoeira do Itapemirim possui um PLS. Isso demonstra que o IFES está avançando em direção a um futuro mais sustentável.

A situação é preocupante e merece atenção: encontra-se no Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) que parece estar esquecendo a proteção ambiental em suas atividades. É alarmante constatar que, em uma busca detalhada, não foi possível encontrar nenhum traço de uma política ambiental consistente. Não há PGRS, PLS ou qualquer indício da A3P. É como se o IFMG estivesse ignorando completamente sua responsabilidade ambiental, e a preservação do meio ambiente não fosse uma prioridade. É necessário que o IFMG tome medidas urgentes para mudar essa situação. É preciso implementar uma política ambiental sólida, que contemple a gestão sustentável dos resíduos gerados, a redução do consumo de recursos naturais e a promoção da educação ambiental entre seus funcionários e alunos.

#### 3.4.2.4 Região Centro-Oeste

A situação dos Institutos Federais localizados na região centro-oeste do Brasil quanto à implementação de práticas sustentáveis ainda é mais preocupante. Embora o Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) tenha uma minuta de PLS datada de 2018, de acordo com a Portaria N°2.247 de 10 de outubro de 2015, não foi possível encontrar nenhum plano em vigência neste Instituto. O Instituto Federal de Goiás (IFG) respondeu nosso questionamento informando que não possui nenhum PGRS em nenhum campus.

A situação se agrava também quando se trata dos Institutos Federais de Mato Grosso do Sul (IFMS) e Distrito Federal (IFDF). Além de não terem respondido às tentativas de contato, nenhum documento relacionado aos planos foi encontrado nestes Institutos. Isso é alarmante, uma vez que essas instituições de ensino têm um papel importante na formação de profissionais conscientes e comprometidos com a sustentabilidade.

#### 3.4.2.5 Região Norte

Na região Norte, destacam-se os Institutos Federais do Amazonas (IFAM) e do Tocantins (IFTO), que possuem certificação A3P e PLS implementados. O IFAM recebeu o Selo A3P: Verde do Ministério do Meio Ambiente, referente à Agenda Ambiental na Administração Pública, durante o período de 2015 a 2020, como reconhecimento pelo

empenho em implementar e divulgar práticas de gestão baseadas em conceitos de sustentabilidade. O PLS do IFAM para o triênio 2018/2020 foi iniciado em 2017 pela Portaria 1.410 GR/IFAM, mas não há registro de atualização do documento. Já o IFTO possui um PLS desenvolvido em 2016, sem registro de atualização. Em 2011, o IFTO firmou acordo de cooperação com o Ministério do Meio Ambiente (MMA) para implantar e executar o A3P, que tem como objetivo implementar a gestão socioambiental e incorporar critérios de sustentabilidade nas atividades da administração pública. Em 2012, as ações foram iniciadas com a assinatura do Acordo de Cooperação com a ASCAMPA - Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis da Região-Centro-Norte de Palmas, visando implantar a CCS no Instituto e trocar experiências na área de educação ambiental. Em 2014, a Coleta Seletiva foi realizada na sede da Reitoria e no Campus Palmas.

Outro Instituto de destaque na região Norte é o do Para (IFPA) e do Amapá (IFAP) que possuem PLS. O do IFPA foi instituído através da portaria nº 2446/2018/GAB, valido no período 2013 até 2019. No IFAP o PLS está vigente entre os anos de 2018 até 2023. Não há registro de PGRS ou A3P nas referidas autarquias. No Instituto Federal de Roraima (IFRR) obtivemos a informação que o gerenciamento de resíduos sólidos é de responsabilidade de cada unidade (Campus) e foi enviado uma lista de e-mail dos responsáveis pelos campi para consulta individual, não há PGRS em nenhum do campus indicado. O Instituto Federal de Rondônia (IFRO) não retornou nosso contato, de qualquer forma foi localizado uma Resolução nº 71/CONSUP/IFRO, de 21 de setembro de 2018 para elaboração de um PLS, não tendo sido localizado nenhum documento. Não obtivemos retorno e não foi localizado nenhum documento referente as políticas públicas ambientais no Instituto Federal do Acre (IFAC).

### **3.4.3 Avaliação Global do Resultados**

Os resultados desta pesquisa evidenciam que ainda há um longo caminho a percorrer para garantir a plena implementação de práticas sustentáveis nos IF analisados. A baixa proporção de Institutos com PGRS indica uma lacuna significativa na disposição adequada dos resíduos gerados por essas instituições. No entanto, é encorajador observar que a maioria dos Institutos possui um PLS, demonstrando um compromisso em otimizar os recursos e reduzir o impacto ambiental.

A escolha dos IES com reitorias localizadas nas capitais se justifica pois geralmente estes oferecem uma maior infraestrutura e facilidades logísticas para o desenvolvimento de novas políticas, como acesso a recursos tecnológicos, transporte e comunicação mais eficiente em virtude de normalmente serem campus maiores e com mais recursos financeiros. Contudo, é importante ter em mente que, ao restringir a pesquisa apenas aos IES com reitorias nas capitais, os resultados podem não refletir plenamente a situação de sustentabilidade ambiental em todas as instituições federais de ensino, especialmente aquelas localizadas em áreas mais remotas ou com contextos regionais distintos. Portanto, futuros estudos podem se beneficiar da inclusão de uma amostra mais ampla e diversificada de IES para obter uma visão mais abrangente e representativa do panorama geral de sustentabilidade nas instituições de ensino federais.

É fundamental que as Reitorias dos IF assumam a responsabilidade de cumprir as exigências da PNRS e implementar práticas sustentáveis em suas instituições. Isso pode incluir a criação de comissões específicas para lidar com a gestão de resíduos, a implementação de infraestrutura adequada para o gerenciamento de resíduos, a realização de campanhas de conscientização e a promoção de parcerias com empresas e organizações especializadas em gestão ambiental.

A certificação da Agenda A3P em algumas instituições indica um comprometimento adicional com a sustentabilidade, demonstrando que elas estão adotando práticas conscientes e responsáveis em todas as áreas de atuação. No entanto, é importante ressaltar que a participação na Agenda A3P é opcional, o que pode explicar a baixa proporção de certificações encontradas.

Esses resultados destacam a necessidade de promover uma maior conscientização e comprometimento por parte das IES em relação à sustentabilidade. A implementação efetiva de PGRS, juntamente com a adoção de práticas sustentáveis em todas as atividades institucionais, é fundamental para que as IES desempenhem seu papel de liderança na transformação em prol da sustentabilidade.

Sugere-se que sejam desenvolvidas políticas e iniciativas que incentivem e apoiem a implementação de práticas sustentáveis nas IES federais, com ênfase na conscientização, capacitação e engajamento dos gestores, docentes, discentes e demais membros da comunidade acadêmica. Além disso, é fundamental fortalecer a fiscalização e a aplicação das leis e normas relacionadas à gestão de resíduos sólidos e sustentabilidade nas instituições de ensino, a fim de garantir a conformidade e a efetivação dessas práticas.

Somente por meio de esforços conjuntos e contínuos, envolvendo os diversos atores da comunidade acadêmica e os órgãos governamentais, será possível alcançar um cenário no qual as IES federais se tornem verdadeiros modelos de sustentabilidade, contribuindo para a preservação do meio ambiente e para a formação de uma sociedade mais consciente e responsável em relação aos desafios ambientais que enfrentamos.

## **4 PANORAMA DO PLANO DE GERENCIAMENTO RESÍDUO SÓLIDO (PGRS), NO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO – CAMPUS IPOJUCA EM OBSERVÂNCIA A LEI 12.305/2010**

### **4.1 APRESENTAÇÃO DO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO (IFPE): CAMPUS IPOJUCA**

#### **4.1.1 Histórico do Instituto Federal de Pernambuco**

Em 23 de setembro de 1909, por meio do Decreto Nº 7.566, foi instituída, pelo então Presidente Nilo Peçanha, uma Escola de Aprendizes Artífices em cada uma das capitais dos Estados do Brasil. O propósito dessas instituições consistia em prover o ensino profissional primário e gratuito. Essas escolas foram estabelecidas com o objetivo específico de formar operários e contramestres, visando suprir a demanda por mão de obra qualificada no país. O programa educacional oferecido destinava-se especialmente a crianças de baixa renda, sendo executado sob o regime de externato, com o funcionamento das atividades no horário das 10 às 16 horas. Em Pernambuco, a referida escola teve início de suas operações em 16 de fevereiro de 1910, passando a oferecer as oportunidades de formação e capacitação profissional para jovens provenientes das camadas sociais menos privilegiadas, almejando, assim, o aprimoramento das habilidades técnicas e a promoção da inclusão social por meio da educação voltada ao aperfeiçoamento artesanal e industrial (IFPE, 2023).

No ano de 1937, mediante a promulgação da Lei nº 378, em 13 de janeiro, essas entidades foram oficialmente designadas como Liceus Industriais. A partir da implementação da Lei Orgânica do Ensino Industrial (Decreto-Lei nº 4.073, de 30 de janeiro de 1942), esses estabelecimentos de ensino passaram a incluir em seus currículos a oferta de educação de nível médio e, gradualmente, adaptaram-se para se tornarem instituições acessíveis a todas as classes sociais. Nesse mesmo período, o ensino industrial testemunhou a expansão de seus dois ciclos educacionais - o básico e o técnico - adquirindo reconhecimento como um componente imprescindível para o próprio progresso e desenvolvimento nacional (IFPE, 2023).

De 1959 a 1971, o ensino industrial passou por ampliação de sua estrutura e diversas reformulações, sobretudo com as leis de Diretrizes e Bases da Educação

Nacional (Lei Nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961) e de Expansão e Melhoria do Ensino (Lei Nº 5.692, de 11 de agosto de 1971).

Em 1999, a ETFPE é transformada em Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco (Cefet-PE), ampliando seu portfólio de cursos e passando também a atuar na Educação Superior com a formação de tecnólogos. Finalmente, com a publicação da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, foi instituída a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, sendo criados os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. A partir daí, o Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) passou a ser constituído por dez campi: Belo Jardim Barreiros e Vitória de Santo Antão; Ipojuca e Pesqueira; Recife; Afogados da Ingazeira, Caruaru e Garanhuns, da Expansão II; e o Campus Virtual da Educação a Distância (EaD), com aulas presenciais em 19 polos. Cumprindo a 3ª fase de Expansão da Rede, em 2014, o IFPE ganhou mais sete unidades, nas cidades de Cabo de Santo Agostinho, Palmares, Jaboatão, Olinda, Paulista, Abreu e Lima e Igarassu (IFPE,2023). Conforme mapa na Figura 8 abaixo.

Figura 8 – Distribuição dos *campi* do IFPE



Fonte: Plataforma Nilo Peçanha (2023).

#### 4.1.2 IFPE – Campus Ipojuca

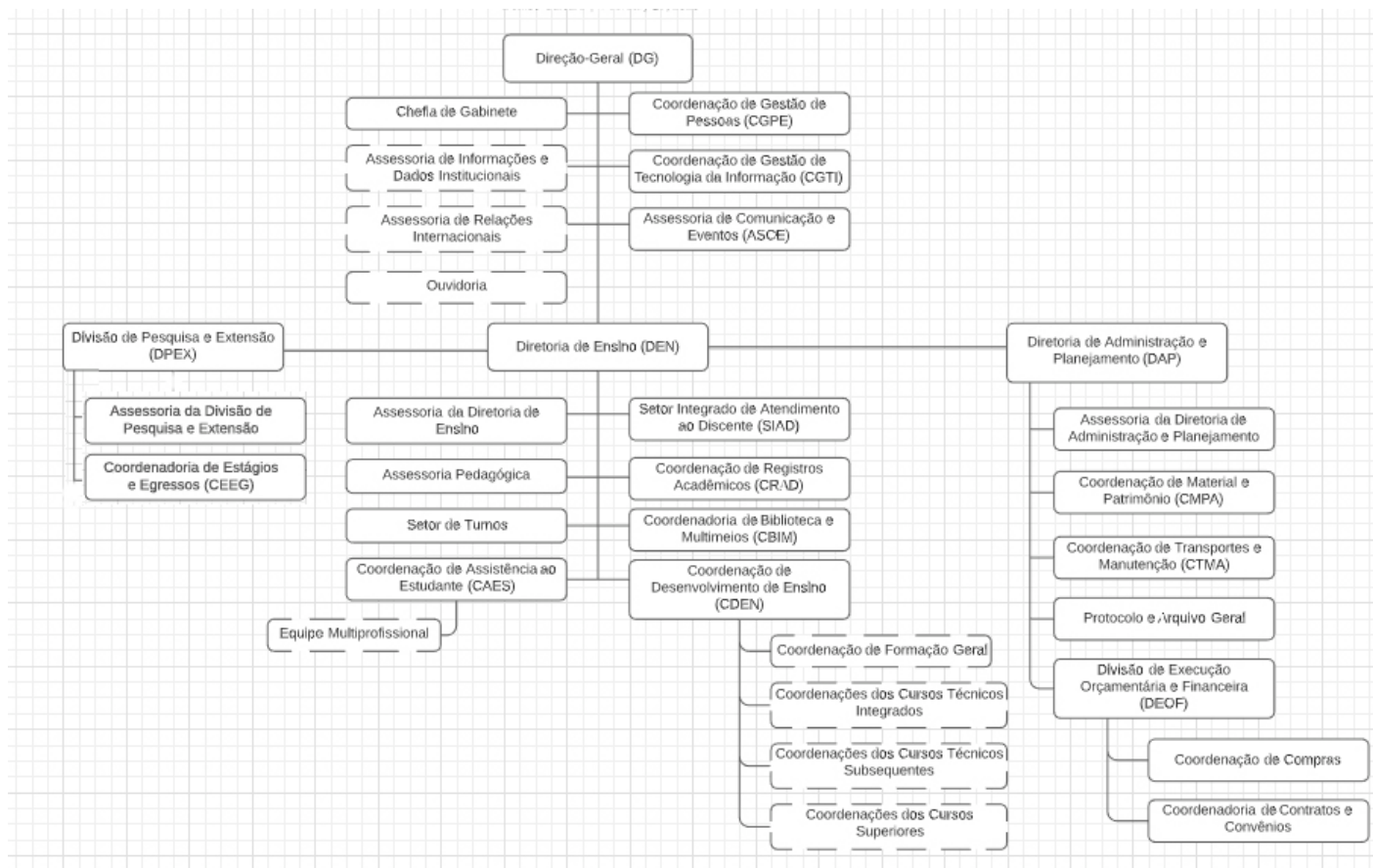
Conforme evidenciado, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) estabelece como primordial desiderato a contribuição ao progresso

educacional e socioeconômico das delimitadas áreas pernambucanas em que opera, por meio da disseminação do conhecimento a um grupo historicamente marginalizado, que está afastado das atividades relacionadas à capacitação profissional, pesquisa e democratização do saber. Dentro dessa perspectiva, o IFPE assume o papel de uma entidade governamental cujo foco é estimular a oferta de educação pública de alta qualidade, de forma gratuita, visando promover o desenvolvimento local.

O Campus Ipojuca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) foi pioneiro na expansão da rede federal de Ensino Técnico, Científico e Tecnológico no estado de Pernambuco, sendo inicialmente estabelecido como Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET). Suas atividades acadêmicas tiveram início em outubro de 2007, e os primeiros blocos das instalações atuais foram oficialmente inaugurados em março de 2008. Essas construções foram erguidas em uma área de 10 hectares, generosamente cedida pela Prefeitura do Ipojuca (IFPE, 2019).

Atualmente, o gestor responsável pela instituição é a professora Dra. Viviane Santos, ocupando o cargo de Diretora-Geral do Campus, cuja gestão teve início a partir de 2020. A sua estrutura hierárquica organizacional está representada na Figura 9 a seguir:

Figura 9 – Organograma Campus Ipojuca



Fonte: IFPE (2023).

Na região de Ipojuca, tradicionalmente caracterizada pelo cultivo de cana-de-açúcar como atividade econômica preponderante, foram observadas transformações significativas ao longo da última década. A localidade experimentou notáveis mudanças devido aos substanciais investimentos no Complexo Industrial Portuário de Suape, um relevante centro empresarial e um dos maiores portos do país. Esses investimentos fortaleceram a necessidade de aprimoramento profissional na área local.

Dada a sua importância estratégica no novo panorama de desenvolvimento industrial no estado de Pernambuco, Ipojuca passou a ser o cenário para projetos que desempenham um papel crucial no fomento das capacidades locais. Isso, por sua vez, favoreceu o estabelecimento de bases científicas e tecnológicas. Atualmente, o complexo de Suape abriga proeminentes empresas nacionais, como a Refinaria Abreu e Lima, o Polo Petroquímico de Suape e o Estaleiro Atlântico Sul. Esses empreendimentos receberam bilhões de reais em investimentos, impulsionando a demanda por profissionais altamente especializados em campos técnicos, e promovendo mudanças recentes no cenário produtivo do estado de Pernambuco (IFPE, 2019).



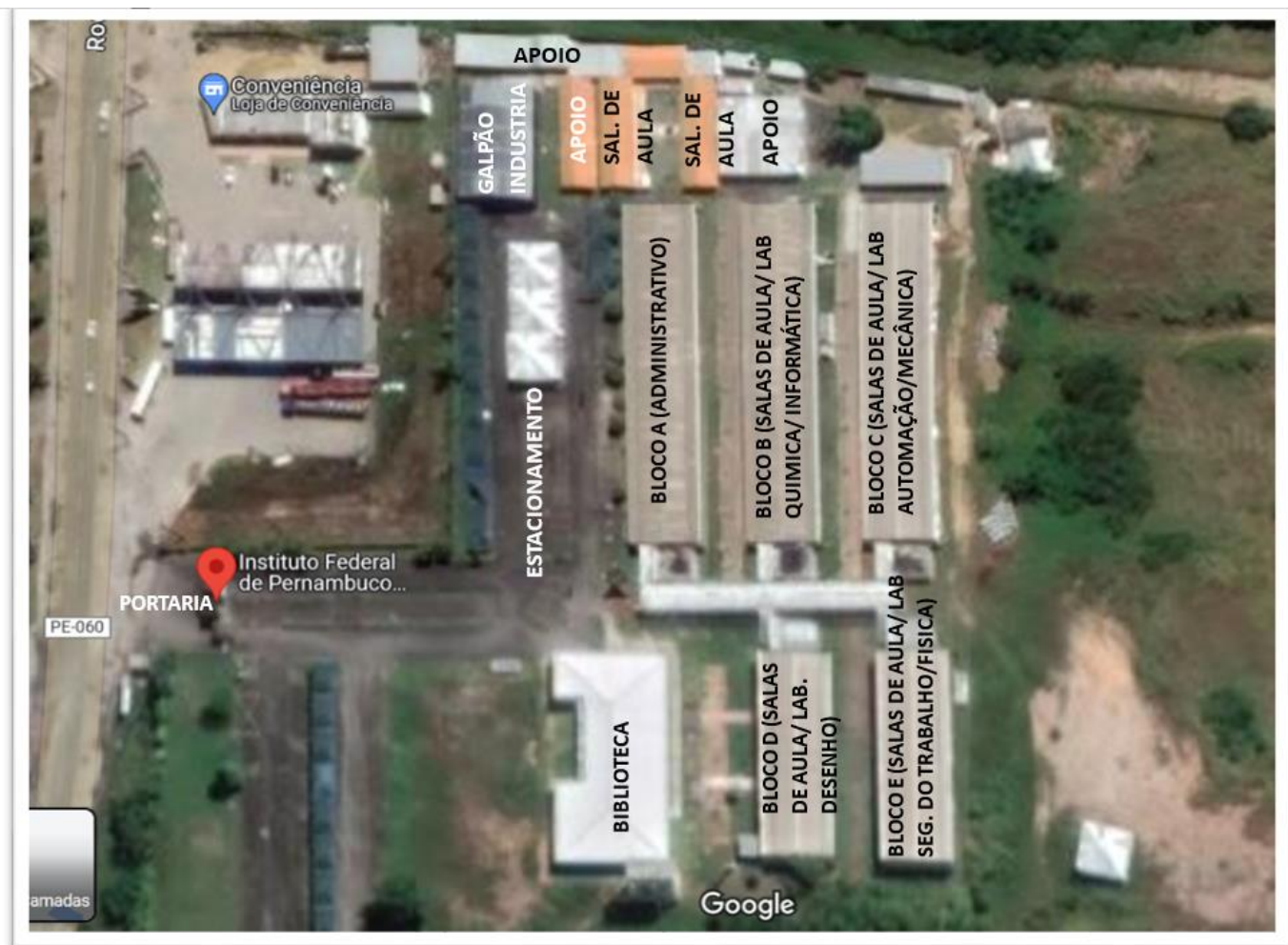
O projeto do Campus Ipojuca ilustra de maneira exemplar a contemporânea fusão entre Educação Tecnológica e as emergentes configurações de produção regional. Os cursos ministrados estão em constante atualização, alinhados à crescente demanda por profissionais altamente capacitados que tem se fortalecido em Pernambuco, acompanhando as mudanças em curso no cenário empresarial de Suape. Durante a fase de implantação dos novos empreendimentos no complexo de Suape, docentes do Campus Ipojuca desempenharam um papel proativo ao participar do Fórum Suape Global como representantes do IFPE e da comunidade científica local, colaborando de forma substancial com as deliberações do grupo (IFPE, 2019).

Atualmente, o Campus Ipojuca oferece:

- cinco cursos Técnicos Subsequentes, em: Automação Industrial, Mecânica (Antigo curso de Construção Naval), Petroquímica, Química e Segurança do Trabalho, com dois anos de duração;
- dois cursos Técnicos Integrados com ensino médio, em: Segurança do Trabalho e Mecânica, com três anos de duração, e
- dois cursos superiores, de Licenciatura em Química e Engenharia Mecânica, com quatro anos e cinco anos de duração respectivamente (IFPE, 2019).

O espaço físico do Campus Ipojuca está estruturado em um bloco administrativo, quatro blocos de salas de aula e laboratórios, uma Biblioteca e dois anexos, conforme Figura 10, abaixo.

Figura 10 – Imagem de satélite do Campus Ipojuca



Fonte: Google Maps (2023).

O Campus Ipojuca possui em seu quadro funcional cento e oito servidores efetivos, sendo sessenta e três docentes e quarenta e cinco técnicos-administrativos, além de dezenove funcionários terceirizados. Seu funcionamento ocorre em três turnos, manhã, tarde e noite, no horário das 07h00 às 22h00, com um quantitativo aproximado de mil alunos (IFPE, 2023).

O Campus tem uma infraestrutura de ponta e laboratórios disponíveis para os cursos técnicos, todos equipados com as tecnologias mais usadas pelo mercado. Possui biblioteca com aproximadamente oito mil livros disponíveis para consulta aos alunos, e sala de informática para consulta digital em biblioteca digital disponível para discentes e docentes.

## 4.2 ESTRUTURA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO IFPE CAMPUS IPOJUCA

### 4.2.1 Mapeamento da geração de resíduos

Através do levantamento das instalações, tornou-se factível a identificação dos setores do Campus e suas atividades, bem como o mapeamento dos possíveis emissores de resíduos sólidos. Para tanto, cada setor constatado no mapa (Figura 10) foi submetido a um processo de tabulação e discriminação correspondente à sua função. Além disso, foi procedida a verificação *in loco* pelo pesquisador da segregação dos resíduos. Os dados foram posteriormente submetidos à tabulação, tal como apresentado na Quadro 14.

Quadro 14 – Mapeamento dos Resíduos gerados no Campus Ipojuca

LOCAL	Resíduos gerados (Classe NBR 10004/04)					HÁ SEPARAÇÃO		
	Classe I - Resíduo solido	Classe I - Biológico	Classe I - Químico	Classe II - A	Classe II - B	SIM	NÃO	QUAIS MATERIAIS?
Cantina Servidores				X			X	RESTO COMIDA, PLASTICO
Sala CGTI	X		X	X			X	METAIS PESADOS, PLASTICOS, PAPEL, FERRO
Sala CGPE				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala CTMA				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala DOP				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala DPEX				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala DEN				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala DG				X			X	PAPEL, PLASTICO
Banheiros				X			X	PAPEL, PLASTICO

<b>Prédio da Biblioteca</b>	<b>Classe I - Resíduo sólido</b>	<b>Classe I - Biológico</b>	<b>Classe I - Químico</b>	<b>Classe II - A</b>	<b>Classe II - B</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>QUAIS MATERIAIS?</b>
Biblioteca			X	X		X		PAPEL, PLASTICO, PILHAS
Salas de Estudo				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala da Coordenação				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala da CRAD				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala da Coordenação Biblioteca	X			X			X	PAPEL, PLASTICO, PILHAS
Sala dos Professores				X			X	PAPEL, PLASTICO
Cantina Servidores				X			X	PAPEL, PLASTICO, RESTOS ALIMENTOS
Cantina Professores				X			X	PAPEL, PLASTICO, RESTOS ALIMENTOS
Banheiros				X			X	PAPEL, PLASTICO
<b>BLOCO B</b>	<b>Classe I - Resíduo sólido</b>	<b>Classe I - Biológico</b>	<b>Classe I - Químico</b>	<b>Classe II - A</b>	<b>Classe II - B</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>QUAIS MATERIAIS?</b>
Banheiros				X			X	PAPEL, PLASTICO

Coord. Licenciatura Química- B01				X			X	PAPEL, PLASTICO
Lab. Práticas Pedagógicas - B02				X			X	PAPEL, PLASTICO
Lab de Microbiologia - B03		X		X			X	PLACAS PETRI CONTAMINADAS , PAPEL, PLASTICO
Sala de Aula - B04				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala de Aula - B05				X			X	PAPEL, PLASTICO
Lab. Análise instrumental - B06			X	X			X	PERMAGAMATO DE POTASSIO, SOLUÇÕES OXIDANTE, PAPEL, PLASTICO
Lab. Química Analítica/O rgânica - B07			X	X			X	METAIS PESADOS, IODETO DE CHUMBO, CROMATO DE PRATA, PLASTICOS, PAPEL
Lab. Química Geral - B08								

<b>BLOCO C</b>	<b>Classe I - Resíduo solido</b>	<b>Classe I - Biológico</b>	<b>Classe I - Químico</b>	<b>Classe II - A</b>	<b>Classe II - B</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>QUAIS MATERIAIS?</b>
Sala de Aula - C01				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala de Aula - C02				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala de Aula - C03				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala de Aula - C04				X			X	PAPEL, PLASTICO
Lab Informática - C04				X			X	PAPEL, PLASTICO
Lab. Eletrônica - C05	X		X	X			X	DIODOS, TRANSISTORES, CAPACITORES, PILHAS etc.
Lab. Comandos Eletrônicos 1 - C06	X		X	X			X	DIODOS, TRANSISTORES, CAPACITORES, PILHAS, ETC.
Lab. Controle de processos e Instr. - C07				X			X	PAPEL, PLASTICO
Lab. Comandos Eletrônicos 2 - C08	X		X	X			X	DIODOS, TRANSISTORES, CAPACITORES, PILHAS etc.
Lab. Fluido Mecânico - C09			X				X	OLEO HIDRAULICO

Lab. Metrologia e Manufatura - C10						X	X	Alumínio, aço,
<b>BLOCO D</b>	<b>Classe I - Resíduo solido</b>	<b>Classe I - Biológico</b>	<b>Classe I - Químico</b>	<b>Classe II - A</b>	<b>Classe II - B</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>QUAIS MATERIAIS?</b>
Sala de Aula -D01				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala de Aula -D02				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala de Aula -D03				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala de Aula -D04				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala de Aula -D05				X			X	PAPEL, PLASTICO
Lab. Desenho Técnico				X			X	
<b>BLOCO E</b>	<b>Classe I - Resíduo solido</b>	<b>Classe I - Biológico</b>	<b>Classe I - Químico</b>	<b>Classe II - A</b>	<b>Classe II - B</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>QUAIS MATERIAIS?</b>
Sala de Aula - E01				X			X	PAPEL, PLASTICO
Lab. Enfermage m/ Ergonomia				X			X	PAPEL, PLASTICO
Lab. Higiene				X			X	PAPEL, PLASTICO

Ocupacion al								
Sala de Aula - E04				X			X	PAPEL, PLASTICO
Sala de Aula - E05				X			X	PAPEL, PLASTICO
Lab. de Física - E06				X			X	PAPEL, PLASTICO
Galpão Industrial				X	X		X	ESCORIA DE SOLDA, ELETRODO, AÇO, FERRO

Fonte: Autoria própria.

#### 4.2.2 Verificação dos procedimentos existentes para gerenciamento dos resíduos

As fontes geradoras de resíduos sólidos no Campus Ipojuca derivam principalmente das atividades cotidianas inerentes ao trabalho administrativo, desempenhado pelos docentes e discentes, abarcando tanto os ambientes de sala de aula como os espaços externos nos quais são gerados resíduos de característica equiparáveis aos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Adicionalmente, desde o primeiro semestre de 2010 a unidade opera em pleno vigor, dispondo de laboratórios devidamente equipados, nos quais ocorre a produção de resíduos laboratoriais específicos. No presente momento, a cantina encontra-se inoperante, no entanto existe uma área em Vivência destinada à alimentação dos estudantes, bem como ao descarte de sobras alimentares. Isso ocorre em virtude da frequência dos alunos em ambos os turnos, matutino e vespertino, levando-os a realizar suas refeições na Instituição, seja mediante alimentos trazidos de casa ou adquiridos nas proximidades do Campus.

Desta forma, para compreender a forma de gerenciar os diferentes resíduos atualmente no Campus, a seguir foi feita uma divisão entre os resíduos equiparáveis aos sólidos urbanos, resíduos de laboratório, e outros resíduos.



#### 4.2.2.1 Resíduos equiparáveis aos Resíduos Sólidos Urbanos

Em relação à coleta dos resíduos, no âmbito do Campus foram discernidos dispositivos de coleta seletiva, esses equipamentos de coletas apenas estão disponíveis nos corredores do campus, áreas de grande fluxo de pessoas, conforme Fotografia 1 abaixo, e depósitos destinados à segregação de resíduos em áreas de ampla afluência e circulação de indivíduos. Ademais, foi possível constatar a presença de receptáculos convencionais, conforme fotografia 2 abaixo, para a disposição de resíduos nas salas de aula e nos setores administrativos e de apoio, evidenciando a inexistência de um método satisfatório para a separação dos resíduos conforme sua composição elemental – tais como papel, plástico e metal. Importa salientar que as instalações detêm um considerável potencial de produção de resíduos, uma vez que afluem um elevado contingente de pessoas em suas dependências.

Fotografia 1 – Lixeiras de Coleta Seletiva – Campus Ipojuca



Fonte: Autoria própria.

Fotografia 2 – Lixeiras de Coleta – Campus Ipojuca



Fonte: Autoria própria.

Durante as inspeções, também se procedeu à observação da rotina dos colaboradores terceirizados encarregados da higienização da unidade, o que inclui a coleta dos resíduos. A equipe compreende um total de dezenove profissionais, constando oito indivíduos do sexo masculino e onze do sexo feminino, os quais desempenham suas funções conforme alocados em turnos e escalas pré-determinadas. Compete aos terceirizados a responsabilidade pela assepsia das salas, laboratórios, espaços de suporte, corredores, instalações sanitárias e pátio central, além da execução da limpeza das áreas exteriores, englobando atividades de varredura e, quando necessário, capina, realizada uma vez a cada dois meses ou quando necessário. Adicionalmente, encarregam-se do transporte dos resíduos coletados para o contêiner de armazenamento externo, ilustrado na Fotografia 3.

Fotografia 3 – Containers para depósito final dos resíduos



Fonte: Autoria própria.

No que tange à operação de gerenciamento de resíduos sólidos, nota-se que a coleta ocorre em três momentos distintos durante o dia. A primeira coleta tem início no período matutino, compreendendo o intervalo das 06:00h às 10:00h, seguida pela coleta vespertina das 13:00h às 15:00h, e a última coleta noturna das 18:00h às 20:00h. O material coletado pelas colaboradoras é depositado em um recipiente temporário e, nas segundas e quartas-feiras encaminhado para contêineres posicionados nas proximidades da portaria do Campus, conforme Fotografia 3, de onde é recolhido pelo serviço de coleta de resíduos da municipalidade de Ipojuca.

O transporte interno dos resíduos até o contêiner provisório é realizado manualmente ou com o auxílio de um carrinho, dependendo da quantidade e massa do material acumulado. Não se emprega um controle quantitativo dos resíduos gerados ou a serem gerenciados, nem se avalia a densidade ou caracterização específica destes procedimentos cruciais para o dimensionamento adequado dos contêineres e planejamento das demais ações de gerenciamento.

De uma forma geral, observa-se que o IFPE Campus Ipojuca tem realizado a coleta dos resíduos gerados em suas instalações para manter os ambientes limpos e propícios às atividades acadêmicas. No entanto, notou-se que as práticas de descarte de resíduos não seguem um processo que permita a segregação entre seus diferentes tipos. Em vez disso, tornou-se comum adotar o descarte "tradicional", em que os resíduos são acondicionados em sacolas plásticas sem separação e disponibilizados para a coleta urbana. A coleta de resíduos é efetuada duas vezes por semana pelo Município de Ipojuca, sendo que os resíduos coletados são direcionados para o aterro sanitário municipal situado no Engenho Água Fria, abrangendo uma extensão territorial de 44 hectares.

Dessa forma, é evidente que a infraestrutura do IFPE Campus Ipojuca apresenta um nível intermediário em termos de disponibilidade de equipamentos básicos para apoiar um programa de coleta seletiva, mas é bastante restrita no que se refere aos procedimentos internos para o descarte ambientalmente adequado dos resíduos gerados na instituição, em virtude da ausência de um procedimento de segregação dos resíduos, estes são depositados conjuntamente no mesmo local de descarte.

#### 4.2.2.2 Resíduos dos laboratórios

No Campus de Ipojuca são encontrados Laboratórios especializados que geram resíduos; no entanto, não existe protocolo estabelecido para o armazenamento, tratamento e disposição final desses resíduos – e atualmente os resíduos gerados têm sido armazenados sem previsão de descarte. Sobretudo nos laboratórios associados ao curso de química, observa-se uma considerável quantidade de materiais oriundos de experimentos químicos realizados pelo corpo docente, aguardando uma destinação ambientalmente apropriada. Nesse contexto, surge a preocupação quanto à acumulação desses materiais e, conseqüentemente, ao risco associado a este armazenamento e à demanda por espaço destinado à sua guarda.

No laboratório de química geral, ocorre a geração de resíduos Classe I conforme ABNT NBR 10004/04, contendo metais pesados (como mercúrio, cádmio, arsênio, cromo, chumbo, entre outros) e sais de prata, substâncias que apresentam potencial impacto adverso tanto no meio ambiente quanto na saúde humana. Esses resíduos são armazenados em recipientes de 1 litro, conforme evidenciado na Fotografia 4. Contudo, não são implementados procedimentos para a gestão desses materiais visando sua disposição final apropriada, estando os mesmos atualmente armazenados nas dependências do próprio laboratório.

Fotografia 4 – Armazenamento de resíduos de laboratório contendo metais pesados



Fonte: Autoria própria.

Já no laboratório de microbiologia, são gerados resíduos provenientes de placas de Petri, também resíduos Classe I conforme ABNT NBR 10004/04, que são empregadas como meio de cultura para bactérias, assim como de materiais de apoio contaminados. Estes últimos são submetidos a processo de esterilização em autoclave e, posteriormente, são descartados como resíduos comuns. No entanto, os papéis toalhas

contaminados e papéis utilizados como agentes filtrantes em processos químicos contaminados com iodeto de chumbo ou cromato de prata são descartados no lixo comum, sem procedimento específico de segregação, gerando grande risco de contaminação biológica/sanitária

#### 4.2.2.3 Outros resíduos gerados

O setor de manutenção de informática é outra área que demanda um tratamento apropriado para seus resíduos. Neste setor há uma acumulação significativa de produtos tecnológicos descartados, considerados atualmente como “resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, incluindo computadores, impressoras, nobreaks, monitores, entre outros, conforme ilustrado na Fotografia 5. Tais resíduos, classificados como Classe I, pela ABNT NBR 100004/04, possuem em sua constituição uma variedade de produtos químicos, como metais pesados, os quais têm potencial prejudicial ao meio ambiente. Novamente, neste setor, não são implementados procedimentos para o armazenamento e a disposição final adequada dos resíduos acumulados, ficam armazenados em uma sala contígua a sala da informática do campus. Os resíduos, quando descartados por indivíduos, estão sujeitos ao sistema de logística reversa. No entanto, quando originados por instituições, como o Campus, requerem uma destinação específica determinada pelo gerador.

Fotografia 5 – Material de informática descartado



Fonte: A autoria própria.

O galpão industrial e os laboratórios do curso de mecânica e automação, ilustrados na Figura 6, geram diversos resíduos – inclusive alguns classificados como Classe I pela norma ABNT NBR 100004/04, como pilhas, material elétrico (tipo resistores, diodos, capacitores, etc.), além de óleos lubrificantes dos maquinários de tornearia e corte de

peças e outros resíduos de suas atividades. Estes óleos não possuem procedimento de armazenamento e descarte, e atualmente tem sido estocado gerando um acúmulo dos mesmos em bombonas. Além disso temos resíduos metálicos e plásticos, oriundo dos processos de torneamento e corte de peças, que são descartados no lixo comum.

Figura 6 – Galpão industrial



Fonte: Autoria própria.

#### 4.3 O CUMPRIMENTO DA PNRS (LEI 12.305/2010) PELO IFPE - CAMPUS IPOJUCA

Não obstante determinados estudos científicos sugerirem um incremento do envolvimento das Instituições de Ensino Superior (IES) na implementação de programas destinados à gestão integral de resíduos sólidos provenientes de suas instalações, é frequente a constatação de irregularidades na execução de tais programas por parte das referidas IES, resultando, por conseguinte, em um cumprimento deficitário da legislação pertinente.

Consoante às constatações da pesquisa, observa-se que uma minoria das Instituições de Ensino Superior (IES) implementa alguma forma de gestão no manejo de resíduos sólidos. No contexto das IES que efetivamente adotam medidas, verifica-se a existência de desafios internos que impactam a sustentabilidade dessas iniciativas. Tais desafios abrangem a padronização dos procedimentos em diferentes campi e a disseminação efetiva dessas práticas para o público interno.

Acresce-se a isso o fato de que, mesmo após a entrada em vigor da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) há alguns anos, as ações fiscalizatórias e a imposição de sanções pelo Poder Público em face do descumprimento da normativa por todos os entes envolvidos na gestão de resíduos (fabricantes, importadores, distribuidores,

comerciantes, consumidores e municípios) têm revelando-se de eficácia limitada, sendo substituídas por prorrogações de prazos para a conformidade com a lei (Moura *et al.*, 2018).

Em 2008, o antigo CEFET – Centro Federal de Educação Profissional e Tecnológica de Pernambuco, empreendeu a publicação de um Manual do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), uma iniciativa precedente à promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Este manual do SGA tem como propósitos primordiais instaurar um conjunto de medidas voltadas para o controle ambiental, visando a mitigação dos impactos internos na instituição, bem como fomentar a sensibilização dos estudantes e colaboradores quanto aos relevantes aspectos ambientais e suas correlatas repercussões.

O referido Manual preconiza a definição de responsabilidades, englobando a criação de comitês gestores, a identificação dos aspectos ambientais da entidade, notadamente no tocante aos efluentes e aos resíduos sólidos, além do monitoramento e tratamento destes últimos, seguidos de uma subsequente reavaliação dos processos. Porém, no decorrer desta pesquisa não foi possível localizar a existência de nenhum registro de efetivação desse manual, nem na Reitoria e nem no Campus Ipojuca.

Em 29 de dezembro de 2017 o IFPE, através da Resolução nº 41, instituiu a Política Ambiental do IFPE, que tem o objetivo de preservação e melhoria da qualidade ambiental propícia a vida visando assegurar condições de desenvolvimento sustentável. Este documento foi elaborado baseado, entre outras, na Lei nº 6.938/89, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), na Lei nº 12.305/10, que institui a PNRS, no Decreto nº 7.746, de 05 de junho de 2012 e da Instrução Normativa Nº 10 de 12 de novembro de 2012, sobre o Plano de Logística Sustentável (PLS) e na Lei nº 9.605/98, a chamada Lei de Crimes Ambientais.

Analisando a Política Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), verifica-se, conforme disposto no artigo 4º, inciso II, que compete ao IFPE a elaboração de procedimentos destinados a orientar a atuação dos campi no que concerne à preservação da qualidade ambiental. No artigo 5º da mencionada Política, são também delineados os instrumentos que a compõem, sendo identificados o Plano de Logística Sustentável (Art. 5º, I) e o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Art. 5º, III). Ademais, o parágrafo único deste artigo explicita que a responsabilidade pela elaboração, implementação e monitoramento desses instrumentos recai sobre cada um dos Campi, desta forma cada Campus deve elaborar seu PGRS.

A ausência do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e do Plano de Logística Sustentável (PLS) nos Campi Ipojuca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) representa uma deficiência substancial no que tange à conformidade com as exigências normativas ambientais vigentes. Conforme preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e demais regulamentos pertinentes, a implementação e operacionalização desses instrumentos são de vital importância para a gestão responsável dos resíduos sólidos, bem como para a promoção de práticas sustentáveis no âmbito da instituição.

Consoante o disposto na Lei 9.605/98, a ausência de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e um Plano de Logística Sustentável (PLS) no Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) pode desencadear implicações legais significativas. O artigo 68 da mencionada legislação tipifica como crime ambiental o ato de negligenciar, por parte de quem detém o dever legal ou contratual, o cumprimento de uma obrigação de relevante interesse ambiental, o que pode resultar em sanções penais, como detenção, multa ou ambas. Ademais, o artigo 70 da mesma lei estabelece que a infração administrativa ambiental se configura a partir de qualquer ação ou omissão que contrarie as disposições legais referentes ao uso, fruição, promoção, proteção e restauração do ambiente, podendo implicar em sanções administrativas diversas, tais como advertência, aplicação de multa simples ou diária, embargo de atividade ou obra, demolição de construções, suspensão parcial ou total de atividades, dentre outras medidas de natureza administrativa.

Mais ainda, a inexistência desses planos acarreta não apenas a contravenção de preceitos legais, mas também implica na impossibilidade de estabelecer diretrizes estratégicas para a gestão eficiente e ambientalmente correta dos resíduos sólidos gerados nos Campi Ipojuca. A ausência de um PLS dificulta a implementação de medidas que visem à otimização dos processos logísticos, à redução dos impactos ambientais associados ao transporte e à promoção de práticas sustentáveis, como a economia de recursos naturais e a minimização da emissão de poluentes. Já a falta de um PGRS compromete a identificação, segregação, armazenamento temporário e destinação final adequada dos resíduos, o que pode resultar em potenciais impactos adversos ao meio ambiente e à saúde pública, além de dificultar o planejamento da gestão na busca de soluções efetivas e de menor custo para os diferentes resíduos sólidos gerados.

Portanto, a carência de um PGRS e de um PLS nos Campi Ipojuca do IFPE não apenas contrapõe as normativas vigentes, mas também representa uma lacuna crítica na



efetivação de práticas ambientalmente responsáveis e na promoção de uma cultura de sustentabilidade dentro da instituição. Impera a necessidade premente de concepção, implementação e supervisão desses instrumentos, com o escopo de não apenas cumprir com as imposições legais, mas também em consonância com o dever ético e social de preservação ambiental e fomento ao desenvolvimento sustentável. Desta forma, de modo a colaborar no avanço da questão pela instituição, a presente pesquisa oferece a seguir uma proposta de procedimento para elaboração e implantação de um PGRS no IFPE-Campus Ipojuca.

#### 4.4 PROPOSTA DE PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO IFPE, CAMPUS IPOJUCA

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) tem como finalidade estabelecer diretrizes, normativas e métodos para a gestão apropriada dos resíduos sólidos, com o intuito de cumprir com as exigências legais e manter consonância com as políticas do Sistema de Gestão da organização.

A Lei 12.305/10, em seu artigo 21, define os elementos essenciais que devem compor a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). O inciso I requer a descrição detalhada do empreendimento ou atividade, enquanto o inciso II exige o diagnóstico completo dos resíduos sólidos produzidos ou gerenciados, abrangendo a sua origem, volume e caracterização, incluindo os passivos ambientais associados a estes.

Dado o caráter abrangente e multifacetado do processo, que envolve docentes, discentes e entidades externas à instituição, desde a coleta de dados até a supervisão e avaliação dos desempenhos, é recorrente deparar-se com certos desafios. Estes incluem: a complexidade na identificação e recopilação dos dados de consumo no Campus, devido à diversidade de fontes e suas respectivas estruturas operacionais; a diversidade de atores e departamentos envolvidos, cada um com seus métodos distintos de controle e registro do consumo; e a complexidade na gestão dos resíduos, especialmente em termos de segurança e higiene, requerendo especificações técnicas precisas para assegurar eficácia nos resultados obtidos (Gomes, 2012).

A elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - Campus Ipojuca poderá ser conduzida por uma comissão designado para compreender a realidade e

conceber um plano que reflita as complexas dinâmicas da instituição. Essa comissão multidisciplinar deve abranger representantes de diferentes setores do campus, com o intuito de obter uma perspectiva sistêmica no tocante ao gerenciamento dos resíduos da instituição.

O ponto de partida para as atividades da comissão consistirá na compilação abrangente de referências bibliográficas, abarcando conteúdos de publicações e estudos sobre a gestão e o gerenciamento de resíduos, com foco em Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). Ademais, serão analisadas todas as regulamentações internas do IFPE para compreender a estrutura já estabelecida na gestão do Campus.

Simultaneamente, serão identificados os profissionais envolvidos no gerenciamento de resíduos sólidos do IFPE, visando a criação de uma metodologia de coleta de dados (por meio de questionários e entrevistas) direcionada a esse público. Para tanto, será imperativo categorizar os resíduos gerados no Campus, a fim de determinar os agentes geradores e seus respectivos encargos, assim como identificar os tipos e quantidades de resíduos gerados, o que permitirá a criação das categorias que serão abordadas no PGRS.

Por último, para assegurar um maior controle e promover a participação da comunidade, está prevista a implementação de uma metodologia participativa, por meio de plataformas eletrônicas, grupos de e-mails e eventos dedicados ao tema, de forma a envolver toda a comunidade do Campus na tomada de decisões. Essas e demais metodologias mencionadas serão detalhadas nos itens subsequentes, que correspondem às etapas propostas para elaboração do PGRS.

#### **4.4.1 Procedimentos de elaboração do PGRS**

A fase inicial para a formulação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - Campus Ipojuca implica na formação de uma comissão. Esta comissão terá a incumbência de coordenar a elaboração do plano, utilizando abordagens como levantamento bibliográfico, realização de entrevistas, inspeções no terreno para diagnósticos, entre outras atividades correlatas à administração de resíduos sólidos. A comissão multidisciplinar, destinada a obter uma perspectiva sistêmica no gerenciamento dos resíduos da instituição, poderá ser formalmente instituída por meio de portaria. Essa comissão deverá ser composta pelos seguintes representantes: um da Direção Geral, uma

das coordenações de curso, um dos servidores, um dos alunos e um dos funcionários terceirizados.

#### 4.4.1.1 Identificação dos profissionais envolvidos com o manejo de resíduos

A identificação dos profissionais envolvidos na gestão de resíduos do Campus Ipojuca constitui uma etapa de suma importância para a realização do diagnóstico na instituição. Devem ser identificados os colaboradores encarregados das atividades de higienização do Campus, os principais geradores de resíduos sólidos, assim como os fiscais e o responsável pela supervisão dos serviços, conforme quadro 15 abaixo.

Quadro 15 – Identificação dos profissionais

<b>QUADRO -IDENTIFICAÇÃO DOS PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS</b>		
<b>PROFISSIONAL</b>	<b>CARGO/ SETOR</b>	<b>ATRIBUIÇÕES</b>
Identificação do colaborador do setor	Função exercida	Atribuição na gestão do resíduo gerado

Fonte: Adaptado do Portal da Sustentabilidade (2023).

Ademais, é imperativo estabelecer um canal de comunicação entre a comissão e os colaboradores da empresa responsável pela limpeza e conservação do Campus, com o intuito de receber informações e/ou sugestões para aprimorar os serviços por eles prestados (Bittencourt, 2014).

#### 4.4.1.2 Identificação de normativa interna e referências bibliográficas

A etapa inicial de qualquer plano exige uma abrangente investigação bibliográfica, especialmente em relação aos Planos de Gerenciamento de Resíduos de outras instituições de Ensino Superior, bem como às legislações de escopo supranacional que servirão como diretrizes para todo o processo. Destaca-se, de forma particular, a Lei 12.305/10, conhecida como a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Decreto 10.936/22, e manuais relativos aos Planos de Gestão Integrada de Resíduos e à Sustentabilidade na Administração Pública, disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente.

Além disso, é essencial examinar os regulamentos internos vigentes na autarquia de ensino. Neste contexto, destacam-se o Manual do Sistema de Gestão Ambiental do CEFET, formalizado em 2008, e a Política Ambiental do IFPE, apresentada em 2017. Estes documentos servirão como fonte primordial para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Neste contexto, será delineado, em conformidade com o preconizado na Lei 12.305/10, o roteiro para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, como segue.

#### 4.4.1.3 Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

As fases indicadas na PNRS (Lei 12.305/2010, art. 21) oferecem orientações detalhadas sobre a execução de cada etapa processo, conforme indicado a seguir.

##### 4.4.1.3.1 Descrição da instalação (Lei 12.305/10, art. 21, I)

É necessário descrever os dados da instituição, dos representantes (legais e operacionais) e a atividade desenvolvida, apontando (Portal da Sustentabilidade, 2023):

- Razão social, endereço, CNPJ, CNAE, Inscrição Estadual, Inscrição Municipal, área útil total (m<sup>2</sup>), coordenadas geográficas (latitude e longitude), número de pessoas da instalação, total de funcionários contratados, data de início da operação, N<sup>o</sup> da licença ambiental, validade;
- Dados do Representante Legal da Instalação, dados do Responsável Técnico pela elaboração do PGRS e Responsável Técnico pela implantação, operacionalização e monitoramento (nome, cargo/função, telefone, e-mail);
- Descrever as atividades envolvidas.

##### 4.4.1.3.2 Diagnostico da geração dos Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10, art. 21, II)

A realização do diagnóstico da geração de Resíduos Sólidos configura-se como uma fase crucial no âmbito da gestão ambiental. Esta parte do dispositivo legal enfatiza a necessidade de conduzir uma avaliação sistemática e abrangente da origem e das características dos resíduos sólidos produzidos por uma entidade ou localidade específica.

#### 4.4.1.3.3 Caracterização dos Resíduos e Locais de Geração de Resíduos

A caracterização dos resíduos sólidos consiste em uma ferramenta essencial para compreender o comportamento físico dos elementos que compõem os resíduos sólidos, bem como seus fluxos, desde a coleta até o destino final. Além disso, é importante por viabilizar subsídios para dimensionar a quantidade de resíduo produzido em cada área, fornecendo dados mais precisos para a elaboração de um modelo de gestão ambientalmente correto e economicamente viável (Gomes, 2012).

O mapeamento dos locais de geração de resíduos e sua caracterização poderá ser elaborado utilizando o quadro 16 abaixo.

Quadro 16 – Mapeamento dos locais geradores de resíduos no Campus

<b>GERENCIAMENTO DO RESÍDUO SOLIDO</b>	
LOCAL	Informar o local onde o resíduo é gerado.
ATIVIDADE DESENVOLVIDA	Informar atividade desenvolvida no local
RESÍDUO GERADO	Informar o "Nome do Resíduo"
CATEGORIA DO RESÍDUO ( ABNT 100004/04)	Classe do Resíduo conforme ABNT 100004/04

Fonte: Adaptado do Portal da Sustentabilidade (2023).

#### 4.4.1.3.4 Mensuração do Resíduo ou Gravimetria

Posteriormente à Caracterização e definição dos locais de geração, é imperativo conduzir uma minuciosa análise de composição gravimétrica, neste contexto, identificam-se dois elementos preponderantes: a quantificação da geração para cada fluxo (em kg/mês) e a caracterização da sua composição. No que concerne aos resíduos comuns (equiparados ao Resíduo Sólido Urbano - RSU), a abordagem consiste na composição gravimétrica. Por outro lado, para os resíduos laboratoriais, torna-se necessário identificar os componentes ou, no mínimo, classificá-los conforme a norma ABNT 10.004, viabilizando a precisa projeção da produção de resíduos sólidos no IFPE Campus Ipojuca. Tal análise evidência de forma contundente o expressivo potencial de aproveitamento dos

materiais recicláveis e ressalta a premente necessidade de uma segregação apropriada destes para otimizar os processos de reciclagem e minimizar os impactos ambientais

A obtenção dos dados quantitativos gravimétricos pode ser efetuada por meio da implementação do procedimento delineado no quadro 17. Essa coleta de informações sobre os resíduos sólidos gerados nas instalações do IFPE Campus Ipojuca deve ser conduzida em um intervalo de tempo predefinido, realizando a pesagem dos resíduos no intervalo semanal ou mensal, a depender da quantidade de resíduos gerados e pessoal disponível, abrangendo todos os edifícios do campus, abarcando também os resíduos resultantes da atividade de limpeza e varrição.

A avaliação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos viabiliza a análise da proporção e peso dos resíduos gerados, proporcionando, desta maneira, uma identificação precisa de sua procedência e volume de geração. A norma ABNT NBR 10007:2004 especifica os critérios necessários para a realização da amostragem de resíduos sólidos. (Bittencourt, 2014).

Quadro 17 – Resultado da gravimetria dos resíduos

QUADRO - RESÍDUOS PERIGOSOS / NÃO PERIGOSOS			
RESÍDUO GERADO	CLASSE NBR ABNT 10004/04	ESTADO FISICO	MASSA (KG/Mês)
Tipo de Resíduo	Classe I ou II	Sólido, Líquido	Indicação da massa de resíduo gerada por mês

Fonte: Adaptado do Portal da Sustentabilidade (2023).

Para a execução da gravimetria, é viável empregar o método do quarteamento, conforme preconizado pela NBR 10007 (ABNT, 2004), o qual consiste na mistura inicial de todos os resíduos, seguida da divisão em quatro partes. Dentre essas partes, são selecionados dois subconjuntos, enquanto os dois restantes são descartados. Os dois grupos escolhidos são novamente mesclados e subdivididos em quatro partes, procedendo-se novamente à exclusão de dois desses subconjuntos, culminando na seleção dos dois remanescentes como amostras para a realização da composição gravimétrica, entretanto para os resíduos dos laboratórios deveremos seguir os métodos preconizados na ABNT 10.004 para composição gravimetria dos resíduos.

#### 4.4.1.3.5 Mapeamento dos passivos ambientais ligados a resíduos

De acordo com as disposições da lei 12.305/10 (Art. 21, II), é imperativo que os passivos ambientais sejam devidamente incorporados no diagnóstico do empreendimento. Para tanto, os passivos ambientais devem ser identificados e devidamente documentados, conforme descrito no quadro 18 com sua instrução de preenchimento.

Quadro 18 – Mapeamento dos passivos ambientais

MAPEAMENTO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS				
LOCAL	RESIDUOS GERADO	PASSIVO AMBIENTAL ASSOCIADO	CLASSIFICAÇÃO	QUANTIDADE ESTOCADA
Local da existência do passivo ambiental	Resíduo que originou o passivo ambiental	passivo ambiental originado em função do gerenciamento inadequado de resíduos sólidos	Classificação I ou II	Quantidade de resíduo estocado

Fonte: Adaptado do Portal da Sustentabilidade (2023).

A título de exemplo, podem ser mencionados como passivo ambiental os resíduos de patrimônio, como objetos volumosos e equipamentos eletroeletrônicos, que se encontram acumulados nos diversos departamentos do campus, outro passivo ambiental já detectado é o armazenamento de substâncias químicas nos laboratórios sem o devido processo de destinação final destes produtos

#### 4.4.1.3.6 Procedimentos operacionais do gerenciamento de resíduo (Lei 12.305/10, art.21, III,b)

Nesta seção do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), é relevante abordar o que é minimamente estipulado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), conforme preceituado no artigo 21. No inciso III, é determinado que o PGRS deve compreender:

- a) a explicitação dos responsáveis por cada fase do manejo de resíduos sólidos; e
- b) a definição dos procedimentos operacionais correlacionados às etapas do manuseio de resíduos sólidos sob a responsabilidade do gerador.

O quadro 19, apresentado abaixo, ilustra como apresentar os protocolos implementados e os encargos designados para cada etapa do gerenciamento. Para seu preenchimento, é imperativo possuir conhecimento acerca de todos os locais de geração

de resíduos e a identificação dos agentes envolvidos em cada etapa, como apresentado a seguir.

Quadro 19 – Procedimentos operacionais

PGRS - MAPEAMENTO PROCEDIMENTO E RESPONSÁVEIS				
LOCAL DE GERAÇÃO	RESÍDUOS	PROCEDIMENTO/ETAPA DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS	RESPONSÁVEL	FREQUENCIA DE REALIZAÇÃO
		SEGREGAÇÃO		
		COLETA		
		ARMazenamento TEMPORARIO		
		TRANSPORTE		
		DESTINAÇÃO FINAL		

Fonte: Adaptado do Portal da Sustentabilidade (2023).

#### 4.4.1.3.7 Manuseio e Segregação

O início da elaboração do PGRS implica em uma adequada manipulação dos resíduos proporcionando uma maior segurança tanto para os indivíduos quanto para o ambiente. Além disso, reduz a probabilidade de a instituição ser sujeita a autuações, visto que está em conformidade com as normas e legislações, conforme destacado por Simião (2011). Dessa forma, diminuem-se as chances de contaminação para as pessoas envolvidas e para o meio ambiente.

A segregação do resíduo é importante para o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que implica na separação dos resíduos na origem, de acordo com sua classificação, conforme identificados no momento da geração, em conformidade com a norma NBR 10.004/04 da ABNT. Oliveira e Carvalho (2010) salientam que a classificação não se restringe apenas à origem ou natureza dos resíduos, mas também considera os potenciais riscos de contaminação ao meio ambiente. Dessa maneira, evita-se a possibilidade de miscigenação de resíduos incompatíveis, assegurando, desse modo, a viabilidade de seu potencial de reutilização, reciclagem e a salvaguarda no processo de tratamento.

#### 4.4.1.3.8 Acondicionamento e Coleta

O termo "acondicionamento" refere-se ao procedimento de embalar os resíduos segregados em sacos ou recipientes primários, processo que envolve a preparação dos resíduos para a coleta, levando em consideração fatores como quantidade, composição gravimétrica, volume e movimentação, bem como o tipo e frequência da coleta (Pereira, 2011).



A “coleta”, conforme definido por Tavares (2018), constitui o processo de recolhimento dos resíduos previamente acondicionados pelo seu gerador, mediante o uso de equipamentos e meio de transporte apropriados. De acordo com a Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001, em seu Art. 1º, se estabelece um código de cores para distintos tipos de resíduos, a ser empregado na identificação de recipientes para coleta e na sinalização de veículos de transporte, bem como em campanhas educativas voltadas para a coleta seletiva. Desta maneira, a coleta é realizada com base nas diversas categorias de resíduos sólidos.

#### *4.4.1.3.9 Armazenamento*

Conforme estabelece a regulamentação da NBR 11.174/90, os resíduos pertencentes às Classes II-A (não inertes) e II-B (inertes) devem ser armazenados de forma distinta dos resíduos da Classe I. Tal medida se fundamenta na possibilidade de uma vez amalgamados, resultarem na classificação de resíduos perigosos.

Ademais, é imperativo que os resíduos sejam acondicionados de maneira a preservar a integridade de sua classificação original, mitigando, assim, os potenciais riscos de contaminação cruzada e danos ambientais, conforme elucidado por Cardozo (2013).

#### *4.4.1.3.10 Transporte*

O transporte de resíduos segue as diretrizes estabelecidas pela norma ABNT NBR 13.221:2003, a qual define os requisitos para o deslocamento terrestre desses materiais, visando prevenir impactos ambientais e resguardar a saúde pública. Esta normativa abrange o transporte terrestre de resíduos, considerando sua classificação conforme a Portaria nº 204/97 do Ministério dos Transportes, abrangendo inclusive materiais passíveis de reutilização, reciclagem e/ou reprocessamento.

Além disso, aplicam-se aos resíduos perigosos regras específicas conforme definido na Convenção de Basileia, adotada pelo Brasil em 30 de dezembro de 1992, conforme indicado por Cardozo (2013).

#### *4.4.1.3.11 Destinação Final*

A efetiva gestão de resíduos sólidos demanda uma destinação e disposição final em conformidade com os princípios ambientais. Segundo a Lei 12.305/10, art. 3º, as definições de Destinação e Disposição Final são as seguintes:

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (Lei 12.305/10, art. 3º).

Diante destes conceitos, pode-se afirmar que a destinação e disposição final apropriadas são imperativas para mitigar os riscos não apenas à integridade física das pessoas, mas também para reduzir os impactos ao meio ambiente, alinhando-se com o propósito central da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Cardozo, 2013). Tabela 6 abaixo com instruções de preenchimento do Quadro 19.

Tabela 6 – Instruções de preenchimento do quadro 19

Local de geração		Informar o local onde o resíduo é gerado.
Resíduo		Informar o "Nome do Resíduo"
Procedimento / Etapas do gerenciamento do resíduo	Segregação / Coleta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recipiente / coletor específico</li> <li>• Fardos</li> <li>• Sacos ou bag's</li> <li>• Caçamba</li> <li>• Container</li> <li>• Tanque</li> <li>• Tambores</li> <li>• Bombonas</li> <li>• Própria embalagem</li> <li>• Caixas.</li> </ul>
	Armazenamento temporário	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrigo de resíduos</li> <li>• Caçamba</li> <li>• Container</li> <li>• Tanque</li> <li>• Almojarifado</li> </ul>
	Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Próprio</li> <li>• Terceirizado</li> </ul>
	Tratamento e Disposição	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aterro</li> <li>• Reciclagem</li> <li>• Reúso</li> <li>• Refino</li> <li>• Incineração</li> <li>• Coprocessamento</li> <li>• Estação de Tratamento de Efluentes</li> <li>• Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos</li> </ul>
Responsável		Informar a função do Responsável por cada atividade no PGRS. Internamente deverá ser emitida ficha com o nome do funcionário responsável pela atividade a fim de acompanhamento.
Frequência de realização.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diária;</li> <li>• Mensal;</li> <li>• Frequente;</li> <li>• Eventual;</li> <li>• Permanente;</li> <li>• De acordo com a demanda da capacidade de armazenamento no abrigo.</li> </ul>

Fonte: Adaptado do Portal da Sustentabilidade (2023).

#### 4.4.1.3.12 Medidas preventivas e corretivas (Lei 12.305/10, art. 21, V)

Ainda temos outros dispositivos que delimitam o conteúdo relacionado a metas, ações e programas de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). De acordo com o artigo 21 da Lei 12.305/10, inciso V, são delineadas as medidas preventivas e corretivas a serem implementadas em casos de gerenciamento inadequado ou ocorrência de incidentes, as quais podem ser elaboradas pela equipe responsável pela concepção do PGRS.

O modelo de planilha, conforme quadro 20 e tabela 7 com as instruções de preenchimento apresentadas a seguir serve como ferramenta facilitadora na execução dessa incumbência, aplicável tanto a resíduos perigosos quanto a resíduos não perigosos.

Quadro 20 – Mapeamento de medidas preventivas e corretivas

MAPEAMENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS E CORRETIVAS					
LOCAL DE GERAÇÃO	RESÍDUO	CENÁRIO POSSÍVEL DO ACIDENTE OU GERENCIAMENTO INCORRETO	AÇÃO PREVENTIVA	AÇÃO CORRETIVA	RESPONSÁVEL

Fonte: Adaptado do Portal da Sustentabilidade (2023).

Tabela 7 – Instruções de preenchimento do Quadro 20

Local de Geração	Informar o local onde o resíduo é gerado.
Resíduo	Informar o "Nome do Resíduo"
Cenário possível de acidente ou gerenciamento incorreto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto visual;</li> <li>• Lesões físicas;</li> <li>• Obstrução do espaço;</li> <li>• Contaminação da água;</li> <li>• Contaminação da água subterrânea;</li> <li>• Contaminação do solo,</li> <li>• Emissão de odor (ar);</li> <li>• Proliferação de vetores;</li> <li>• Possibilidade de abrigo p/ animais peçonhentos.</li> <li>• Queda de qualquer recipiente contendo resíduo;</li> <li>• Disposição em área não adequada para o recebimento do resíduo;</li> <li>• Vazamento de tambores, bobonas, tanques ou containers.</li> </ul>
Ações Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequada Gestão de Resíduos</li> <li>• Treinamento e Conscientização</li> <li>• Monitoramento Ambiental</li> <li>• Manutenção Preventiva</li> <li>• Uso Sustentável de Recursos Naturais</li> <li>• Controle de Emissões Atmosféricas</li> <li>• Adequação Legal</li> <li>• Avaliação de Riscos Ambientais</li> <li>• Investimento em Tecnologias Limpas</li> <li>• Comunicação e Transparência</li> </ul>
Ações Corretivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolamento e contenção do contaminante e da porção de areia/solo contaminado;</li> <li>• Limpeza da área do acidente;</li> <li>• Recolhimento e armazenamento do resíduo;</li> <li>• Transporte e destinação final do resíduo;</li> <li>• Diagnóstico ambiental de solo e água subterrânea;</li> <li>• Investigação e tratamento das causas do evento;</li> <li>• Avaliação do local em que ficaram as barreiras e definição da necessidade de diagnóstico aprofundado de solo e água subterrânea.</li> <li>• Avaliação da possibilidade de contato dermal com resíduos perigosos e verificação da necessidade de medidas adicionais com relação à saúde dos envolvidos</li> </ul>
Responsável	Informar a função do Responsável por cada atividade no PGRS. Internamente deverá ser emitida ficha com o nome do funcionário responsável pela atividade a fim de acompanhamento.

Fonte: Adaptado do Portal da Sustentabilidade (2023).

#### 4.4.1.3.13 Metas e procedimento de minimização da geração de resíduos (Lei 12.305/10, art.21, VI)

O artigo 21, inciso VI da Lei 12.305/10 requer a definição de metas e procedimentos voltados para a redução da geração de resíduos sólidos, bem como, mediante a observância das regulamentações dos órgãos pertencentes ao SISNAMA, SNVS e SUASA, para a reutilização e reciclagem.

O quadro 21 apresentado abaixo serve como recurso facilitador na realização desse compromisso, tanto para resíduos perigosos quanto para os não perigosos.

Quadro 21 – Mapeamento das metas de minimização dos resíduos

<b>PLANO DE MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS</b>						
LOCAL	RESÍDUO	MASSA GERADA NO ANO ANTERIOR ( KG)	META DE MINIMIZAÇÃO PARA O ANO _____	AÇÕES DE MINIMIZAÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZO
Informar o local onde o resíduo é gerado.	Informar o "Nome do Resíduo"	Quantidade de Resíduo Gerado no ano anterior	Valor pretendido de redução da geração do resíduo tendo como premissa a massa gerada no ano anterior	Ações propostas para redução do montante de resíduos gerados no ano	Responsáveis das áreas pela redução pretendida	Tempo estipulado para redução da geração e verificação dos resultados

Fonte: Adaptado do Portal da Sustentabilidade (2023).

#### 4.4.1.3.14 Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos (Lei 12.305/01, art. 21, VIII)

O quadro 22 a seguir apresenta as ações saneadoras propostas para eliminação / mitigação do passivo ambiental presente no Instituto Federal, descrevendo qual o passivo ambiental associado, e quais são os responsáveis e os próximos passos planejados para seu tratamento.

Quadro 22 – Mapeamento das metas de medidas saneadoras dos resíduos

MEDIDAS SANEADORAS DE PASSIVOS AMBIENTAIS				
TIPO DE RESÍDUO	LOCAL	PASSIVO AMBIENTAL ASSOCIADO	AÇÃO SANEADORA PROPOSTA	RESPONSÁVEL
Informar o "Nome do Resíduo"	Informar o local onde o resíduo é gerado.	Caso haja passivo ambiental originado em função do gerenciamento inadequado de resíduos sólidos, apresentar o plano de ação existente. Caso não haja passivo, discriminar tal fato neste item	Plano de ação para mitigação do passivo ambiental	Responsável pela ação quanto aos seus aspectos de escopo, prazo, custo e execução

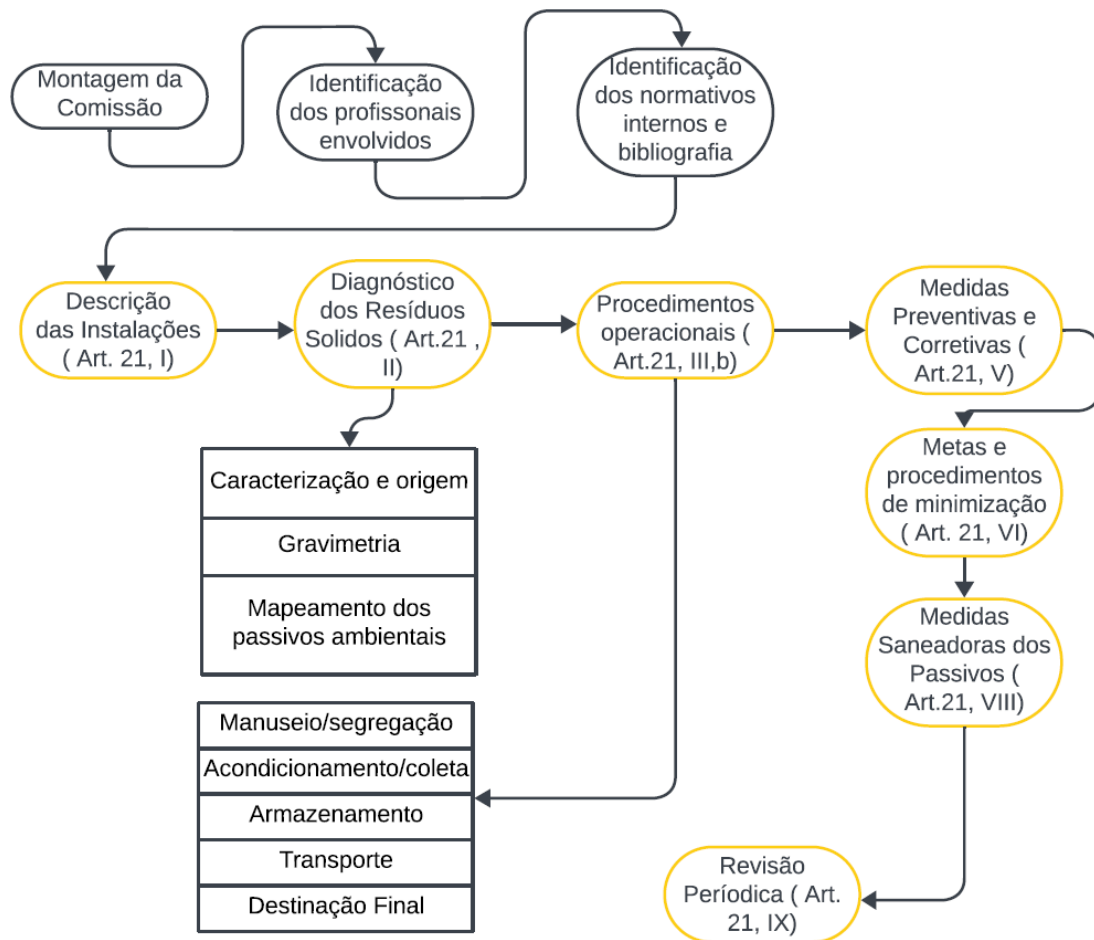
Fonte: Adaptado do Portal da Sustentabilidade (2023).

#### 4.4.1.3.1 5 Revisão periódica do (Lei 12.305/01, art. 21, IX)

Ao concluir, constata-se ainda no Artigo 21, Inciso IX, a exigência de uma revisão periódica do PGRS, considerando rever antes do período da renovação da licença ambiental; quando houver mudança significativa na legislação aplicável ou nas instalações e processos da unidade; quando ultrapassar o período máximo de 4 anos sem revisão (Portal da sustentabilidade, 2023).

Na figura 11 abaixo temos o fluxograma para montagem de um PGRS com seus respectivos procedimentos.

Figura 11 – Fluxograma de montagem de um PGRS



Fonte: Autoria própria.

Na formulação do PGRS, deve haver um foco especial na redução da geração de resíduos, desafiando a comunidade universitária a superar a ideia de que a reciclagem é a única solução para o problema dos resíduos sólidos (Bittencourt, 2015). Devem ser enfatizadas medidas, incluindo programas educacionais, para promover a segregação na fonte geradora e facilitar a coleta diferenciada dos variados tipos de resíduos. Isso assegurará um gerenciamento seguro desses materiais

No âmbito das ações planejadas para todos os tipos de resíduos, deverão ser implementados programas de educação e conscientização ambiental de forma contínua e permanente. Isso visa cultivar uma cultura de responsabilidade em relação aos resíduos sólidos na comunidade acadêmica, contribuindo para o sucesso da implementação do PGRS.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa evidencia que a interseção entre o crescimento econômico e populacional, associada ao consumo exacerbado, ocasiona um incremento substancial na produção de resíduos sólidos. Assim, a gestão apropriada dos resíduos assume relevância crucial para a incorporação de práticas voltadas ao desenvolvimento sustentável na sociedade.

No contexto brasileiro, a promulgação da Lei 12.305/10, estabelecendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, marcou um progresso significativo em direção à gestão sustentável de resíduos. Contudo, a adaptação da estrutura administrativa pública para a devida gestão dos resíduos apresentou-se como um desafio de magnitude expressiva.

No estudo, evidenciou-se que a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) destacou a relevância da administração de resíduos sólidos como um dos principais desafios para o progresso sustentável. Essa política delinea mecanismos, diretrizes e metas para a gestão de resíduos, abrangendo inclusive a elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Por meio de embasamento bibliográfico e metodológico, a pesquisa buscou identificar as responsabilidades dos Institutos Federais advindas da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), conforme estabelecido pela Lei 12.305/10. O estudo também empreendeu uma análise dos impactos da PNRS e da Política de Logística Sustentável (PLS) nas políticas ambientais dos Institutos Federais de Educação, identificando necessidades de aprimoramento dessas políticas e propondo a implementação destes instrumentos para sua conformidade às práticas sustentáveis nos IFs.

A preocupação com a gestão de resíduos sólidos tornou-se proeminente tanto em instituições públicas quanto privadas, impulsionada pela crescente conscientização ambiental. Os Institutos Federais (IF) estão, conseqüentemente, buscando implementar políticas para gerir os resíduos gerados em suas instalações. Nesse contexto, foi conduzida uma pesquisa em 27 unidades dos Institutos Federais, com a finalidade de avaliar a presença de programas ambientais em conformidade com as exigências legais. Entretanto, os resultados da pesquisa revelam que apenas 14% dos IF analisados possuem um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), indicando uma lacuna significativa na importância atribuída à destinação adequada de resíduos. Em contraste, 59% dos institutos possuem um Plano de Logística Sustentável (PLS), destacando um compromisso com práticas sustentáveis, especialmente na região Sul, onde todos os institutos pesquisados implementaram o PLS. A adesão da Agenda Ambiental na



Administração Pública (A3P) por 26% dos IF indica uma falta de comprometimento efetivo com a sustentabilidade em todas as áreas de atuação, embora haja variações regionais, como a ausência de certificações na Região Norte.

Esses resultados evidenciam a reduzida relevância das instituições em adotar práticas sustentáveis e alinhar suas atividades aos princípios da sustentabilidade ambiental, desta forma a falta de PGRS em muitos IES destaca a necessidade de uma maior ênfase na gestão adequada dos resíduos sólidos. A presença significativa de PLS e certificações A3P reflete um compromisso mais amplo com a responsabilidade ambiental e a implementação de medidas efetivas para minimizar os impactos negativos ao ecossistema, sinalizando uma direção positiva para a promoção da sustentabilidade nas instituições de ensino.

Os resultados destacam ainda a necessidade de avanços significativos na implementação de práticas sustentáveis na gestão de resíduos nos Institutos Federais analisados. No trabalho foi verificado a necessidade de promover uma maior conscientização e compromisso por parte das Instituições de Ensino Superior (IES) em relação à sustentabilidade. A implementação efetiva de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), aliada à adoção de práticas sustentáveis em todas as atividades institucionais, é crucial para que as IES desempenhem seu papel de liderança na transformação em prol da sustentabilidade.

A pesquisa em questão buscou, adicionalmente, formular uma proposta de procedimento com a finalidade de fornecer uma estrutura direcionada para a subsequente elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) específico para o campus em foco no Estudo de Caso. Este esforço se justifica pela constatação de que, embora o IFPE possua uma política ambiental estabelecida, não foram observados avanços concretos na implementação dos programas ambientais legalmente previstos. Nesse contexto, delineou-se um roteiro para a preparação administrativa voltada à elaboração de um programa de gerenciamento de resíduos sólidos no Campus Ipojuca do IFPE, detalhando os procedimentos por meio de instruções minuciosas.

Como produto da pesquisa e visando o retorno à sociedade de seus resultados, recomenda-se o desenvolvimento de políticas e iniciativas que incentivem e apoiem a implementação de práticas sustentáveis nas IES federais, com ênfase na conscientização, capacitação e engajamento dos gestores, docentes, discentes e demais membros da comunidade acadêmica. Além disso, é essencial fortalecer a fiscalização e a aplicação das

leis e normas relacionadas à gestão de resíduos sólidos e sustentabilidade nas instituições de ensino, a fim de garantir a conformidade e a efetivação dessas práticas.

Sob outra perspectiva, os fatos apontados se apresentam como oportunidades para o desenvolvimento de projetos e ações dentro do IFPE, posto que as instituições públicas, além representarem modelos à não geração, reaproveitamento e reciclagem, devem propor soluções adequadas, que considerem a gestão integrada dos resíduos e alcancem o gerenciamento ambientalmente adequado desses.

No âmbito das sugestões para pesquisas subsequentes, identifica-se como um campo de investigação pertinente a análise do desenvolvimento da implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) no campus Ipojuca do IFPE, abordando seus desafios, estratégias adotadas e impactos práticos na gestão dos resíduos sólidos. Adicionalmente, propõe-se examinar de que maneira a comunidade acadêmica reagiu aos novos paradigmas de gestão desses materiais, contribuindo assim para o aperfeiçoamento contínuo do referido plano.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE. Panorama do Resíduos Sólidos no Brasil. 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>. Acesso em: 20 de jul. 2023. Acesso 06 de janeiro de 2022.

AMORIM, R. C. A. **Informação**. Mensagem recebida por <proinp.dipe@ifac.edu.br> em 12 set. 2023.

ANJOS, J. T. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos para uma Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Goiás**. 2016. Dissertação de Mestrado – Faculdade UNB de Planaltina, Universidade de Brasília. Brasília, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.221: Transporte terrestre e resíduos**. Rio de Janeiro. 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 1004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro. 2004a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15115: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos**. Rio de Janeiro. 2004b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10007: Amostragem de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro. 2004c.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15849: Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento**. Rio de Janeiro. 2010.

BANCO MUNDIAL. Que Desperdício 2.0 - Um panorama global da gestão de resíduos sólidos até 2050. 2023. Disponível em: [https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends\\_in\\_solid\\_waste\\_management.html](https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html). Acesso em: 13 de set. de 2022.

BARROS, A. C. S. *et al.* Práticas de Sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior (IES): Uma Análise Preliminar dos Planos de Gestão de Logística Sustentável (PLS) dos Institutos Federais (IFs). *In: 21º USP INTERNATIONAL CONFERENCE IN ACCOUNTING*, 2021, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://congressosp.fipecafi.org/anais/21UspInternational/ArtigosDownload/3488.pdf>

BARROS, R. M. **Tratados sobre Resíduos Sólidos: Gestão, Uso e Sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2013.

BERCHIN, I. I. *et al.* Estratégias para promover a sustentabilidade em instituições de ensino superior: um estudo de caso de uma instituição federal de ensino superior no Brasil. **Revista Internacional de Sustentabilidade no Ensino Superior**, v. x, n. x, p. x, 2017. Disponível em: [doi:https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2016-0102](https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2016-0102). Acesso em: 12 dez. 2022.

BERTÉ, R.; PELANDA, A. M.; SILVEIRA, A. L. **Gestão de Resíduos Sólidos, cenários e mudanças de paradigmas**. São Paulo: Ed. Intersaberes. 2018.

BIAGE, V. S. M.; CALADO, L. R. Análise dos resultados das contratações públicas sustentáveis. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 21, n.3, p. 601-621, 2015.

BITTENCOURT, P. T. **Metodologia de elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos da UFSC**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

BRAGA, A. S. Tratados internacionais de meio ambiente: estatura no ordenamento jurídico brasileiro. **Revista Jus Navigandi**, n. 2936, 16 jul. 2011. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/19556>. Acesso em: 15 ago. 2022.

BRASIL. Congresso Nacional. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 de ago 2010.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição de República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

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. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**.

BRASIL. Congresso Nacional. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 de dez 2008.

BURSZTYN, M.; BURSZTYN, M. A. **Fundamentos de Política e Gestão Ambiental: os caminhos do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

CASTELLS, M. **Fim do Milênio**. São Paulo: Paz e Terra, 2012.

COGO, G. A. R.; OLIVEIRA, I. L.; TESSER, D. P. Agenda Ambiental na Administração Pública (A3p): Um Instrumento a Favor da Sustentabilidade na Administração Pública. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 22., 2012, Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves. **Anais** [...]. Rio Grande do Sul, 2012, p. 1-10.

CONCEIÇÃO, M. M. M.; JÚNIOR, A. P. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 45643-45675, jul. 2020.

CORDEIRO, M. V. C.; NADAE, J.; CÂNDIDO, E.; NASCIMENTO, D. C. Análise de implantação de Plano de Logística Sustentável nas Instituições de Ensino Superior no Brasil. *In: SENHORAS, E. M. (org.). Logística: Reversa, Verde e Sustentável*, p. 271. Editora IOLE. 2020. Disponível em: [\(PDF\) Análise de implantação de Plano de Logística](#)

[Sustentável nas Instituições de Ensino Superior no Brasil \(researchgate.net\)](#). Acesso em: 20 fev. 2023.

CORRÊA, M. P.; SILVA, J. A. F. Centro didático-pedagógico para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos: estudo de caso para avaliação de viabilidade no instituto federal fluminense - campus Macaé, RJ-Brasil. **Revista HOLOS**, Rio Grande do Norte, v. 6, p. 415-431, 2015.

DA SILVA, M. A.; TAVARES, V. B. **Panorama e Análise dos Resíduos Sólidos Coletados em Instituições de Ensino Superior**. Projeto de graduação (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Rio de Janeiro, 2018.

DE CONTO, S. M. **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul: Editora Educus, 2010.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2011.

DOTTO, D. M. R.; FELTRIN, T. S. F; DENARDIN, A. C. M.; DE MEDEIROS, L. M. R. Sustentabilidade em organizações públicas: estudo de uma instituição federal de ensino brasileira. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 8, n. 2, p. 235-259, maio./ago. 2019. doi:<https://doi.org/10.5585/geas.v8i2.1090>.

EIGENHEER, E. M. **Lixo, a limpeza urbana através dos tempos**. Porto Alegre: Ed. Campus, 2009.

ENGELMAN, R.; GUISSO, R. M.; FRACASSO, E. M. Ações de gestão ambiental nas instituições de ensino superior: o que tem sido feito. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 3, n. 1, p. 22-33, 2009.

EUROSTAT. **Estatísticas de Resíduos Europeia**. 2023. Disponível em: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste\\_statistics#Total\\_waste\\_generation](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics#Total_waste_generation). Acesso em: 13 set. 2022.

FARIAS, C. A. *et al.* No limiar da quarta revolução industrial: iniciativas para sustentabilidade por empresas líderes do setor automotivo rumo a nova economia. **Revista de Administração FACES Journal**, v. 12, n. 3, p. 82-95, 2013.

FECHINE, R.; MORAES, L. R. S. Matriz de Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva com utilização do método Delphi. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v. 10, n. 1, p.22-35, 2015.

FERRARI, M. V. D.; LUZ, M. L. A.; ZANETTI, I. C. B. B.; SOARES, P. M.; TAVARES, D. V. Desafios à Gestão de Resíduos em IES Pública - Estudo de Caso na Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro. **Revista Interdisciplinar de Pesquisa em Engenharia**, [S. l.], v. 1, n. 2, 2016. DOI: 10.26512/ripe.v1i2.14441. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/ripe/article/view/14441>. Acesso em: 9 mar. 2023.

FIDELIS, C.; PIPINO, D.; REIS, D. S. Os resíduos sólidos no Brasil e no Direito Comparado: soluções possíveis e soluções inovadoras. **Cadernos Jurídicos**, São Paulo, n. 48, p. 113-136, 2019.

FRANCO, S. C.; LEITE, R. C. M.; CAMERON, M. M.; DE JESUS LOPES, J. C., DE ALMEIDA, V. L. Plano de Gestão de Logística Sustentável e seus indicadores: o conteúdo mínimo de divulgação, conscientização e capacitação nas universidades federais brasileiras. **Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, v. 10, n. 4, 204-226, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1983-4535.2017v10n4p204>

FREITAS, C. L.; BORGERT, A.; PFITSCHER, E. D. Agenda ambiental na administração pública: uma análise da aderência de uma IFES as diretrizes propostas pela A3P. *In: II CONGRESSO INTERNACIONAL IGLU*, 2011, Florianópolis. Anais [...]. Florianópolis, 7-9 dez. 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/30051/7.7.pdf?sequence=1>.

GAZZONI, F. *et al.* O papel das IES no Desenvolvimento Sustentável: Estudo de caso da Universidade Federal de Santa Maria. **Revista Gestão Universitária na América Latina**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 48- 70, jan. 2018.

GONÇALVES, M. M.; ALBUQUERQUE, J. L. Gestão de Resíduos Sólidos no Restaurante Universitário da Universidade Federal Rural de Pernambuco: Diagnóstico e Análise na Perspectiva da Agenda Ambiental da Administração Pública. **Revista de Administração da UFSM**, v. 12, p. 1260-1277, 2019.

GOULART, L. C. R.; PIETRAFESA, P. A. Ações ambientais positivas e a integração de informações sustentáveis implementadas na administração pública federal. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 15, 30 abr. 2020. [https://doi.org/10.21438/rbgas\(2020\)071521](https://doi.org/10.21438/rbgas(2020)071521).

HEGENBERG, J. T. **As compras públicas sustentáveis no Brasil: um estudo nas universidades públicas federais**. 2013. Dissertação de Mestrado – Universidade Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2013.

HOOKE, L.; REED, J. Por que o sistema de reciclagem mundial parou de funcionar: a recusa da China em se tornar o depósito de lixo do Ocidente está forçando o mundo a enfrentar uma crise de resíduos. **FT Magazine**. 2018. Disponível em: <https://www.ft.com/content/360e2524-d71a-11e8-a854-33d6f82e62f8>. Acesso em: 14 set. 2022.

IFPE. Histórico do IFPE. 2023. Disponível em: <https://www.ifpe.edu.br/o-ifpe/institucional/historico>. Acesso em: 07 ago. 2023.

IFPE. Plano pedagógico do curso (PPC).2019. Disponível em: <https://portal.ifpe.edu.br/campus/ipojuca/cursos/tecnicos/integrados/seguranca-do-trabalho/projeto-pedagogico>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2023. Disponível em: <https://ces.ibge.gov.br/apresentacao/portarias/200-comite-de-estatisticas-sociais/base->

de-dados/1149-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico.html. Acesso em: 19 de ago. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 20 jul. 2022.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 10, de 12 de novembro de 2012 – Estabelece regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável de que trata o art. 16, do Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012, e dá outras providências.

JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; FILHO, J. V. M. **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. São Paulo: Ed. Manoele, 2012.

KRAEMER, M. E. P. **Gestão ambiental: Um enfoque no desenvolvimento sustentável**. 2004. Disponível em: <https://www.gestiopolis.com/gestao-ambiental-um-enfoque-no-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 15 dez. 2022.

LEE, P. *et al.* Rumo a uma economia circular: gestão de resíduos na UE. 2017. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/581913/EPRS\\_STU\(2017\)581913\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/581913/EPRS_STU(2017)581913_EN.pdf). Acesso em: 14 set. 2022.

LIMA, J. R.; FIRKOW, O. L. C. F. Universidades brasileiras e seus planos de coleta seletiva. **Acta Brasiliensis**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 8-13, jan. 2019. ISSN 2526-4338. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/ActaBra/index.php/actabra/article/view/165>. Acesso em: 16 jan. 2023. Doi: <https://doi.org/10.22571/2526-4338165>

LUCIO, M. A.; RAMOS, M. C.; GERSON, T.; PARISOTTO, I. R. Aderência dos Institutos Federais de Educação à Agenda Ambiental na Administração Pública. **Associação Brasileira de Custos**, v. 17, n. 3, p. 251-276, set./dez. 2022.

LUIZ, L. C.; PFITSCHER, E. D.; ROSA, F. S. Plano de Gestão de Logística Sustentável: proposição de ações e indicadores socioambientais para avaliar o desempenho nos órgãos públicos federais. **Revista de Administração da UFSM**, n. 8, p. 8-27. doi: <https://doi.org/10.5902/1983465917696>.

LUIZ, L. C.; ALBERTON, L.; ROSA, F. S.; PFITSCHER, E. D. Inclusão de práticas ambientais nas auditorias realizadas no âmbito de uma instituição federal de educação. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, n. 2, p. 92-112, maio/ago. 2014. doi:10.5585/geas.v3i2.102.

MACHADO, R. E.; FRACASSO, E. M.; TOMETICH, P.; NASCIMENTO, L. Práticas de Gestão Ambiental em Universidades Brasileiras. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 37-51, 2013.

MAIA, H.; BARBOSA, E.; SILVA, M. Análise nacional e internacional da legislação ambiental sobre resíduos sólidos. **Revista Espacios**, v. 37, n. 19, 2016.

MARCONI, M; LAKATOS, E. **Técnicas de Pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012.



MARTINS, G. A; LINTZ, A. **Guia para Elaboração de Monografias e Trabalhos de Conclusão de Curso**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Portal MEC**. Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, 2023. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/rede-federal-inicial/apresentacao-rede-federal>. Acesso em :25 jun. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Secretaria de Qualidade Ambiental. Plano Nacional e Resíduos Sólidos – Planares - Brasília, DF, 2022. Gestão de resíduos na UE: factos e números. Atualidade: Parlamento Europeu, 2022. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20180328STO00751/gestao-de-residuos-na-ue-factos-e-numeros>. Acesso em: 10 de jul. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Agenda Ambiental na administração Pública. 2009. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/\\_arquivos/cartilha\\_a3p\\_36.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/cartilha_a3p_36.pdf). Acesso em: 18 dez. 2022.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. 2014. Disponível em : [https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/proteger/biblioteca/PlanodeGerenciamentodeResduosSlidos\\_InstrumentodeResponsabilidadeSocioambientalnaAdministraoPblica.pdf](https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/proteger/biblioteca/PlanodeGerenciamentodeResduosSlidos_InstrumentodeResponsabilidadeSocioambientalnaAdministraoPblica.pdf). Acesso em 20 de jan. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano Nacional de Resíduo Sólido. 2022. Disponível em: [https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano\\_nacional\\_de\\_residuos\\_solidos-1.pdf](https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1.pdf). Acesso em 10 de jan de 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. 2012. Disponível em : [http://www.resol.com.br/cartilhas/manual\\_para\\_plano\\_municipal\\_de\\_gestao\\_de\\_residuos\\_solidos-mma-marco\\_2012.pdf](http://www.resol.com.br/cartilhas/manual_para_plano_municipal_de_gestao_de_residuos_solidos-mma-marco_2012.pdf). Acesso em 19 de jan. de 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS . **Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano**. In: Anais Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano. Estocolmo, p. 2, 1972.

OLIVEIRA, I. F. **Gestão de Resíduos Sólidos: Análise e Proposições para Efetivação da Coleta Seletiva Solidária no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará**. 2020. Dissertação de Mestrado– Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

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 (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Rio de Janeiro, 2019.



QUINTAS, J. S. **Educação no Processo de Gestão Ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória**. São Paulo: Ambiente, 2011. Disponível em: [http://www.ambiente.sp.gov.br/cea/files/2011/12/Jose\\_S\\_Quintas.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/cea/files/2011/12/Jose_S_Quintas.pdf). Acesso em: 20 dez. 2022.

QUINTAS, J. S. **Introdução à gestão ambiental pública**. Brasília: Ibama, 2006.

RIBEIRO, M. M. C. *et al.* Práticas de Divulgação, Conscientização e Capacitação para a Sustentabilidade: uma Proposta para as Universidades Federais Brasileiras. **Revista de Administração IMED**, p. 146-168, 2018. doi: <https://doi.org/10.18256/2237-7956.2018.v8i1.2138>.

RICHARDSON, R. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROCHA, S. M. *et al.* Sustentabilidade na Administração Pública. **Revista Esmat**, v. 8, n. 11, p. 105-120, 20 fev. 2017.

RUBACK, L. S.; OLIVEIRA, M. N.; MACHADO, V. S. **Gerenciamento de resíduos sólidos em instituições de ensino superior: uma revisão bibliográfica**. [S. l.] Rede de ensino DOCTUM, 2020. Disponível em: <https://dspace.doctum.edu.br/handle/123456789/3558>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SILVA, V. P. M.; CAPANEMA, L. X. L. Políticas públicas na gestão de resíduos sólidos: experiências comparadas e desafios para o Brasil. **BNDES**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 50, p. 153-200, set. 2019.

SILVA, R. M.; BEZERRA, I. C.; BRASIL, C. C. P.; ESCOLÁSTICA, R. F. M. **Estudos qualitativos: enfoques teóricos e técnicas de coleta de informações**. Sobral: Edições UVA, 2018. Disponível em: <https://portais.univasf.edu.br/medicina-pa/pesquisa/producao-cientifica/experiencias-qualitativas-ebook>

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

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: Modelo para Implantação em Campus Universitário. **Revista Gestão & Produção**, v. 13, n. 3, p. 503-515, set./dez, São Carlos, 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2006000300012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2006000300012). Acesso em: 20 dez. 2022.

TAVARES, E. E. A. S. **Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino superior: um estudo de caso na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE/Campus Recife)**. 2020. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, 2020.

TERMIGNONI, L. D. F. **Framework de sustentabilidade para Instituições de Ensino Superior Comunitárias**. 2012. Dissertação (Mestrado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

VEIGA, L. B. E.; PEREIRA, S. V.; KNEIPP, R. E. Contribuições para o gerenciamento de resíduos sólidos em uma IES no Estado do Rio de Janeiro. *In: 5º CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE*, 2022, Gramado. **Anais [...]**. Gramado: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2022. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.5.22.I-009>. Acesso em 09 de mar. 2023.

VELLOSO, M. P. Os restos na história: percepções sobre resíduo. **Ciências e Saúde coletiva**. v. 13, n. 6, p. 1953-1964, 2008.

VIEGAS, S. F. S. S. *et al.* Agenda Ambiental na Administração Pública A3P: Estudo da Adesão e Ação em uma Universidade Pública. **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, v. 4, n. 2, p. 7-28, 2015.

ZITZKE, V. A. Educação Ambiental e Ecodesenvolvimento. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. v. 9, 2002. Disponível em: <http://www.fisica.furg.br/mea/remea/vol9/a13art16.pdf>. Acesso em: 20 jul.