



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS**



**GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA ANÁLISE POR
MEIO DE POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO
PORTE DA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE – PB**

JAMILTON COSTA PEREIRA

Campina Grande – PB

2025

JAMILTON COSTA PEREIRA

**GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA ANÁLISE POR
MEIO DE POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO
PORTE DA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE - PB**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais como pré-requisito para obtenção do título de Doutor em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais.

Área de concentração: Gestão de Recursos Naturais

Linha de pesquisa: Legislação e Gestão Ambiental

Orientadora: Profª. Dra. Maria de Fátima Nóbrega Barbosa

Campina Grande – PB

2025

P436g

Pereira, Jamilton Costa.

Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos: uma análise por meio de políticas públicas ambientais em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB / Jamilton Costa Pereira. – Campina Grande, 2025.

313 f. : il. color.

Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2025.

"Orientação: Profa. Dra. Maria de Fátima Nóbrega Barbosa".

Referências.

1. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. 2. Gestão de Recursos Naturais. 3. Legislação e Gestão Ambiental. 4. Desenvolvimento Sustentável. 5. Meio Ambiente. I. Barbosa, Maria de Fátima Nóbrega. II. Título.

CDU 628.4(043)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS
Rua Aprígio Veloso, 882, - Bairro Universitário, Campina Grande/PB, CEP 58429-900

FOLHA DE ASSINATURA PARA TESES E DISSERTAÇÕES

Jamilton Costa Pereira

**GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA ANÁLISE POR
MEIO DE POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO
PORTE DA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE – PB**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais
como pré-requisito para obtenção do título de
Doutor Engenharia e Gestão de Recursos Naturais.

Aprovada em: 28/03/2025

Dr.(a.) **Maria de Fátima Nóbrega Barbosa** (Orientador PPGEGRN).

Dr.(a.) **Viviane Farias Silva/PPGEGRN** (Examinador Interno).

Dr.(a.) **Sérgio Murilo Santos de Araújo/PPGEGRN** (Examinador Interno).

Dr.(a.) **Mônica Maria Pereira da Silva/UEPB** (Examinador Externo).

Dr.(a.) **Luíza Eugênia da Mota Rocha Cirne/UAEA/CTRN/UFCG** (Examinador Externo).



Documento assinado eletronicamente por **MARIA DE FÁTIMA NÓBREGA BARBOSA, PROFESSOR(A) DO MAGISTÉRIO SUPERIOR**, em 05/04/2025, às 22:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **VIVIANE FARIAS SILVA, COORDENADORA DE PÓS-GRADUAÇÃO**, em 14/04/2025, às 15:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **MÔNICA MARIA PEREIRA DA SILVA, USUÁRIO EXTERNO**, em 14/04/2025, às 17:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **SÉRGIO MURILO SANTOS DE ARAÚJO, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 15/04/2025, às 09:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **LUIZA EUGÊNIA DA MOTA ROCHA CIRNE, PROFESSOR(A) DO MAGISTÉRIO SUPERIOR**, em 05/05/2025, às 08:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufcg.edu.br/autenticidade>, informando o código verificador **5318916** e o código CRC **7F71C23F**.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS
Rua Aprígio Veloso, 882, - Bairro Universitário, Campina Grande/PB, CEP 58.429-900

REGISTRO DE PRESENÇA E ASSINATURAS

ATA DE DEFESA DE TESE

Ata da Décima primeira sessão pública de Defesa de Tese do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais – PPGEGRN do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais – CTRN da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Aos Vinte e Oito dia do mês de Março de 2025, às 13:30 horas **de forma presencial** reuniu-se na forma e Termos do Art. 62 do Regulamento Geral dos Cursos e Programas de Pós-Graduação “Stricto Sensu” da UFCG e do Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais, Resolução 02/2019 do Colegiado Pleno do Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão – CONSEPE/UFCG, a Banca Examinadora composta pelos professores/pesquisadores Prof.(a.) Dr.(a) **Maria de Fátima Nóbrega Barbosa**, como orientador(a) principal; Prof.(a.) Dr.(a.) **Viviane Farias Silva/PPGEGRN** como membro interno; Prof.(a.) Dr.(a.) **Sérgio Murilo Santos de Araújo/PPGEGRN** como membro interno; Prof.(a.) Dr.(a.) **Mônica Maria Pereira da Silva/UEPB**, como membro externo; Prof.(a.) Dr.(a.) **Luíza Eugênia da Mota Rocha Cirne/UAEA/CTRN/UFCG**, a qual foi constituída pela Portaria **PPGEGRN 17/2025** da Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais, juntamente com **Jamilton Costa Pereira** candidato(a) ao Grau de **Doutor** em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais. Abertos os trabalhos, o(a) Senhor (a) Presidente da Banca Examinadora, Prof.(a.) Dr.(a.) **Maria de Fátima Nóbrega Barbosa**, anunciou que a sessão tinha a finalidade de julgamento da apresentação e de defesa da Tese sob o título: **“GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA ANÁLISE POR MEIO DE POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE - PB”**. Área de Concentração: **Gestão de Recursos Naturais**, orientada pelo(a) Professor(a) Dra. **Maria de Fátima Nóbrega Barbosa**. O(A) presidente concedeu à palavra o(a) candidato(a) para, no prazo de tempo estipulado, efetuar a apresentação de seu trabalho. Concluída a exposição do(a) candidato(a), o(a) Presidente iniciou a segunda etapa do processo de defesa passando a palavra a cada membro da Banca Examinadora para as devidas considerações, correções e arguição do(a) candidato(a). Em seguida, a Banca Examinadora solicitou a saída dos presentes para, em sessão secreta, avaliar a apresentação e defesa. Após chegar a uma decisão final, a Banca Examinadora solicitou o retorno da Assembleia e anunciou, de conformidade com o que estabelece o Art. 57 do Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais, o Conceito **APROVADO**, o qual será atribuído após o (a) candidato(a), no prazo máximo de 30 (trinta) dias, efetuar as correções e modificações sugeridas e aprovadas pela Banca Examinadora. Nada mais havendo a tratar pelo Coordenador, pelo candidato e pelos membros da Banca Examinadora.

Campina Grande, 28 de Março de 2025.

Assinaturas:

Coordenadora do PPGEGRN _____

Candidato(a) _____

Presidente _____

Examinador _____

Examinador _____

Examinador _____

Examinador _____



Documento assinado eletronicamente por **MARIA DE FÁTIMA NOBREGA BARBOSA, PROFESSOR(A) DO MAGISTÉRIO SUPERIOR**, em 05/04/2025, às 22:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **VIVIANE FARIAS SILVA, COORDENADORA DE PÓS-GRADUAÇÃO**, em 14/04/2025, às 15:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **JAMILTON COSTA PEREIRA, USUÁRIO EXTERNO**, em 14/04/2025, às 16:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **MÔNICA MARIA PEREIRA DA SILVA, USUÁRIO EXTERNO**, em 14/04/2025, às 17:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **SÉRGIO MURILO SANTOS DE ARAÚJO, PROFESSOR(A) DO MAGISTÉRIO SUPERIOR**, em 15/04/2025, às 09:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **LUIZA EUGÊNIA DA MOTA ROCHA CIRNE, PROFESSOR(A) DO MAGISTÉRIO SUPERIOR**, em 28/04/2025, às 08:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufcg.edu.br/autenticidade>, informando o código verificador **5318855** e o código CRC **F8110C46**.

Aos que insistem em me amar, inclusive na ausência. A minha família, meu porto seguro (pais, irmãos, sobrinhos e cunhados, por todo apoio, carinho e paciência. Aos meus amigos, que vivenciaram alegrias, angústias e dificuldades. Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, minha maior fonte de amor, força e coragem, pelo dom e pelo mistério da vida.

Aos meus pais, Raimundo Costa e Terezinha Francisca, pelo exemplo de honestidade, retidão e ensinamentos transmitidos ao longo da vida. Em especial à minha mãe, que, com sua simplicidade de ser e viver, sempre me encheu de segurança e paz.

Aos meus avós (*in memoriam*), especialmente à vovó Chiquinha, cuja presença senti ao meu lado mesmo na ausência física, inspirando-me com força e ternura.

Aos meus irmãos, que estiveram ao meu lado nos momentos de luta e esforço, compartilhando comigo esta jornada e enchendo-me de entusiasmo.

Aos meus sobrinhos, pela inocência e pelo carinho que iluminaram tantos momentos de alegria e descontração.

Aos meus cunhados, pela amizade, apoio e companheirismo. A presença de vocês foi essencial nesta caminhada.

À Profa. Dra. Maria de Fátima Nóbrega Barbosa, minha orientadora, pela orientação segura, pelas contribuições valiosas e pelo incentivo constante durante o desenvolvimento desta pesquisa.

À banca examinadora, pelo olhar atento, pelas sugestões pertinentes e pela contribuição qualificada na construção deste trabalho.

Aos professores do PPGEGRN/CTRN/UFCG – *Campus* Campina Grande, por conduzirem com excelência o processo de ensino-aprendizagem e por contribuírem de forma significativa para a minha formação.

À Coordenação e à Secretaria do PPGEGRN/CTRN/UFCG – *Campus* Campina Grande, pela competência, comprometimento e apoio durante toda a trajetória acadêmica.

Ao CNPq, pelo financiamento por meio de bolsa, o qual foi fundamental para a realização desta pesquisa.

Aos colegas do PPGEGRN/CTRN/UFCG – *Campus* Campina Grande, uns mais próximos, outros mais distantes, mas todos com suas singularidades e integridade, que marcaram essa vivência coletiva.

Aos meus amigos de coração, que, mesmo à distância ou presencialmente, me incentivaram e me deram forças para seguir em frente.

O meu sincero agradecimento a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste curso e para os primeiros passos da minha trajetória como pesquisador.

Estamos marcados como a sociedade que aportou no século XXI na emergência de uma crise ambiental. A extinção de espécies, a contaminação do ar e da água, o efeito estufa não são a crise ambiental. São apenas seus indicadores. A crise ambiental é a nossa crise. De valores, relacionamento, identidade e conhecimento. E a ponta de lança do nosso comportamento em xeque é o consumo inconsequente que coloca o planeta em risco.

(Céu D'Ellia)

RESUMO

As discussões que envolvem a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU), necessariamente, demandam a vinculação entre as diversas políticas públicas ambientais existentes no Brasil. Neste sentido, é que objetivou-se analisar como as políticas públicas ambientais, por meio de seus respectivos instrumentos, contribuem para a GIRSU em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB. O percurso metodológico ocorreu a partir da classificação metodológica da pesquisa: a) quanto à natureza (pesquisa aplicada); b) quanto a forma de abordagem (método indutivo e análise qualitativa); c) quanto aos objetivos, (pesquisa exploratória e pesquisa descritiva); d) quanto aos procedimentos (estudo bibliográfico, estudo documental e estudo de campo). Os resultados permitiram compreender os desafios e potencialidades da GIRSU, destacando os aspectos políticos, econômicos, ambientais, culturais e sociais. A caracterização geoambiental e demográfica revelou que a área de estudo possui condições geoambientais e demográficas desafiadoras, como clima semiárido, baixa densidade populacional e recursos hídricos limitados. A Revisão Sistemática da Literatura permitiu identificar as principais abordagens, desafios e boas práticas relacionados à GIRSU em diferentes contextos. O panorama dos RSUs revelou disparidades significativas na GIRSU entre os níveis global, regional e local. O diagnóstico evidenciou lacunas significativas na implementação da GIRSU. A investigação da atuação de consórcios públicos nos municípios pesquisados evidenciou importantes avanços, mas também sérias lacunas e desafios. Paralelamente, os catadores de material reciclável, que desempenham papel crucial no ciclo da reciclagem, continuam em situação de vulnerabilidade. As proposições e estratégias apontaram a necessidade de capacitação técnica para os gestores públicos, implementação de programas de educação ambiental e criação de incentivos econômicos para fomentar a economia circular. Conclui-se que, embora existam políticas públicas ambientais relevantes para a GIRSU no Brasil, sua efetivação nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB enfrenta ainda muitos desafios. A pesquisa contribui para o avanço teórico ao integrar os debates sobre políticas públicas ambientais e GIRSU em contextos locais, além de oferecer recomendações práticas voltadas ao fortalecimento da governança, à educação ambiental e à adoção de estratégias de economia circular. Destaca-se a necessidade de estudos futuros que aprofundem a análise da GIRSU em municípios de pequeno porte, propondo soluções tecnológicas e modelos sustentáveis adaptados às suas realidades específicas.

Palavras-Chave: Meio Ambiente; Gestão Ambiental; Desenvolvimento Sustentável.

ABSTRACT

Discussions involving Integrated Urban Solid Waste Management (ISWM) necessarily require links between the various public environmental policies that exist in Brazil. With this in mind, the aim was to analyze how environmental public policies, through their respective instruments, contribute to the IWRM in small municipalities in the Rio do Peixe sub-basin in the state of Paraíba. The methodological approach was based on the classification of the research: a) in terms of nature (applied research); b) in terms of approach (inductive method and qualitative analysis); c) in terms of objectives (exploratory research and descriptive research); d) in terms of procedures (bibliographic study, documentary study and field study). The results made it possible to understand the challenges and potential of the GIRSU, highlighting the political, economic, environmental, cultural and social aspects. The geo-environmental and demographic characterization revealed that the study area has challenging geo-environmental and demographic conditions, such as a semi-arid climate, low population density and limited water resources. The Systematic Literature Review made it possible to identify the main approaches, challenges and good practices related to IWRM in different contexts. The MSW landscape revealed significant disparities in IWRM between global, regional and local levels. The diagnosis highlighted significant gaps in the implementation of IWRM. The investigation into the work of public consortia in the municipalities surveyed revealed important advances, but also serious gaps and challenges. At the same time, waste pickers, who play a crucial role in the recycling cycle, continue to be vulnerable. The proposals and strategies pointed to the need for technical training for public managers, the implementation of environmental education programs and the creation of economic incentives to foster the circular economy. The conclusion is that, although there are environmental public policies relevant to IWRM in Brazil, its implementation in the small municipalities of the Rio do Peixe Sub-basin - PB still faces many challenges. The research contributes to theoretical advances by integrating debates on environmental public policies and IWRM in local contexts, as well as offering practical recommendations aimed at strengthening governance, environmental education and the adoption of circular economy strategies. There is a need for future studies that deepen the analysis of IWRM in small municipalities, proposing technological solutions and sustainable models adapted to their specific realities.

Keywords: Environment; Environmental Management; Sustainable Development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1–	Integração dos ODS da ONU às dimensões da GIRSU	36
Figura 2 -	Principais desastres ambientais no mundo	39
Figura 3 –	Dimensões da gestão ambiental	44
Figura 4 –	Dimensões da sustentabilidade.....	47
Figura 5 –	Políticas públicas ambientais e seus respectivos instrumentos	64
Figura 6 –	Instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiental	67
Figura 7 –	Processo de Avaliação de Impacto Ambiental	69
Figura 8 –	Estudo de Impacto Ambiental	70
Figura 9 –	Tipos de licenças ambientais.....	74
Figura 10 –	Instrumentos da Política Nacional de Educação Ambiental	77
Figura 11 –	Instrumentos da Política Nacional de Saneamento Básica.....	84
Figura 12 –	Painel de informações sobre saneamento.....	91
Figura 13 –	Sistema de Informação sobre Saneamento	92
Figura 14 –	Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos	95
Figura 15 –	Hierarquia dos Planos de Resíduos Sólidos por abrangência	96
Figura 16 –	Principais tipos de coleta de RSUs.....	99
Figura 17 –	Código de cores para a identificação de resíduos sólidos urbanos.....	101
Figura 18 –	Processo do ciclo produção de resíduos sólidos urbanos	102
Figura 19 –	Sistema de Informações sobre Resíduos sólidos.....	105
Figura 20 –	1º Passo para constituição de um consórcio público.....	109
Figura 21 –	Fonte geradora dos resíduos sólidos.....	113
Figura 22 –	Formas de prestação de serviço de manejo de resíduos sólidos.....	117
Figura 23 –	Ordem de prioridade na gestão integrada de resíduos sólidos	120
Figura 24 –	Compreensão do universo da pesquisa bibliográfica	125
Figura 25 –	Palavra-chave ou <i>string</i> utilizada nos periódicos acadêmicos	127
Figura 26 –	Fluxograma do prisma dos resultados obtidos	129
Figura 27 –	Procedimentos da pesquisa de campo	131
Figura 28 –	Localização geográfica da área de estudo	132
Figura 29 –	Critérios de escolha dos municípios pesquisados	133
Figura 30 –	Procedimento da análise de conteúdo	136
Figura 31 –	Fluxograma da metodologia da pesquisa	142
Figura 32 –	Artigos publicados/ano.....	151

Figura 33 – Recorrência de artigos encontrados nas bases de dados.....	152
Figura 34 – Nuvem de palavras das palavras-chaves	153
Figura 35 – Continentes com maiores estudos sobre resíduos sólidos.....	154
Figura 36 – Quantidade de estudos por país	155
Figura 37 – Análise das dimensões abordadas nos artigos pesquisados.....	158
Figura 38 – Geração de resíduos sólidos urbanos no mundo – 2020	162
Figura 39 – Composição dos resíduos sólidos urbanos no mundo – 2020.....	163
Figura 40 – Destino dos resíduos sólidos urbanos no mundo – 2020	164
Figura 41 – Principais grupos dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil – 2019	165
Figura 42 – Geração dos resíduos sólidos urbanos no Brasil – 2023	166
Figura 43 – Coleta dos resíduos sólidos urbanos no Brasil – 2023	167
Figura 44 – Disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos no Brasil – 2023	168
Figura 45 – Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos no Brasil – 2023	169
Figura 46 – Quantidade de consórcios públicos sobre resíduos sólidos no Brasil	177
Figura 47 – Quantidade de municípios consorciados no Brasil	178
Figura 48 – Localização da área de estudo dentro da Sub-Bacia do Rio do Peixe – PB.....	180
Figura 49 – Localização geográfica do município de Joca Claudino – PB.....	186
Figura 50 – Localização do município de Bernardino Batista – PB.....	188
Figura 51 – Localização do município de Poço Dantas – PB.....	190
Figura 52 – Localização do município de Poço José de Moura – PB	193
Figura 53 – Municípios membros do CONDESPB.....	253
Figura 54 – Proposta de modelo para o gerenciamento resíduos sólidos urbanos	262

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Inovação e ineditismo da pesquisa	33
Quadro 2 –	Impactos sociais, econômicos e ambientais da pesquisa	34
Quadro 3 –	Objetivos e metas da Agenda 2030 relacionados à gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	37
Quadro 4 –	Principais marcos que norteiam o meio ambiental no mundo	40
Quadro 5 –	Modelos de Gestão Ambiental.....	45
Quadro 6 –	Dimensões da sustentabilidade	48
Quadro 7 –	Processos da política pública	52
Quadro 8 –	Trabalhos extraídos da <i>Periodicals Electronic Library</i>	54
Quadro 9 –	Banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações	59
Quadro 10 –	Marcos legais que norteia a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil.....	62
Quadro 11 –	Conceitos-chave da Lei nº 6.938/1991	66
Quadro 12 –	Órgãos responsáveis pela emissão de licença ambiental	73
Quadro 13 –	Eventos nacionais e internacionais sobre educação ambiental.....	75
Quadro 14 –	Conceitos-chave da Lei nº 11.445/2007	82
Quadro 15 –	Conceitos-chave da Lei nº 12.305/2010	94
Quadro 16 –	Condições mínimas de periodicidade para a coleta seletiva.....	100
Quadro 17 –	Classificação dos Resíduos sólidos de acordo com a Lei nº 12.305/2010	112
Quadro 18 –	Caracterização dos resíduos sólidos	114
Quadro 19 –	Dimensões da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	115
Quadro 20 –	Planejamento para a gestão integrada de resíduos sólidos	116
Quadro 21 –	Modelos institucionais para a gestão integrada de resíduos sólidos.....	118
Quadro 22 –	Compreensão do universo da pesquisa documental	130
Quadro 23 –	Indicadores para análise de conteúdo	138
Quadro 24 –	Unidade de Registro	139
Quadro 25 –	Matriz de amarração para alcançar os objetivos da pesquisa	141
Quadro 26 –	Artigos selecionados a partir dos critérios propostos	146
Quadro 27 –	Atas das reuniões desenvolvidas pelo CONDESPB.....	255
Quadro 28 –	Proposta de ações para a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos.....	258

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Compreensão do universo e amostra por sujeitos da pesquisa.....	134
Tabela 2 –	Panorama dos resíduos sólidos urbanos no Brasil (t/ano) – 2023.....	170
Tabela 3 –	Unidades territoriais utilizadas na proposta de regionalização	171
Tabela 4 –	Geração total estimada de Resíduos Sólidos Urbanos para os municípios pesquisados – 2030.....	174
Tabela 5 –	Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos nos municípios pesquisados – 2022	175
Tabela 6 –	Consórcios públicos sobre resíduos sólidos por regiões e estados brasileiros – 2022	179
Tabela 7 –	Dados demográficos dos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB	198
Tabela 8 –	Distribuição percentual das variáveis consideradas na Informação dos municípios pesquisados.....	199
Tabela 9 –	Distribuição percentual das variáveis consideradas perfil socioeconômico dos entrevistados	200
Tabela 10 –	Distribuição percentual das respostas sobre a existência e tipos de políticas públicas ambientais voltadas à gestão integrada de resíduos sólidos urbanos .	202
Tabela 11 –	Distribuição percentual das respostas sobre cooperação intermunicipal na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos.....	203
Tabela 12 –	Distribuição percentual das respostas sobre a existência e estratégias de implantação de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e saneamento básico	205
Tabela 13 –	Distribuição percentual das respostas sobre a existência e desafios de programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos	206
Tabela 14 –	Distribuição percentual das respostas sobre a adoção e estratégias de sistemas de informações sobre meio ambiente, saneamento básico e resíduos sólidos urbanos	208
Tabela 15 –	Distribuição percentual das respostas sobre previsão orçamentária anual e estratégias para programas e/ou projetos de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	210
Tabela 16 –	Distribuição percentual das respostas sobre incentivos financeiros intergovernamentais e dificuldades relacionadas à efetivação da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	212

Tabela 17 – Distribuição percentual das respostas sobre adoção de alternativas para redução de custos e dificuldades relacionadas à gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	213
Tabela 18 – Distribuição percentual das respostas sobre a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos	214
Tabela 19 – Distribuição percentual das respostas sobre incentivos fiscais, financeiros e creditícios para reutilização e reciclagem de resíduos sólidos urbanos	216
Tabela 20 – Distribuição percentual das respostas sobre a disponibilidade de instrumentos de gestão ambiental voltados à efetivação da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	218
Tabela 21 – Distribuição percentual das respostas sobre programas e/ou projetos de educação ambiental voltados à gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	219
Tabela 22 – Distribuição percentual das respostas sobre a existência de conselhos municipais de meio ambiente nos municípios pesquisados	221
Tabela 23 – Distribuição percentual das respostas sobre medidas de mitigação dos impactos negativos dos resíduos sólidos urbanos na saúde e no meio ambiente	222
Tabela 24 – Distribuição percentual das respostas sobre a disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos urbanos	224
Tabela 25 – Distribuição percentual das respostas sobre o reconhecimento de costumes e tradições relacionados à geração de resíduos sólidos urbanos	226
Tabela 26 – Distribuição percentual das respostas sobre serviços públicos de limpeza urbana em eventos culturais e religiosos	227
Tabela 27 – Distribuição percentual das respostas sobre o impacto da educação ambiental na modificação de costumes e tradições	228
Tabela 28 – Distribuição percentual das respostas sobre a integração entre conhecimento científico e saberes tradicionais na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	229
Tabela 29 – Distribuição percentual das respostas sobre a adoção de medidas para mitigar impactos culturais negativos na geração de resíduos sólidos urbanos	230
Tabela 30 – Distribuição percentual das respostas sobre a cooperação intersetorial na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	232

Tabela 31 – Distribuição percentual das respostas sobre a participação de organizações de catadores de material reciclável nos programas de coleta seletiva.....	233
Tabela 32 – Distribuição percentual das respostas sobre programas de apoio e formalização de catadores na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos ...	234
Tabela 33 – Distribuição percentual das respostas sobre instrumentos de participação e controle social na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos.....	236
Tabela 34 – Distribuição percentual das respostas sobre medidas de mitigação de impactos sociais na geração de resíduos sólidos urbanos	237

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABETRE	Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABREMA	Empresas de Resíduos e Meio Ambiente
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CCJS	Centro de Ciências Jurídicas e Sociais
CEF	Caixa Econômica Federal
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CF	Constituição Federal
CHS	Ciências Humanas e Sociais
CIDR-NRP	Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional da Nascente do Rio do Peixe
CISB	Comitê Interministerial de Saneamento Básico
CMMA	Conselhos Municipais de Meio Ambiente
CMMAD	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNEA	Conferência Nacional de Educação Ambiental
CNM	Confederação Nacional de Municípios
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDESPB	Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável e Inovação do Estado da Paraíba
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EUA	Estados Unidos da América

FAMUP	Federação das Associações de Municípios da Paraíba
FNP	Frente Nacional dos Prefeitos
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
GIRS	Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
GIRSU	Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
ISO	International Organization for Standardization
ISWA	International Solid Waste Association
LAI	Lei de Acesso à Informação
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LOA	Lei Orçamentária Anual
LP	Licença Prévia
MCID	Ministério das Cidades
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusetts
MLSB	Marco Legal do Saneamento Básico
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MUNIC	Pesquisa de Informações Municipais
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NEPA	National Environmental Policy Act
NMSB	Novo Marco do Saneamento Básico
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONGs	Organizações Não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
OPNRS	Observatório da Política Nacional de Resíduos Sólidos
OSCs	Organizações da Sociedade Civil

PAAES-PB	Plano Estadual de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário da Paraíba
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PEVs	Pontos de Entrega Voluntária
PERS-PB	Plano Estadual de Resíduos Sólidos da Paraíba
PGIRS	Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PI	Programa Interunidade
PIB	Produto Interno Bruto
PIEA	Programa Internacional de Educação Ambiental
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGISB	Planos Municipais de Gestão Integrada de Saneamento Básico
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPA	Plano Plurianual
PPP	Parcerias Público-Privadas
PRONEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
RSUs	Resíduos Sólidos Urbanos
SEDAM	Secretaria de Estado do Desenvolvimento e da Articulação Municipal
SEINFRA	Secretaria de Infraestrutura
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SERHMACT	Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia
SIB	Serviços e Informações do Brasil
SICONV	Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse
SINASAMA	Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente

SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINIMA	Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento
SINMETRO	Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SPELL	<i>Scientific Periodicals Electronic Library</i>
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUDEMA	Superintendência de Administração de Meio Ambiente
TCU	Tribunal de Contas da União
TED	Termo de Execução Descentralizada
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UNCHE	United Nations Conference on the Human Environment
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UR	Unidades de Registros
WoS	<i>Web of Science</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	27
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	27
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA	29
1.3	OBJETIVOS	30
1.3.1	Objetivo Geral	30
1.3.2	Objetivos Específicos	30
1.4	JUSTIFICATIVA	31
1.5	INOVAÇÃO E INEDITISMO DA PESQUISA	33
1.6	IMPACTOS SOCIAIS, ECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA PESQUISA	34
1.7	OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	36
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	38
2.1	TEORIAS DE BASE	38
2.1.1	Questões que norteiam a preocupação com o Meio Ambiente	38
2.1.2	Gestão Ambiental	43
2.1.3	Desenvolvimento Sustentável e o paradigma da Sustentabilidade	46
2.1.4	Políticas Públicas	51
2.1.5	Estudos correlatos a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	52
2.2	TEORIAS OPERACIONAIS	61
2.2.1	Políticas Públicas Ambientais	61
2.2.1.1	Política Nacional de Meio Ambiente.....	65
2.2.1.1.1	<i>Avaliação de Impacto Ambiental</i>	68
2.2.1.1.2	<i>Licenciamento Ambiental</i>	72
2.2.1.1.3	<i>Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente</i>	74
2.2.1.2	Política Nacional de Educação Ambiental	75
2.2.1.2.1	<i>Educação Ambiental Formal</i>	78
2.2.1.2.2	<i>Educação Ambiental Não-Formal</i>	79
2.2.1.3	Política Nacional de Saneamento Básico	80
2.2.1.3.1	<i>Planos de Saneamento Básico</i>	85
2.2.1.3.2	<i>Controle Social</i>	87
2.2.1.3.3	<i>Sistema de Informação sobre Saneamento</i>	88
2.2.1.4	Política Nacional de Resíduos Sólidos	93
2.2.1.4.1	<i>Planos de Resíduos Sólidos</i>	96

2.2.1.4.2	<i>Coleta Seletiva</i>	99
2.2.1.4.3	<i>Organizações de Catadores de Material Reciclável</i>	101
2.2.1.4.4	<i>Sistema de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos</i>	103
2.2.1.4.5	<i>Adoção de Consórcios Públicos</i>	105
2.2.1.5	Marco Legal do Saneamento Básico	110
2.2.2	Resíduos Sólidos	111
2.2.3	Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	115
3	PERCURSO METODOLÓGICO	123
3.1	CLASSIFICAÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	123
3.1.1	Natureza da pesquisa	123
3.1.2	Métodos de pesquisa	123
3.1.3	Objetivos da pesquisa	124
3.1.4	Procedimento Metodológico	124
3.1.4.1	Pesquisa Bibliográfica	124
3.1.4.2	Pesquisa Documental.....	130
3.1.4.3	Pesquisa de Campo	130
3.1.4.3.1	<i>Recorte espaço-temporal e Locus da pesquisa</i>	131
3.1.4.3.2	<i>Sujeitos da pesquisa</i>	134
3.1.4.3.3	<i>Instrumentos da pesquisa</i>	134
3.1.4.3.4	<i>Aspectos Éticos da pesquisa</i>	135
3.1.4.3.5	<i>Tratamento e análise dos dados pesquisados</i>	136
3.2	MATRIZ DE AMARRAÇÃO PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS	140
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	143
4.1	REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	143
4.1.1	Considerações iniciais da Revisão Sistemática da Literatura	143
4.1.2	Síntese dos estudos selecionados a partir dos critérios propostos	145
4.1.3	Evolução temporal e tendências de publicação	151
4.1.4	Distribuição e relevância das publicações acadêmicas selecionadas	152
4.1.5	Frequência de palavras-chave nos artigos avaliados	153
4.1.6	Contextos geográficos das aplicações da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	154
4.1.7	Dimensões abordadas nos estudos levantados	157
4.1.8	Considerações finais da Revisão Sistemática da Literatura	159

4.2	PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM UMA PERSPECTIVA GLOBAL, REGIONAL E LOCAL E DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS.....	161
4.2.1	Panorama global do manejo dos resíduos sólidos urbanos	161
4.2.2	Panorama dos resíduos sólidos urbanos no Brasil	165
4.2.3	Panorama dos resíduos Sólidos urbanos no estado da Paraíba	171
4.2.4	Panorama dos resíduos sólidos urbanos nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB	173
4.2.5	Consórcios públicos com área de atuação em resíduos sólidos no Brasil	176
4.3	CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL E DEMOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO E DOS MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE – PB.....	180
4.3.1	Aspectos Fisiográficos da área de estudo	180
4.3.1.1	Hidrografia.....	181
4.3.1.2	Vegetação	182
4.3.1.3	Clima	183
4.3.1.4	Geologia Regional	183
4.3.1.5	Relevo.....	184
4.3.1.6	Fauna	185
4.3.2	Aspectos Demográficos dos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB	186
4.3.2.1	Joca Claudino – PB.....	186
4.3.2.1.1	<i>Dimensão Social</i>	187
4.3.2.1.2	<i>Dimensão Econômica</i>	187
4.3.2.1.3	<i>Dimensão ambiental</i>	188
4.3.2.2	Bernardino Batista – PB	188
4.3.2.2.1	<i>Dimensão Social</i>	189
4.3.2.2.2	<i>Dimensão Econômica</i>	189
4.3.2.2.3	<i>Dimensão ambiental</i>	190
4.3.2.3	Poço Dantas – PB	190
4.3.2.3.1	<i>Dimensão Social</i>	191
4.3.2.3.2	<i>Dimensão Econômica</i>	192
4.3.2.3.3	<i>Dimensão Ambiental</i>	192
4.3.2.4	Poço José de Moura – PB	192

4.3.2.4.1	<i>Dimensão Social</i>	193
4.3.2.4.2	<i>Dimensão Econômica</i>	194
4.3.2.4.3	<i>Dimensão Ambiental</i>	194
4.3.2.5	Uiraúna – PB	195
4.3.2.5.1	<i>Dimensão Social</i>	196
4.3.2.5.2	<i>Dimensão Econômica</i>	196
4.3.2.5.3	<i>Dimensão Ambiental</i>	197
4.4	DIAGNÓSTICOS DA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE – PB.....	199
4.4.1	Informação dos municípios pesquisados	199
4.4.2	Perfil socioeconômico dos entrevistados	200
4.4.3	Dimensão Político-Institucional	201
4.4.3.1	Políticas públicas ambientais e a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos ..	201
4.4.3.2	Cooperação intermunicipal e gestão consorciada na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	203
4.4.3.3	Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e saneamento básico	204
4.4.3.4	Programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos nos municípios	206
4.4.3.5	Sistemas de informação sobre meio ambiente, saneamento e resíduos sólidos urbanos.....	207
4.4.3.6	Considerações finais da dimensão político-institucional.....	209
4.4.4	Dimensão Econômico-Financeira	210
4.4.4.1	Previsão orçamentária para programas e projetos de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	210
4.4.4.2	Incentivos financeiros intergovernamentais para a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	211
4.4.4.3	Alternativas para redução de custos na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	213
4.4.4.4	Cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos.....	214
4.4.4.5	Incentivos fiscais e financeiros para reutilização e reciclagem de resíduos sólidos urbanos	215
4.4.4.6	Considerações finais da dimensão econômico-financeira	217

4.4.5	Dimensão Ambiental	217
4.4.5.1	Instrumentos de gestão ambiental para a efetivação da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	217
4.4.5.2	Educação Ambiental e a promoção da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos.....	219
4.4.5.3	Conselho municipal de meio ambiente: estrutura e formalização nos municípios	220
4.4.5.4	Medidas de mitigação dos impactos dos resíduos sólidos na saúde e no meio ambiente.....	222
4.4.5.5	Disposição final de resíduos em aterros sanitários	223
4.4.5.6	Considerações finais da dimensão ambiental	224
4.4.6	Dimensão Cultural	225
4.4.6.1	Reconhecimento de costumes e tradições na geração de resíduos sólidos urbanos.....	225
4.4.6.2	Serviços públicos de limpeza urbana em eventos culturais e religiosos	226
4.4.6.3	A educação Ambiental como agente de transformação de hábitos e tradições na geração de resíduos urbanos	228
4.4.6.4	Integração entre conhecimento científico e saberes tradicionais na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	229
4.4.6.5	Medidas para mitigação de impactos culturais negativos na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	230
4.4.6.6	Considerações finais da dimensão cultural.....	231
4.4.7	Dimensão Social	231
4.4.7.1	Cooperação intersetorial na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	231
4.4.7.2	Participação de organizações de catadores de material reciclável na coleta seletiva	232
4.4.7.3	Programas de apoio e formalização de catadores de material reciclável na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	234
4.4.7.4	Instrumentos de participação e controle social na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	236
4.4.7.5	Medidas para mitigação dos impactos sociais negativos da geração de resíduos sólidos urbanos	237
4.4.7.6	Considerações finais da dimensão social.....	238

4.5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO DA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE – PB.....	239
4.5.1	Dimensão Político-Institucional.....	239
4.5.2	Dimensão Econômico-Financeira.....	242
4.5.3	Dimensão Ambiental	245
4.5.4	Dimensão Cultural.....	247
4.5.5	Dimensão Social	249
4.6	ATUAÇÃO DE CONSÓRCIO E CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL NA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE – PB.....	252
4.6.1	Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável e Inovação do Estado da Paraíba – CONDESPB.....	252
4.6.2	Catadores de material reciclável nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB	256
4.7	PROPOSIÇÕES E ESTRATÉGIAS OPERACIONAIS PARA A GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE – PB.....	258
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	263
5.1	SÍNTESE DOS PRINCIPAIS ACHADOS DA PESQUISA	264
5.2	PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS	266
5.3	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	269
5.4	RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS POSTERIORES	270
	REFERÊNCIAS.....	271
	Apêndice A – Formulário aplicado junto aos sujeitos da pesquisa	298
	Apêndice B – Termo de Anuência Institucional.....	303
	Apêndice C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	304
	Apêndice D – Termo de compromisso dos pesquisadores	306
	Apêndice E – Termo de autorização para pesquisa em arquivos e/ou documentos.....	307
	Apêndice F – Termo de compromisso de divulgação de resultados	308
	Anexo A – Parecer de aprovação do CEP/SSJS/UFCG.....	309

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O avanço do desenvolvimento urbano e tecnológico tem provocado uma intensificação na geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs), configurando um dos maiores desafios ambientais da contemporaneidade, contribuindo dessa forma, para a degradação ambiental, impactando negativamente o solo, a água, o ar e a saúde pública, devendo ser conduzidos de forma adequada, tendo em vista os diversos problemas que podem ocasionar ao meio ambiente natural e antrópico (Iamamoto, 2014). Diante desse cenário, torna-se imprescindível a adoção de práticas de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU), orientadas por políticas públicas ambientais eficazes.

O grande desafio enfrentado pela sociedade na atualidade é a problemática dos RSUs, bem como o seu destino e disposição final ambientalmente correta com menos impactos negativos ao meio ambiente. Todavia, cabe às entidades governamentais, a adoção de medidas que apontem à elaboração e implantação de legislações que disciplinam e que apresentem instrumentos apropriados para o gerenciamento e a GIRSU.

Desde as antigas civilizações, já existia a geração de resíduos, estes provenientes das diversas atividades exercidas pela população. Com a expansão territorial, o surgimento de comunidades e a partir da expansão do sistema capitalista, principalmente com o advento da revolução industrial (Pereira, 2002; Moreira; Sene, 2004), houve aumento significativo na produção e concentração de RSUs nos centros urbanos.

De acordo com Fracasso *et al.* (2017), o acelerado processo de urbanização originou novos desafios para a organização das cidades. Na medida em que os centros urbanos se desenvolviam, existia a necessidade de condições sanitárias, bem como, a disponibilidade de recursos naturais. Todavia, o consumo excessivo dos recursos naturais e a falta de planejamento urbano vêm ocasionando o acúmulo dos chamados RSUs.

Com o grande aumento dos RSUs nos centros metropolitanos tornou-se uma preocupação mundial. Ciente que a exploração excessiva de recursos naturais, paralelo à geração de RSUs após o consumo, vinculou uma preocupação no processo da gestão adequada dos RSUs, pois, a falta de planejamento e gerenciamento de forma inadequada desses resíduos, pode acarretar vários problemas de saúde pública, ocupacional, ambiental e também de ordem econômica em diversos segmentos (Fracasso *et al.*, 2017).

Nas cidades do continente Europeu, os sistemas de gerenciamento de RSUs abrangeram inúmeros debates quanto às diversas alternativas tecnológicas, instrumentos econômicos e estruturas regulatórias no processo de manejo dos RSUs (Pires; Martinho; Chang, 2011; Deus; Battistelle; Silva, 2016).

O acúmulo de RSUs gerados nos grandes centros urbanos vem se tornando um grande desafio no tocante à administração pública, principalmente no que diz respeito à necessidade de investir em infraestrutura adequada para sua correta destinação final adequada, pois o descarte de forma incorreta dos RSUs provoca uma série de impactos negativos, a poluição da água, poluição do ar e a contaminação do solo, que interfere diretamente nos aspectos sociais, econômicos e ambientais em nível global, regional e local.

Partindo desse entendimento, para que ocorra a GIRSU de forma eficiente, é necessário que haja uma compatibilidade de interesses na preservação ou conservação do meio ambiente, desenvolvimento social, econômico e ambiental, ou seja, criar novas oportunidades para a criação de parcerias e busca por soluções criativas, tendo como meta reduzir o índice de surgimento de novos problemas ambientais e sociais (Massukado, 2009; Pereira; Souza, 2017).

A GIRSU representa um grande desafio de ordem ambiental, social, econômica, educacional, jurídica, política e cultural na sociedade contemporânea, posto o comprometimento da sadia qualidade ambiental e da saúde pública pelas atuais e futuras gerações, que vem sendo cada vez mais acarretada pelas mudanças dos hábitos sociais, aglomeração populacional em áreas urbanas, aumento da renda e do consumo. Tudo isso, aliado a falta de gestão e destinação final inadequada dos RSUs, deixando de aproveitar o seu valor econômico e social.

O crescimento dos grandes centros urbanos decorrentes das atividades antrópicas tem resultado em vários impactos socioeconômicos e ambientais (Santos; Silva; Lafayette, 2019). Corroborando com tais informações, o estilo de vida da sociedade contemporânea vem causando o agravamento de vários efeitos negativos no meio ambiente natural e antrópico em que esta população está inserida e, uma das atividades impactantes desta discussão é a disposição final inadequada dos RSUs (Silva; Almeida, 2019).

Diante do exposto é, válido ressaltar a necessidade de sensibilizar a população sobre:

A convicção de que deve existir uma preocupação quanto a quantidade de resíduos gerados, procurando a diminuição desse quantitativo, dando novas aplicações aos objetos, reutilizando-os e evitando o seu descarte e, caso seja inevitável, realizar esse descarte de forma adequada, deixando a possibilidade do reaproveitamento deste objeto (Bahia; Marinho; Oliveira, 2022, p. 261).

Os impactos socioeconômicos e ambientais negativos provenientes dos RSUs ocorrem, principalmente, devido a inexistência, ineficiência e/ou ineficácia de políticas públicas ambientais voltadas à GIRSU de forma adequada no Brasil (Oliveira; Andrade, 2021). Com isso, é urgente a busca e utilização de estratégias que auxiliem no sucesso da implementação desta prática (Lima; El-Deir, 2021). Para além da adequada GIRSU é válido destacar o atendimento à conformidade legal processual, que beneficia o meio ambiente natural e antrópico (Wang; You, 2020), uma vez que tais práticas e conformidades legais estão contidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010b).

A inserção de ações relacionadas à responsabilidade socioeconômica e ambiental no processo de GIRSU confere um equilíbrio entre os afetados por esta problemática (Aguilar; Pessoa; El-Deir, 2019). Dessa forma, a geração e controle destes materiais devem ser de interesse de toda a sociedade, visto que é de responsabilidade compartilhada, competindo ao poder público, sociedade civil e iniciativa privada, relacionando-se assim, à proteção ambiental e de saúde pública (Cavalcanti *et al.*, 2019).

Ao passar dos anos, o crescimento desordenado da população e a expansão da zona urbana nas diversas cidades brasileiras, vem sendo um dos cenários mais preocupantes para os gestores públicos. Em decorrência desse crescimento populacional, aumentam-se as atividades antrópicas, nas quais estão vinculadas diretamente a geração de RSUs, de forma que o gerenciamento inadequado desses RSUs tem provocado vários impactos ambientais adversos, resultando em um desequilíbrio no ecossistema.

O processo de urbanização tem contribuído para o aumento dos RSUs nos grandes centros urbanos, que por sua vez, têm sua disposição final ambientalmente de forma inadequada resultando nos denominados “lixões”, tudo isso aliado ao modelo de desenvolvimento econômico ou modelo de sociedade (do consumo ou sociedade do ter) e principalmente da falta de educação ambiental, ocasionando dessa forma, diversos impactos ambientais negativos como a poluição do solo, do ar e dos corpos hídricos além de causar danos à saúde humana.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Considerando o *pressuposto* de que no Brasil, embora existam instrumentos legais robustos, como políticas públicas ambientais, a efetivação da GIRSU ainda enfrenta diversos entraves de ordem política, econômica, ambiental, social e cultural. Esta pesquisa, portanto, parte da *premissa* de que a articulação entre as diversas políticas públicas ambientais existentes do Brasil, como: a) Política Nacional Meio Ambiente (Brasil, 1981); b) Política Nacional de

Educação Ambiental (Brasil, 1999); c) Política Nacional de Saneamento Básico (Brasil, 2007a) e d) Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010b), por meio de seus respectivos instrumentos, pode viabilizar a efetivação da GIRSU em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB.

A partir desse pressuposto e dessa premissa delinea-se a seguinte questão problema: *como as políticas públicas ambientais, por meio de seus respectivos instrumentos, contribuem para a GIRSU em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB?*

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar como as políticas públicas ambientais, por meio de seus respectivos instrumentos, contribuem para a GIRSU em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Realizar uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre a GIRSU em suas dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social em âmbito nacional e internacional referente aos últimos 10 anos;
- b) Apresentar um panorama dos RSUs em uma perspectiva global, regional e local, bem como dos consórcios públicos com área de atuação em resíduos sólidos existentes no Brasil;
- c) Fazer uma caracterização geoambiental e demográfica da área de estudo e dos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB;
- d) Diagnosticar a GIRSU em suas dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB;
- e) Investigar a atuação de consórcio público, bem como de catadores de material reciclável na GIRSU nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB;
- f) Indicar proposições e estratégias operacionais para a GIRSU nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB.

1.4 JUSTIFICATIVA

A temática referente a questão dos RSUs é objeto de análise em vários estudos realizados por diversos pesquisadores, sobretudo, no que se refere a GIRUS (Martins; Cândido, 2012; Santiago; Dias, 2012; Silva; Biernaski, 2018; Ferreira, 2018). No contexto internacional, tem contemplado diversas pesquisas que se referem à identificação dos elementos constituintes da GIRSU (Fuss; Barros; Poganietz, 2018).

Nesse sentido é que surge a necessidade em pesquisar sobre a GIRSU no contexto dos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, pois a geração de RSUs é algo praticado pela sociedade brasileira em função das suas práticas costumeiras uma vez que “no Brasil, a questão dos resíduos sólidos depositados e dispersos nos mais variados lugares inadequados vem como um hábito de longa data e parece estar na raiz da formação do povo brasileiro” (Alves, 2017, p. 35).

Vale destacar que a disposição final de RSUs em “lixão representa uma forma de deposição desordenada sem compactação ou cobertura de resíduos, o que propicia a poluição do solo, ar e água, bem como a proliferação de vetores de doenças” (Lessa; Paredes, 2017, p. 30). Contudo, observa-se a existência de fragilidade por parte de muitos municípios brasileiros no que diz respeito à problemática dos RSUs como:

Carências de recursos financeiros, ausência de planejamento, escassez de capacidade técnica, modelo político-institucional ultrapassado, consumo elevado de produtos industrializados, crescente urbanização e ausência de educação ambiental continuada para a gestão dos resíduos sólidos urbanos (Silva Filho, 2019).

Sendo assim, ao analisar todas essas questões, é válido considerar “natural que as soluções para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos sejam intermunicipais” (Schneider *et al.*, 2013, p. 14), não sendo aceitável deixar que este problema permaneça apenas sob a responsabilidade individual dos gestores públicos municipais, necessitando assim envolvimento de outros atores da sociedade.

Todavia, como alternativa para solucionar a problemática dos RSUs nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, seria a efetivação da GIRSU por meio de políticas públicas ambientais, que deve ocorrer de forma democrática e participativa de modo a considerar as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade, nas diferentes etapas do processo (Brasil, 2010b). Esses municípios constitui um exemplo emblemático dessa realidade, caracterizada pela ausência de GIRSU de forma efetiva.

Essa situação demanda a adoção de abordagens inovadoras e adaptadas às especificidades locais, com vistas à superação dos desafios existentes.

A relevância socioeconômica e ambiental de um estudo desta natureza, está associada ao bem-estar social da população, à saúde pública, à gestão pública eficiente, à projeção aos materiais recolhidos, ao empreendedorismo solidário, à geração de emprego e renda para os catadores de materiais recicláveis e sobretudo ao desenvolvimento territorial de forma sustentável dos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB.

Ademais, a relevância social desta pesquisa é evidenciada pelo seu potencial e sua contribuição para a inclusão socioeconômica de catadores de material reciclável, geração de emprego e renda, fortalecimento da educação ambiental e melhoria das condições sanitárias e ambientais locais.

É de suma importância discutir a problemática dos RSUs no atual contexto, tanto no que se refere aos aspectos ambientais, como socioeconômicos que faz a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis com a geração de renda. Este processo inclui um movimento de compartilhamento de competências e responsabilidades, que não é sinônimo de menos trabalho para cada um dos agentes sociais envolvidos, e sim um aumento dos deveres e obrigações com soluções interligadas e complementares.

Considera-se importante a discussão desta temática, uma vez que os RSUs se geridos de forma adequada, podem proporcionar uma melhoria nos aspectos políticos, econômicos, ambientais, sociais e culturais, bem como refletir sobre como associá-los ao desenvolvimento de forma sustentável, uma vez que os trabalhos realizados com a presente proposta deverão contribuir com a melhoria da qualidade de vida de toda a população dos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB com possibilidades de mudar um quadro crítico de agressão ao meio ambiente e a sociedade.

Portanto, a realização desta investigação é fundamental para compreender, propor e viabilizar estratégias operacionais que promovam a GIRSU em municípios de pequeno porte, buscando alternativas sustentáveis e socialmente justas para a realidade local da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB. O estudo visa ainda preencher lacunas na literatura científica, oferecendo subsídios para a formulação de políticas públicas mais efetivas e adaptadas às condições específicas dos pequenos municípios brasileiros.

Assim, esta pesquisa pretende oferecer contribuições teóricas e práticas relevantes, subsidiando ações voltadas à melhoria da GIRSU em municípios de pequeno porte e fortalecendo o compromisso com a Agenda 2030 que trata dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU).

1.5 INOVAÇÃO E INEDITISMO DA PESQUISA

A presente pesquisa se destaca pelo seu caráter inovador e inédito, pois aborda a GIRSU em municípios de pequeno porte, com ênfase na aplicação de políticas públicas ambientais como instrumento de transformação. Esse enfoque preenche lacunas existentes na literatura acadêmica e no campo prático da gestão de resíduos, ao integrar aspectos sociais, econômicos e ambientais dentro de um contexto regional específico, dessa forma, no Quadro 1 é possível observar, de forma resumida, as principais inovações e ineditismos da tese.

Quadro 1 – Inovação e ineditismo da pesquisa

Parâmetro	Inovação	Ineditismo
Contexto Regional Específico	Foco em municípios de pequeno porte conferindo um caráter único ao estudo.	Contribuições para estudos que relacionam políticas públicas ambientais à GIRSU em contextos específicos.
Integração das Políticas Públicas Ambientais	Aplicação de políticas públicas ambientais de forma integrada e adaptada ao contexto local.	Personalização das soluções para municípios de pequeno porte, considerando suas particularidades socioeconômicas, culturais e ambientais.
Problema de Pesquisa e Soluções Propostas	Uso de políticas públicas ambientais como instrumento de transformação e integração para a efetivação da GIRSU, com foco em estratégias locais.	Proposição de relação direta entre a efetivação da GIRSU e o fortalecimento de Políticas Públicas Ambientais específicas para pequenos municípios.
Metodologia e Aplicabilidade	Consultas à população local, análise de políticas públicas ambientais existentes e proposição de novos indicadores de avaliação.	Proposta de indicadores de impacto específicos para avaliar o sucesso da GIRSU em municípios pequenos e sua relação com políticas públicas ambientais.
Sustentabilidade e Relevância Social	Correlação da GIRSU aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, garantindo maior visibilidade e relevância.	Enfoque prático e aplicável, criando diretrizes que atendam às demandas locais sem perder de vista os desafios globais da GIRSU.
Revisão Sistemática da Literatura (RSL)	Identificação de lacunas e tendências que ainda não foram plenamente exploradas, fundamentando o estudo com base no estado da arte.	Análise crítica da literatura e sua aplicação ao contexto local conectando conhecimentos globais a realidades específicas.

Fonte: Elaboração própria (2024).

A inovação e ineditismo do estudo reside na forma como articula diferentes dimensões da GIRSU (política, econômica, ambiental, cultural e social) propondo soluções adaptadas às realidades locais no contexto dos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe - PB. Uma vez que a proposta de indicadores específicos para analisar a eficácia da GIRSU e sua relação com as políticas públicas ambientais existentes, representa uma contribuição original, permitindo um diagnóstico mais preciso e subsidiando a tomada de decisão por parte dos gestores públicos municipais.

Além disso, a pesquisa introduz a integração das políticas públicas ambientais como elemento central para a efetivação da GIRSU. A análise sobre como essas políticas podem ser ajustadas às particularidades dos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB gera um modelo replicável, que pode servir de referência para outras regiões com desafios semelhantes. A valorização de estratégias como educação ambiental, incentivos econômicos, parcerias público-privadas e participação comunitária reforça a aplicabilidade dos resultados, tornando-os mais acessíveis e eficazes no contexto estudado.

Dessa forma, a pesquisa se posiciona como uma contribuição original para a GIRSU em municípios pequenos, combinando inovação metodológica, aplicabilidade prática e relevância científica. Os resultados poderão subsidiar futuras formulações de políticas públicas e servir como referência para gestores e pesquisadores que buscam alternativas eficientes e sustentáveis para a GIRSU no Brasil e em outros países com desafios semelhantes.

1.6 IMPACTOS SOCIAIS, ECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA PESQUISA

A efetivação da GIRSU por meio de políticas públicas ambientais nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB está relacionada à diversos impactos sociais, econômicos e ambientais, que repercutem diretamente na qualidade de vida da população local, no desenvolvimento sustentável da região e dos municípios pesquisados. Dessa forma, no Quadro 2 é possível observar os impactos sociais, econômicos e ambientais em consonância com os objetivos (geral e específicos) traçados.

Quadro 2 – Impactos sociais, econômicos e ambientais da pesquisa

Dimensões	Aspectos	Impactos
Sociais	Participação da Sociedade	GIRSU de forma eficiente depende diretamente do engajamento social. A pesquisa investiga como a população local percebe e participa das iniciativas de GIRSU, destacando o papel da educação ambiental na construção de práticas mais sustentáveis. Inclusão de catadores de material reciclável é uma questão central, considerando sua relevância socioeconômica. Esses trabalhadores, muitas vezes marginalizados, são protagonistas na cadeia de reciclagem se devidamente organizados e apoiados.
	Saúde Pública e Qualidade de Vida	O manejo inadequado de RSUs afeta diretamente a saúde da população, contribuindo para a proliferação de doenças transmitidas por vetores. A pesquisa avalia os impactos sociais causados por lixões a céu aberto e destinações inadequadas, bem como os benefícios de práticas corretas de disposição final. A melhoria das condições ambientais, associada a uma GIRSU eficiente, tem o potencial de elevar a qualidade de vida da população local, especialmente em comunidades vulneráveis.

Quadro 2 – Impactos sociais, econômicos e ambientais da pesquisa

Dimensões	Aspectos	Impactos
	Educação e Consciência Ambiental	O baixo nível de conscientização ambiental em muitos municípios de pequeno porte é um desafio significativo. A pesquisa busca evidenciar como iniciativas educativas podem modificar comportamentos e fomentar a adesão a práticas de redução, reutilização e reciclagem.
Econômicos	Limitações Orçamentárias	Municípios de pequeno porte frequentemente enfrentam restrições orçamentárias que dificultam a implementação de políticas robustas para a GIRSU. A pesquisa explora a capacidade financeira dos municípios e o papel de consórcios intermunicipais para otimizar recursos e reduzir custos operacionais.
	Geração de Empregos	A GIRSU tem potencial para gerar empregos, especialmente nas etapas de coleta, separação e reciclagem. A pesquisa investiga como iniciativas locais podem criar oportunidades econômicas, promovendo o desenvolvimento sustentável e a inclusão socioeconômica.
	Economia Circular	O aproveitamento de RSUs recicláveis pode impulsionar a economia local, reduzindo a dependência de recursos naturais e fomentando negócios baseados na reciclagem. A pesquisa considera estratégias para implementar a economia circular, promovendo um modelo mais eficiente e lucrativo para os municípios.
	Custo da Inação	Além de identificar custos operacionais, a pesquisa também aborda os impactos econômicos da ineficiência na GIRSU, como danos ambientais, gastos com saúde e degradação de áreas urbanas e rurais.
Ambientais	Impactos no Meio Ambiente	A destinação inadequada de RSUs provoca sérios impactos ambientais negativos, como a contaminação do solo, das águas e do ar. A pesquisa investiga a relação entre práticas inadequadas e a degradação ambiental nos municípios estudados, enfatizando a necessidade de aterros sanitários e práticas sustentáveis.
	Preservação dos Recursos Naturais	A região da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB é rica em recursos naturais, cuja preservação é fundamental para a sustentabilidade local. A pesquisa explora como a GIRSU pode contribuir para reduzir a extração de matérias-primas, protegendo os recursos hídricos e os ecossistemas locais.
	Mudanças Climáticas	A emissão de gases de efeito estufa (como metano) em lixões e aterros controlados é um problema ambiental relevante. A pesquisa aborda como uma gestão eficiente dos RSUs pode mitigar essas emissões, alinhando os municípios aos compromissos globais de sustentabilidade.
	Biodiversidade e Sustentabilidade	A degradação ambiental causada pela má GIRSU compromete a biodiversidade local e a sustentabilidade dos ecossistemas. A pesquisa busca propor práticas que minimizem esses impactos e promovam a convivência harmônica entre o desenvolvimento humano e a natureza.

Fonte: Elaboração própria (2024).

Diante dos desafios impostos pela efetivação da GIRSU em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, torna-se essencial compreender os impactos sociais, econômicos e ambientais que essa problemática acarreta. A pesquisa desenvolvida busca não apenas diagnosticar a realidade da GIRSU nesses municípios, mas também apontar soluções viáveis para aprimorar a eficiência das políticas públicas ambientais voltadas para esse setor.

Assim, a presente investigação pretende oferecer subsídios concretos para o aprimoramento da GIRSU nos municípios estudados, auxiliando a formulação de políticas públicas ambientais mais eficazes e contribuindo para a transição de um modelo de GIRSU ineficiente para um sistema integrado e sustentável.

Os resultados obtidos poderão servir como referência para outras localidades que enfrentam desafios semelhantes, fortalecendo o debate sobre a importância da GRSU de forma adequada e suas implicações para a sociedade, a economia e o meio ambiente, reafirmando a importância de fortalecer a GRSU como elemento estratégico para o desenvolvimento sustentável local e regional.

1.7 OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Esta pesquisa vai ao encontro da Agenda 2030 que trata dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU). Em 2015, os países tiveram a oportunidade de adotar uma nova agenda de desenvolvimento sustentável e chegar a um acordo global sobre a mudança climática. As ações tomadas resultaram nos ODS da ONU que se baseiam nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM).

As Nações Unidas trabalharam junto aos governos, sociedade civil e outros parceiros para aproveitar o impulso gerado pelos ODM e levar à frente uma agenda de desenvolvimento pós-2015 ambiciosa. Desta vez, foram propostos 17 ODS e 169 metas para que os países cumpram até 2030, que estão estruturados e hierarquizados de acordo com as dimensões sociais econômicas e ambientais da sustentabilidade, conforme pode-se observar na Figura 1.

Figura 1– Integração dos ODS da ONU às dimensões da GRSU



Fonte: Souto e Batalhão (2020).

Os ODS da ONU são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. Desta feita, as metas para a efetivação GIRSU considerando a premissa do desenvolvimento sustentável, constam da Agenda 2030 da ONU (ONU, 2020), correspondendo ao ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis e ODS 12 – Consumo e produção responsáveis conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Objetivos e metas da Agenda 2030 relacionados à gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

ODS	Objetivo	Meta	Contribuição
11 Cidades e comunidades sustentáveis	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis	11.6. Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria no ambiente e paisagem com o destino correto dos RSUs
12 Consumo e produção responsáveis	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis	<p>12.4. Até 2030, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente.</p> <p>12.5. Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenção do Desperdício; • Consumo Consciente; • Promove a economia circular

Fonte: Elaboração própria com base na ONU (2015).

Avaliando a GIRSU, observa-se que ela tem impacto global, regional e local. Seu equacionamento contribuirá para endereçar os ODS 11 e 12, uma vez que, a PNRS (Brasil, 2010b) representa muito mais do que um simples instrumento legal, ela é considerada uma importante ferramenta de gestão ambiental. Contudo, faz-se necessária a atuação em rede e a criação de alianças entre as diferentes esferas do poder público, setor empresarial e demais segmentos da sociedade (Brasil, 2010b) para equacionar os desafios, na certeza de que os resultados serão expressivos para a sociedade e para o planeta.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 TEORIAS DE BASE

2.1.1 Questões que norteiam a preocupação com o Meio Ambiente

Tendo em vista a interdisciplinaridade da temática estudada, inicialmente faz-se necessário definir o termo “*Meio Ambiente*”. Para o campo jurídico, a partir da Lei nº 6.938/1981 que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) o conceito de Meio Ambiente se dá nos seguintes termos: “meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (Brasil, 1981, Art. 3º), assegurando assim, o direito de todos a um ambiente ecologicamente equilibrado e melhor qualidade de vida.

A Resolução nº 306/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) define o meio ambiente como “[...] XII – Meio ambiente: conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (CONAMA, 2002, Art. 10).

Pode-se compreender ainda por meio ambiente como um conjunto de conhecimentos e práticas específicas (Rodrigues *et al.*, 2019). Contudo, não há um ponto central sobre qual é sua definição, visto que ao mesmo tempo que alguns autores consideram certos aspectos essenciais, outros não acreditam que esses conceitos sejam suficientes.

Nesse sentido, o meio ambiente engloba diversos cenários, sejam eles de origem natural ou antrópica. Embora, muito mais importante do que definir meio ambiente, é compreendê-lo, respeitá-lo e ter a consciência do quanto foi e ainda poderá ser degradado, caso não ocorra nenhuma mudança positiva e significativa no comportamento da sociedade, uma vez que a consciência da preservação ambiental deve ser vista como uma forma de respeito aos demais indivíduos inseridos nos diversos sistemas ambientais, pois o meio em que todos estão inseridos é o resultado das inter-relações entre os diferentes tipos de vidas e ambientes.

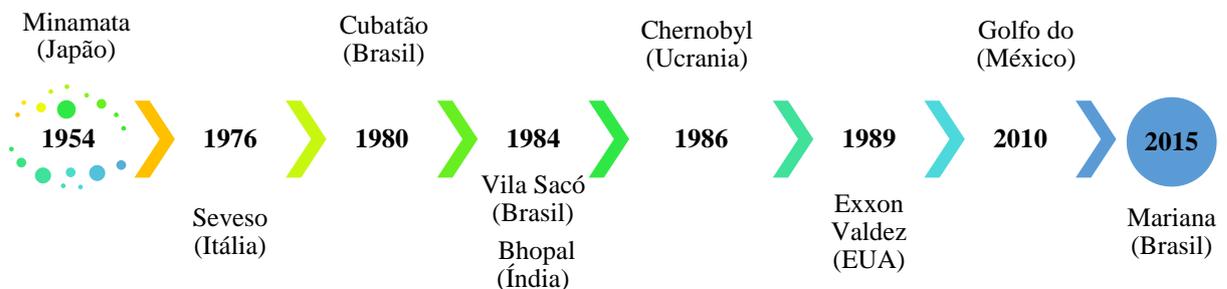
Dentro desse viés, a preocupação com o meio ambiente ficou muito mais evidente e a partir de eventos globais que devastaram grandes proporções dos ecossistemas existentes no planeta Terra. Diante disso, o Instituto Estadual do Ambiente (INEA) destaca que:

Desde a Revolução Industrial, nossa sociedade tem vivenciado um desenvolvimento tecnológico bastante expressivo. No entanto, é inegável que o modelo de produção derivado dessa revolução, caracterizado pelo uso intensivo de energia fóssil (petróleo), pela superexploração dos recursos naturais cada vez mais escassos e pela utilização de forma indevida do ar, água e solo, bem como a disposição inadequada de rejeitos, também tem contribuído para o aumento da degradação ambiental (INEA, 2014, p. 8).

A relação entre ser humano e meio ambiente tem se tornado cada vez mais desarmônica e prejudicial para o equilíbrio e a conservação da natureza. Isso ocorre devido ao surgimento e acúmulo crescente de RSUs que intensificam as catástrofes naturais e a exploração exacerbada dos recursos naturais. Além disso, o padrão crescente de desenvolvimento industrial tem levado ao uso excessivo desses recursos de maneira cada vez mais inconsciente tem se tornado preocupante. Um dos efeitos disso, é a extinção em grande escala de animais silvestres e espécies nativas de plantas, o aquecimento global que tem contribuído para as mudanças climáticas, afetando a vida de muitas espécies, bem como os rejeitos dispostos inadequadamente no meio ambiente, que tem agravada cada vez mais a situação.

Paralelamente, a essas mudanças e avanços na ciência, o mundo testemunhou uma série de desastres ecológicos de origem antropogênica como: a) poluição e contaminação por mercúrio em Minamata (Japão); b) rompimento de tanques de armazenagem de químicos em Seveso (Itália); c) vale da morte e a liberação de gases tóxicos na atmosfera em Cubatão (Brasil); d) liberação de gases letais em Bhopal (Índia); e) falha nos dutos subterrâneos da Petrobras, que causou um incêndio na Vila Socó (Brasil); f) exposição à radiação da usina de Chernobyl (Ucrânia); g) vazamento de óleo do navio petroleiro Exxon Valdez (EUA); h) explosão da plataforma de petróleo no Golfo (México); i) rompimento da barragem em Mariana (Brasil), conforme pode-se observar a linha do tempo na Figura 2.

Figura 2 – Principais desastres ambientais no mundo



Observa-se que tais desastres ambientais, só comprovam a falta de cuidado do ser humano com as dinâmicas e os processos da natureza, uma vez que ele deseja somente a manutenção do modo de produção e a busca constante pelo lucro.

Desde a década de 1960, em função do aumento de produção e serviços para atender as demandas da sociedade, a temática que envolve questões ambientais vem sendo discutida em todas as partes do mundo, percebendo-se dessa forma, que os recursos naturais não têm caráter infinito. Décadas depois, surgem alguns marcos importantes que nortearam um novo pensamento ambiental, sendo possível observar os principais marcos que norteiam a preocupação ambiental no mundo por meio do Quadro 4.

Quadro 4 – Principais marcos que norteiam o meio ambiental no mundo

Ord.	Evento	Local	Ano
1.	Publicação do livro: A Primavera Silenciosa que alerta sobre o uso agrícola de pesticidas químicos sintéticos – Rachel Carson	Boston – EUA	1962
2.	Conferência da UNESCO: conservação e o uso racional dos recursos da biosfera	Paris – França	1968
3.	Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente Humano	Estocolmo – Suécia	1972
4.	Criação do PNUMA	Nairóbi – Quênia	1972
5.	Publicação da Diretiva 75/442/CEE do Conselho das Comunidades Europeias sobre Resíduos.	Bruxelas – Bélgica	1975
6.	I Estratégia Mundial para a Conservação	Gland – Suíça	1980
7.	Estabelecimento pela ONU da CMMAD (Comissão <i>Brundtland</i>)	Nova York – EUA	1983
8.	Publicação do relatório: Nosso Futuro Comum (Comissão <i>Brundtland</i>).	Oxford – Reino Unido	1987
9.	II Estratégia Mundial para a Conservação: Cuidando da Terra	Gland – Suíça	1991
10.	Conferência da ONU sobre o Ambiente e o Desenvolvimento: Rio 92	Rio de Janeiro – Brasil	1992
11.	Diretiva 94/62/CE do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia	Bruxelas – Bélgica	1994
12.	Agenda 21: Rio+5	New York – EUA	1997
13.	Diretiva 1999/31/CE do Conselho da União Europeia.	Bruxelas – Bélgica	1999
14.	Diretiva 2000/53/CE do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia	Bruxelas – Bélgica	2000
15.	Cúpula do Milênio: ODM da ONU	Nova York – EUA	2000
16.	Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio +10)	Joanesburgo – África do Sul	2002
17.	Diretiva 2002/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia	Bruxelas – Bélgica	2003
18.	Protocolo de Kyoto	Kyoto – Japão	2005
19.	Diretiva 2006/12/CE do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia	Bruxelas – Bélgica	2006
20.	Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia	Bruxelas – Bélgica	2008
21.	Diretiva 2011/65/CE do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia	Bruxelas – Bélgica	2011
22.	Conferência da ONU sobre Desenvolvimento Sustentável – Rio +20	Rio de Janeiro – Brasil	2012

Quadro 4 – Principais marcos que norteiam o meio ambiental no mundo

Ord.	Evento	Local	Ano
23.	Agenda 2030: 17 ODS da ONU	Nova York – EUA	2015
24.	Cúpula do Desenvolvimento Sustentável – Acordo de Paris	Paris – França	2015
25.	Campanha <i>BreatheLife</i>	Lima – Perú	2017
26.	Convenção de Minamata	Minamata – Japão	2017
27.	Cúpula de Ação Climática	Nova York – EUA	2019
28.	COP26	Glasgow – Escócia	2021
29.	Estocolmo+50	Estocolmo – Suécia	2022
30.	COP29	Baku – Azerbaijão	2024
31.	Encontro do G20	Rio de Janeiro – Brasil	2024

Fonte: Elaboração própria (2024).

No Brasil, as mudanças mais evidentes no campo dos movimentos ambientais só tomaram corpo no início dos anos de 1970. Uma vez que com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-72), promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU) em Estocolmo, deu sequência oficial a discussão da temática ambiental e teve como objetivo abordar e promover soluções para a degradação do planeta terra, tendo como temas: a) mudanças climáticas; b) qualidade da água; c) poluição e chuva ácida; d) alteração da paisagem; e) uso de agrotóxicos; f) extinção de fauna e flora.

Observa-se que algumas diretrizes foram traçadas entre as nações participantes a partir desse encontro, assumindo assim, a responsabilidade de desenvolver políticas públicas em prol da preservação ambiental em todo o mundo. Sendo assim, ao considerar algumas medidas efetivas que o Estado (governo) tomou para sanar a problemática ambiental, o documento mais abrangente é a Agenda 21 destacando que:

A pobreza e a degradação do meio ambiente estão estritamente relacionadas. Enquanto a pobreza tem como resultado determinados tipos de pressão ambiental, as principais causas da deterioração ininterrupta do meio ambiente mundial são os padrões insustentáveis de consumo e produção, especialmente dos países industrializados. Motivo de séria preocupação, tais padrões de consumo provocam o agravamento da pobreza e dos desequilíbrios (Brasil, 1995, p. 33).

O atual modelo de desenvolvimento econômico, que exerce influência sobre os recursos naturais, tem ocasionado vários impactos negativos, dependendo do espaço e da localização em que ocorrem, acarretando vários problemas de efeitos diferentes (Sen, 1999; Simão, 2008), uma vez que “boa parte dos problemas ambientais – como poluição do ar, contaminação de água potável e do lençol freático – tende a atravessar fronteiras em nível global ou local e gera demandas econômicas, sociais e políticas em seu processo de solução” (Teixeira; Araújo, 2020, p. 3).

Para Löwy (2012) o consumismo foi instituído como forma cultural do sistema econômico transformando, em uma sociedade formada por pessoas que precisam consumir sempre mais, explica que:

Os produtos não são feitos para ter durabilidade, eles são feitos para se tornar rapidamente obsoletos, de modo a que as pessoas tenham necessidade de comprar um novo. Mais produtos, mais embalagens, tudo isso gera lucros para as empresas, mas também consome intensamente as matérias primas de que são feitos os produtos, além de aumentar a quantidade de lixo que é descartado num volume maior que a capacidade do meio de absorvê-lo (Löwy, 2012, p. 38).

As evidências da dominação humana no planeta terra têm provocado profundas modificações nos mais diversos ecossistemas. Tais modificações têm afetado a terra de tal forma que se pode surgir um período de tempo geológico e por isso, acredita-se que estamos vivendo a era do homem chamada de Antropoceno que é caracterizada por:

[...] transformações profundas e irreversíveis causadas pelo ser humano sobre as características naturais do planeta derivadas da aceleração dos ciclos produtivos e de consumo, desde a Revolução Industrial, e agravada pela explosão demográfica mundial iniciada nos anos 50 do século XX (Araujo; Nascimento; Viana, 2014, p. 10).

Na denominação de um novo tempo geológico, essas mudanças implicam uma escolha de cunho científico e político que coloca as transformações do funcionamento do planeta Terra na responsabilidade dos seres humanos. Para a ciência que defende a oficialização da transição do Holoceno para o Antropoceno, a influência humana sobre o planeta teria afetado de forma tão permanente que justifica adotar um novo tempo geológico para caracterizar suas atividades (Araujo; Nascimento; Viana, 2014).

As principais evidências do antropoceno podem ser comprovadas com o aumento de emissão de gases do efeito estufa, poluição do solo e da água por diversas substâncias químicas, alteração no ciclo do Nitrogênio pelo uso de fertilizantes químicos na agricultura, aumento de substâncias radioativas por bombas nucleares, grande extinção de espécies e principalmente pelas mudanças climáticas (Machado, 2014).

Esses impactos ambientais negativos se devem principalmente ao crescimento populacional e ao uso excessivo de recursos naturais e, desde a década de 1980, os seres humanos tornaram-se cada vez mais conscientes dos perigos que suas atividades produtivas podem representar para os seres humanos.

2.1.2 Gestão Ambiental

A gestão ambiental pode ser entendida como um conjunto de medidas que objetiva mitigar e/ou controlar os impactos negativos causados por atividades e intervenções humanas sobre o meio ambiente de forma a utilizar de maneira racional os recursos naturais, buscando pelo desenvolvimento sustentável e menor impacto ambiental negativo (Barbieri, 2007).

Para Gonzaga (2012), a gestão ambiental pode ser compreendida como um conjunto de ações organizacionais e administrativas que tem por objetivo causar efeitos positivos diante dos impactos ambientais negativos, ainda que esses impactos não sejam provenientes da operação da organização que promove a Gestão Ambiental.

Corroborando com Barbieri (2007), a gestão ambiental é um conjunto de instruções e atividades administrativas e operacionais, como pode-se citar, planejamento, direção, controle, destinação de recursos e outras executadas visando a obtenção de efeitos positivos sobre o meio ambiente, seja reduzindo ou mitigando os danos causadas por ações humanas.

Ainda de acordo com Barbieri (2007), a gestão ambiental tem o intuito de usar as determinadas práticas e métodos administrativos com o objetivo de mitigar ao máximo os impactos negativos nos recursos naturais, provenientes principalmente pelas as atividades antrópicas.

Sendo assim, a gestão ambiental compreende atividade de suma importância que tem se relacionado de forma precisa em qualquer empreendimento, bem como às exigências impostas pela sociedade consciente e às questões ambientais. A gestão ambiental dessa forma, vem se fazer presente para gerar políticas públicas que estejam voltadas para as questões ambientais e desenvolvimento de forma sustentável. A parte disso, Lima (2011) cita o impasse motivador do início da gestão ambiental no Brasil

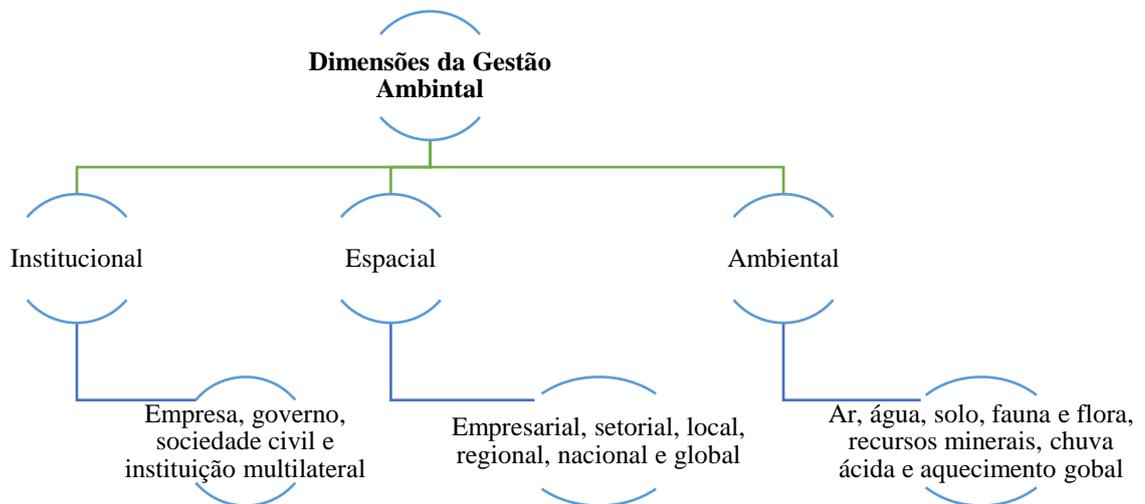
A gestão ambiental moderna no Brasil iniciou-se na década de 1970 como resposta a uma crise ambiental sistêmica de grandes proporções que atingia todos os países, embora com ênfase especial nos países industrializados. Foram diversas as razões que despertaram a consciência da comunidade internacional para esse fato, entre os quais os próprios obstáculos à reprodução do sistema econômico, via encarecimento ou escassez de energia e matérias-primas essenciais; a geração de poluição de variados tipos com comprometimentos extensos sobre a qualidade da vida humana; os efeitos dos problemas e acidentes ambientais globais com riscos de grande magnitude e a ameaça ou o desaparecimento de espécies animais e vegetais. A ideia de uma crise ambiental sistêmica relaciona, por um lado, a multidimensionalidade dos problemas ambientais contemporâneos e, por outro lado, o alcance global de sua ocorrência. Significa dizer que a crise ambiental associa causas e produz efeitos plurais que transcendem a dimensão ecológica em sentido estrito, produzindo relações que se originam e impactam a economia, a cultura, a sociedade e a política e não mais se restringem à esfera local, mas atravessam todos os níveis territoriais, constituindo uma crise planetária (Lima, 2011, p. 123).

Nas últimas décadas, as questões sobre o meio ambiente passaram a entrar na pauta das diferentes esferas do governo, setor empresarial e sociedade civil em geral, principalmente após a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e Desenvolvimento (ECO 92). Desde então, os problemas ambientais começaram a ser mais discutidos e debatidos no ambiente empresarial, despertando o interesse do empresariado em atender às leis e possuir processos de produção cada vez mais voltados para a sustentabilidade.

Sendo assim, a gestão ambiental deve levar em consideração todas àquelas inconstantes de um processo de gestão, tais como: a) estabelecimento de políticas; b) planejamento; c) plano de ação; d) direcionamento de recursos; e) determinação de responsabilidade; f) decisão; g) coordenação; h) controle, com a principal finalidade no desenvolvimento sustentável. Nesse caso, seria o que a organização faz para tornar mínimo ou mitigar os efeitos negativos que são provocados ao meio ambiente pelas suas atividades.

Nesta perspectiva de efetivação de políticas públicas ambientais, torna-se crucial investigar diferentes modelos de gestão ambiental, uma vez que de acordo com Barbieri (2014), a Gestão Ambiental está atrelada a três dimensões mínimas: a) institucional – que se refere à esfera de execução da gestão ambiental; b) espacial – que considera a área onde serão aplicados os procedimentos da gestão ambiental; c) ambiental – que diz respeito aos elementos do ambiente visados pelas metodologias adotadas, conforme pode-se observar na Figura 3.

Figura 3 – Dimensões da gestão ambiental



Fonte: Elaboração própria com base em Barbieri (2014).

O autor ainda dispõe de alguns modelos de gestão ambiental (Quadro 5), que tem por objetivo prevenir a poluição, bem como encarar problemas ambientais com uma visão abrangente podendo ser alinhada às estratégias da organização. Quando identificados como

meios ou recursos para obter objetivos em uma matéria ambiental, o uso de alguns instrumentos pode ser considerado como requisito para a implantação de um modelo de gestão ambiental, podendo ser compreendido como: a) auditoria ambiental; b) avaliação do ciclo de vida; c) Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA); d) Sistema de Gestão Ambiental (SGA); e) educação ambiental; f) rotulagem ambiental; g) gerenciamento de riscos ambientais (Barbieri, 2014).

Quadro 5 – Modelos de Gestão Ambiental

Modelo	Características
Gestão da qualidade ambiental	Extensão dos fundamentos e dos exercícios da qualidade em relação às questões ambientais.
Produção mais limpa	Técnica ambiental de prevenção, redução de RSUs e emissões na fonte geradora.
Ecoeficiência	Eficácia com a qual os recursos ecológicos são utilizados para suprir as necessidades humanas.
Projeto para o meio ambiente	Projeto de produtos e processos considerando os impactos ambientais negativos.
Normas ISO 14.000	Gestão Ambiental por meio de uma série de diretrizes acerca de: a) SGA; b) auditoria ambiental; c) avaliação do desempenho ambiental; d) avaliação do ciclo de vida do produto; e) rotulagem ambiental; f) aspectos ambientais em normas de produtos.

Fonte: Elaboração própria com base em com Barbieri (2014).

Logo, para que uma organização passe a trabalhar realmente com gestão do meio ambiente deve, inevitavelmente, mudar sua cultura organizacional assim como também empresarial. As entidades que adotam a gestão ambiental melhoram de fato suas relações comerciais com outras entidades que também seguem estes mesmos princípios.

De posse do plano de Gestão Ambiental que deve ser analisado, o gestor, com base nos aspectos e impactos ambientais, terá um instrumento em suas mãos, para lhe auxiliar nas suas tomadas de decisões. E por ser um estudo que ainda tem muito a ser explorado e a evoluir, a Gestão Ambiental, tem buscado tratamentos mais eficazes e procedimentos que venham a trazer menos impactos ambientais negativos com mais economia e responsabilidade social.

Barbieri (2007) ainda cita os principais instrumentos de Gestão Ambiental que podem ser utilizados em um ambiente organizacional quais sejam: a) SGA; b) educação ambiental; c) auditoria ambiental; d) avaliação de desempenho ambiental; e) Avaliação de Impacto Ambiental (AIA); f) análise do ciclo de vida.

De acordo com Rodrigues *et al.* (2016), se esses instrumentos não forem implantados, a exploração inconsciente de recursos naturais pode acarretar diversos impactos ambientais negativos, por esse motivo, os municípios devem incentivar práticas voltadas à preservação

e/ou conservação ambiental, bem como planejamento de atividades que fazem uso do meio natural, uma vez que:

A gestão ambiental deve direcionar as ações desenvolvidas na exploração dos recursos naturais de modo a conduzir as atividades antrópicas a fim de que sejam menos agressivas e mais condizentes com a atual situação de vulnerabilidade desses municípios. Assim, entende-se que a gestão ambiental proporciona um ambiente favorável à implementação de políticas ambientais, as quais podem ser caracterizadas em relação ao seu nível de caráter e abrangência. Na ausência de instrumentos eficientes de gestão ambiental, a degradação dos recursos naturais alcança níveis alarmantes de insustentabilidade, ameaçando a população regional e comprometendo a estabilidade socioeconômica dos municípios assolados pelo clima semiárido (Rodrigues *et al.*, 2016, p. 103).

Complementar a isso, a gestão ambiental, corresponde às ferramentas capazes de atender às exigências legais, comerciais e ambientais, sendo uma questão relevante para a sociedade e meio ambiente, posto que garante o desenvolvimento sustentável e contribui ordenadamente na redução dos impactos ambientais provocados pelas atividades antrópicas (Zanatta, 2017).

2.1.3 Desenvolvimento Sustentável e o paradigma da Sustentabilidade

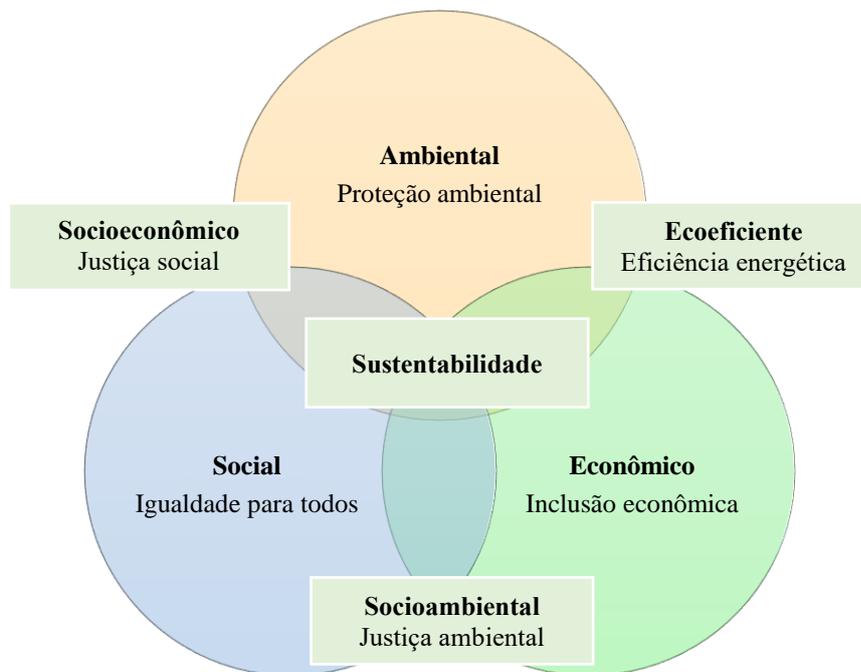
Apesar de ser um conceito extremamente plural dotado de múltiplos significados e sofrer influências externas, a sustentabilidade do latim *sustentare*, que se refere à capacidade de manter algo em bom estado a longo prazo, originou-se na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – *United Nations Conference on the Human Environment* (UNCHE) – realizada entre os dias 5 e 16 de junho de 1972, em Estocolmo na Suécia, podendo dessa forma, ser compreendida como a habilidade de atender às exigências do presente sem que isso afete gerações futuras.

Com o objetivo de permitir que a atual geração se desenvolva e, ao mesmo tempo, garantir às gerações futuras a oportunidade de também dispor dos mesmos recursos para sua sobrevivência, a sustentabilidade representa a busca pelo equilíbrio entre a disponibilidade de recursos naturais existentes e a sua exploração pela sociedade.

O conceito de sustentabilidade se pautava apenas em se concentrar na dimensão ambiental (sustentabilidade ambiental), acreditando-se que se o meio ambiente fosse preservado, o planeta também seria, dando-se pouca importância a outros aspectos, como econômico, social, cultural ou político. No entanto, foi na Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) da Organização das Nações Unidas (ONU) em 1987

e com a divulgação do Relatório de *Brundtland*, também conhecido como o Nosso Futuro Comum, que a Sustentabilidade começou a ser delineado com outro viés, reconhecendo os aspectos sociais, econômicos e ambientais, como dimensões da sustentabilidade (CMMAD, 1988), conforme pode-se observar na Figura 4.

Figura 4 – Dimensões da sustentabilidade



Fonte: Elaboração própria com base em CMMAD (1988).

- a) *Dimensão ambiental*: deve ser alavancada pela restrição no uso dos recursos esgotáveis e sua substituição pelos renováveis, limitação no consumo, pela geração de tecnologias limpas, além da criação e consolidação de mecanismos para a proteção ambiental (Sachs, 2002).
- b) *Dimensão social*: está baseada num processo de melhoria na qualidade de vida da sociedade por meio de diversos mecanismos como igualdade para todos, acesso à educação, saúde, assistência social, alimentação, entre outros (Bezerra; Bursztyn, 2000; Sachs, 2002).
- c) *Dimensão econômica*: compreende a redução das oposições entre a riqueza e miséria, nivelamento no padrão de vida das pessoas, considerando a inclusão econômica de sujeitos ou grupos sociais vulneráveis por meio de geração de emprego e renda (Sachs, 2002; Veiga, 2005).

Leff (2016) destaca a importância de uma abordagem interdisciplinar para a compreensão e gestão dos territórios ambientais. Ele ainda argumenta que a sustentabilidade ambiental requer uma análise integrada dos aspectos sociais, econômicos, culturais e ambientais, bem como a participação ativa das comunidades locais na tomada de decisões e na implementação de políticas públicas.

A sustentabilidade é dinâmica, e não é estática, visto que leva em consideração as necessidades humanas. A partir disto, o conceito de sustentabilidade ainda é apresentado considerando cinco perspectivas, dimensões que são consideradas primordiais, sendo elas: a) Social; b) Econômica; c) Ecológica; d) Espacial (ou geográfica); e) Cultural (Sachs, 1993), conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 – Dimensões da sustentabilidade

Dimensão	Parâmetros
Social	Refere-se ao objetivo de melhorar substancialmente os direitos e as condições de vida das populações e reduzir as distâncias entre os padrões de vida dos grupos sociais. Logo, busca equidade social entre os membros da geração.
Econômica	Relaciona-se à necessidade de manter fluxos regulares de investimentos públicos e privados e à gestão eficiente dos recursos produtivos, sendo avaliada mais sob critérios macrossociais do que microempresariais e por fluxos regulares de investimentos.
Ecológica	Compreende as ações para evitar danos ao meio ambiente causados pelos processos de desenvolvimento. Abrange medidas para reduzir o consumo de recursos e a produção de resíduos, assim como para intensificar as pesquisas e a introdução de tecnologias limpas e poupadoras de recursos, definindo regras para adequada proteção ambiental.
Espacial (geográfica)	Relaciona-se à busca de uma configuração mais equilibrada da questão rural-urbana, melhor distribuição do território e melhor solução para os assentamentos humanos. Compreende, assim, entre outras questões, a concentração excessiva das áreas metropolitanas.
Cultural	Refere-se ao respeito às diferentes culturas e às suas contribuições para a construção de modelos de desenvolvimento apropriados às especificidades de cada ecossistema, cada cultura e cada local.

Fonte: Elaboração própria com base em Sachs (1993).

As primeiras ideias sobre a discussão do termo “*Desenvolvimento Sustentável*” surgiram com base nos estudos da ONU referente às mudanças climáticas, perante a crise socioambiental como uma resposta para a sociedade em geral pela qual o mundo passava.

Sendo assim, o Desenvolvimento Sustentável não tem uma história muito distante, tendo nascido nas bases de movimentos de ambientalistas por volta da década de 1960. Para tanto, a determinação desse termo teve início por volta da década de 1970, quando o relatório sobre limites de crescimento foi elaborado pelo Clube de Roma no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) sob a direção do professor Dennis Meadows (Martins, 2001).

Diante disso, ampliaram os debates sobre os riscos dos danos causados ao meio ambiente. No entanto, foi em 1972 que ocorreram dois fatos importantes no âmbito das

discussões acerca das políticas de desenvolvimento sustentável, que foram a publicação dos pesquisadores do Clube de Roma intitulada: os limites do crescimento e a UNCHE realizada em Estocolmo.

Partindo dessas discussões e debates, e como resultado do trabalho da CMMAD da ONU, no ano de 1988 aconteceu a divulgação do Relatório de *Brundtland*, que apresentou um conjunto de medidas a serem realizadas em nível internacional para a promoção de um modelo sustentável de desenvolvimento (Brüseke, 1995). Foi justamente a partir dessa perspectiva presente do relatório de *Brundtland* (Nosso Futuro Comum) que surgiu formalmente o conceito sobre desenvolvimento sustentável.

Ao longo de três anos, diversas informações foram coletadas e analisadas pela comissão, destacando-se as questões sociais, sobretudo no que se refere ao uso de terra e sua ocupação, fornecimento de água, abrigo e serviços sociais (educativos e sanitários), além da gestão do crescimento urbano. Neste mesmo relatório existe uma das definições mais difundidas do conceito de desenvolvimento sustentável, podendo ser compreendido como “[...] aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (CMMAD, 1988, p. 46).

Percebe-se numa visão inicial que se pode compreender o termo “*Desenvolvimento Sustentável*” como a competência de utilizar os recursos e os bens naturais sem colocar em risco a disponibilidade desses elementos para as futuras gerações. Isso significa que se deve adotar um padrão de consumo e de aproveitamento das matérias-primas retiradas da natureza de forma que futuramente não possa afetar a humanidade, devendo sempre atuar com prudência, unindo o desenvolvimento socioeconômico com a responsabilidade ambiental.

Apesar da multiplicidade de definições sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, ou talvez por causa disso, não se sabe exatamente o que o termo expressa. A definição do Relatório *Brundtland* contém dois conceitos-chave: “o conceito de necessidade – referindo-se, particularmente, às necessidades dos países subdesenvolvidos – e a ideia de limitação, imposta pelo estado da tecnologia e de organização social, para atender às necessidades do presente e do futuro” (Bellen, 2004, p. 4).

De acordo com Bezerra e Bursztyn (2000), o desenvolvimento sustentável é um processo de aprendizagem social que acontecerá a longo prazo, norteador por políticas públicas que estão diretamente ligadas a um plano de desenvolvimento nacional. Diante disso, percebe-se que muitos dos atores sociais presentes na sociedade, não tem interesse, e isso acaba criando dificuldades para efetivação das políticas públicas em prol do desenvolvimento sustentável.

No campo econômico, acredita-se que a natureza sempre foi abundante, onde a ideia de desenvolvimento permite uma visão de crescimento econômico, com exploração da natureza de forma infinita. Dessa forma, Leff (2010) propõe uma consciência ecológica, emergindo como uma manifestação dos limites da economia, ou seja, uma nova economia chamada de ecológica. O autor ainda sugere uma sustentabilidade que se baseie em uma política da diversidade e que busque romper com “[...] o regime universal e dominante do mercado como medida de todas as coisas, como princípio organizador do mundo globalizado e do próprio sentido da existência humana” (Leff, 2010, p. 26).

Para romper com a fragilidade da ideia de um modelo de desenvolvimento sustentável, que se encontra alicerçado em uma possível desmaterialização da produção, é preciso pensar em outra racionalidade, para além da produção (Leff, 2010). “[...] pensar o saber ambiental na ordem de uma política da diversidade e da diferença, rompendo o círculo unitário do projeto positivista, para dar lugar aos saberes subjugados, para desvelar a retórica do desenvolvimento sustentável [...]” (Leff, 2010, p. 187).

Ao propor o desenvolvimento endógeno, includente e sustentável Sachs (2004) descreve uma série de ações que devem fazer parte de uma estratégia como: a) transformar os pequenos produtores em microempreendedores, pois estes respondem pela maioria dos postos de trabalho, tendo capacidade para competir no mercado capitalista; b) estimular o empreendedorismo e a cooperação como no caso dos arranjos produtivos locais; c) implementar formas de apoiar financeiramente os pequenos produtores com a aplicação de crédito e microcrédito; e) implementar o conceito de desenvolvimento territorial, empoderando as iniciativas locais.

Dessa forma, compreende-se que as assimetrias e desigualdades da globalização favorecem os interesses dos países em desenvolvimento, excluindo a grande maioria dos países periféricos. Enquanto os incluídos vivem no capitalismo reformado, os excluídos estão condenados a formas mais duras e até selvagens de capitalismo (Sachs, 2004).

Para Sachs (2008), o desenvolvimento sustentável inclui o duplo imperativo ético da solidariedade sobre a geração atual e as gerações futuras. Nesse ponto, o autor defende um desenvolvimento que seja includente, sustentável e sustentado, com a criação de empregos que garantam a inserção da classe pobre da população e, ao mesmo tempo, seja sustentável e sustentado tanto sob o ângulo social e ambiental, sendo capaz de garantir às gerações presentes e futuras requisitos necessários para uma vida digna.

Veiga (2015) destaca a importância de uma abordagem integrada para lidar com os desafios ambientais globais. Ele ainda argumenta que o desenvolvimento sustentável requer

uma combinação de políticas ambientais, econômicas e sociais que levem em consideração as necessidades das gerações presentes e futuras, bem como a diversidade cultural e ambiental do planeta. Para ele, a natureza multifacetada do desenvolvimento sustentável, abrange não só a proteção ambiental, como também a prosperidade econômica e a equidade social.

O autor sublinha a interligação destas dimensões, argumentando que a verdadeira sustentabilidade requer abordagem holística que aborde todos os três pilares simultaneamente. Esta ênfase na interligação das dimensões ambiental, social e econômica destaca a necessidade de abordagens integradas para o desenvolvimento sustentável.

O autor ainda reconhece os desafios significativos enfrentados para alcançar o desenvolvimento sustentável, tais como a pobreza, a desigualdade, as alterações climáticas e a degradação ambiental. Ele reconhece que estes desafios são complexos e interligados, exigindo soluções multifacetadas (Veiga, 2015).

2.1.4 Políticas Públicas

As Políticas Públicas são introduzidas pelos governos como instrumentos indispensáveis para organização da ordem social, devendo solucionar de forma ordenada, os conflitos coletivos existentes. Dessa forma, a política pública pode ser compreendida como “um conjunto de procedimentos que expressa relações de poder e que se orienta à resolução de conflitos no que se refere aos bens públicos” (Rodrigues, 2010, p. 13).

Segundo Lynn (1980) a Política Pública pode ser definida como um conjunto de ações tomadas pelo governo e que irão ocasionar efeitos específicos. Desta feita, a política pública tem um propósito coletivo e em benefício da sociedade, contudo, realizada a partir de decisões que o governo define (Silva, 2012a, p. 5) ou “o que o governo escolhe fazer ou não fazer” (Dye, 1984, p. 9).

Elaborar uma política pública significa definir quem decide o que, quando, com que consequências e para quem. São definições relacionadas com a natureza do regime político em que se vive, com o grau de organização da sociedade civil e com a cultura política vigente. Nesse sentido, cabe distinguir ‘Políticas Públicas’ de ‘Políticas Governamentais’. Nem sempre ‘políticas governamentais’ são públicas, embora sejam estatais. Para serem ‘públicas’, é preciso considerar a quem se destinam os resultados ou benefícios, e se o seu processo de elaboração é submetido ao debate público (Teixeira, 2002, p. 2).

A formulação de Políticas Públicas é um conjunto de processos que inclui pelo menos o estabelecimento de uma agenda, alternativas para a escolha e a implantação da decisão

(Kingdon, 1995). Dessa forma, as políticas públicas podem ser compostas por seis etapas, conforme descritas no Quadro 7.

Quadro 7 – Processos da política pública

Processo político	Descrição genérica da etapa	Agentes participantes
Identificação do problema	Identificação dos problemas políticos por meio da demanda de indivíduos e grupos de ação governamental	Instituições formais e informais: responsáveis por identificar este problema por pressões sociais, econômicas, políticas, ambientais ou culturais.
Agenda dos agentes	Atenção na mídia e nos órgãos públicos oficiais sobre problemas públicos específicos para escolher o que será decidido.	Instituições formais e informais: responsáveis por discutir o problema e apresentar demandas ao governo.
Formulação de política	Desenvolvimento da proposta de política pelo interesse de grupos.	Governo, Instituições formais e informais: a responsabilidade é compartilhada, mas dependendo do arranjo institucional existente um deles será o responsável por consolidar a formulação da política.
Legitimação da política	Definição da ação e política, tornando-a lei.	Governo: responsabilidade típica do governo que garante a legitimidade da política.
Implementação da política	Implementação da política pelas burocracias, gastos públicos, regulações e outras atividades afins	Governo, Instituições formais e informais: a responsabilidade é compartilhada, mas normalmente é coordenada pelo governo. Em alguns casos é exclusivamente implementado pelo governo.
Avaliação da política	Avaliação contínua a da política pública tanto em termos de processo quanto de resultado.	Governo, Instituições formais e informais: a responsabilidade é compartilhada, mas o governo deve avaliar a sua política. Exercem uma espécie de auditoria dos resultados e grupo de pressão para melhoria das ações.

Fonte: Silva e Bassi (2012).

A construção do planejamento de uma Política Pública requer ainda a participação dos diferentes atores sociais e do setor privado (Patricio Netto *et al.*, 2010), uma vez que “quando analisamos qualquer política pública, percebemos que, além do Estado, atores sociais e políticos participam da sua formulação ou da sua execução” (Vieira; Bredariol, 2006, p. 77).

2.1.5 Estudos correlatos a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Com o objetivo de analisar e descrever os principais aportes teóricos relacionados à temática pesquisada, realizou-se estudos correlatos a GIRSU, desenvolvidos por pesquisadores da área, considerados importantes para o embasamento teórico e análise futura dos resultados da tese, uma vez que esse tipo de revisão possibilita criar um retrato da literatura já realizada, revelando possíveis lacunas a serem exploradas, o que proporciona novas abordagens teóricas (Mendes; Silveira; Galvão, 2008).

As produções científicas desempenham um papel importante na divulgação das pesquisas acadêmicas e no progresso do conhecimento, propiciando uma inigualável e ágil forma de disseminação de discussões acadêmicas acerca de determinados temas (Oliveira, 2002). Isso se dá pelo fato de tais publicações darem suporte cada vez maior para a criação e propagação de avanços na pesquisa científica, contribuindo dessa forma para o desenvolvimento do País.

Os estudos correlatos foram realizados utilizando o banco de dados da *Scientific Periodicals Electronic Library (Spell)*, que se deu a partir de um levantamento de trabalhos da literatura em âmbito nacional por meio dos descritores (palavras-chave) de busca avançada: *'Gestão de Resíduos Sólidos'* ou *'Resíduos Sólidos Urbanos'* ou *'Resíduos Sólidos'* presentes no título, considerando apenas a opção para trabalhos nos últimos dez anos (2015 a 2024), documento do tipo artigo, nos idiomas: Espanhol, Inglês e Português.

Dessa forma, no Quadro 8 pode-se observar as temáticas que atravessaram várias discussões acerca da GIRSU, e em torno das quais elas percorrem quanto a efetivação da PNRS (Brasil, 2010b). Dentre as temáticas analisadas, destaca-se os estudos que possuíam maior enfoque quanto aos desafios e perspectivas enfrentados pelos gestores públicos, chamando atenção por possuírem a maior concentração de trabalhos.

Quadro 8 – Trabalhos extraídos da *Periodicals Electronic Library*

Ord.	Periódico	Objetivo	Metodologia	Resultados	Autor
1.	Revista de Administração da UFSM	Analisar o quadro atual dos municípios brasileiros no tocante à sua GIRSU e, em especial, as políticas adotadas no Estado de São Paulo, com destaque para três municípios da região do Grande ABC.	Trata-se de uma pesquisa exploratória, descritiva, bibliográfica e documental. As informações foram coletadas e sistematizadas diretamente do banco de dados disponibilizado pelo IBGE/MUNIC/2011; CEMPRE/2012 e Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo/CETESB/2012.	Constatou-se, uma grande distância a ser percorrida para o atendimento dos principais quesitos da PNRS (Brasil, 20210).	Gomes <i>et al.</i> , (2014)
2.	Gestão & Regionalidade	Descrever e comparar as práticas adotadas pelas sete prefeituras dos municípios que integram a região do Grande ABC em relação à GIRSU.	A pesquisa é caracterizada como descritiva, valendo-se do método comparativo. Adotou-se ainda, a técnica de entrevista semiestruturada, de acordo com o órgão entrevistado. Os dados foram analisados por análise de conteúdo.	Observa-se um esgotamento de áreas para aterros sanitários, a Central de Tratamento de Resíduos – LARA, em Mauá, é o único aterro que atende toda a Região, excetuando-se o município de Santo André, que com a ampliação de seu próprio aterro, deixou de destinar seus resíduos ao aterro da Lara, que não é público e cobra pelo serviço.	Guardabassio e Pereira (2015)
3.	Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade	Analisar o atual cenário de produção, coleta, tratamento e destinação final dos RSUs domiciliares no município de Florianópolis – SC.	Caracteriza-se como estudo de caso qualitativo, com ênfase na descrição. Os dados primários foram coletados por meio de entrevistas.	Observou-se que, apesar de atender a mais de 90% da população, é pouco eficiente, já que as taxas de reciclagem são baixas. Além disso, há poucas opções para tratamento e destinação final dos resíduos e a estrutura operacional, de acordo com o referencial teórico adotado, apresenta deficiências.	Domingos e Boeira (2015)
4.	Administração Pública e Gestão Social	Analisar os elementos constitutivos da governança pública e da esfera pública local em torno da gestão da PNRS (Brasil, 2010b) no contexto do município de Lavras – MG.	Trata-se de um estudo teórico empírico, descritivo e de natureza qualitativa. Para a coleta dos dados foi utilizada pesquisa documental e bibliográfica.	As práticas locais como fóruns, conferências e participação em associações possibilitam a promoção de uma reflexão pública sobre o tema em questão. A internet e as informações compartilhadas por meio dela se tornaram uma importante ferramenta para a governança pública, e elemento para a movimentação de esferas públicas.	Silva, Alcântara e Pereira (2016)
5.	Reunir: Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade	Compreender como as adequações da PNRS (Brasil, 2010b) têm sido realizadas pelo município de Viçosa – MG e seus limítrofes (Paula Cândido, Porto Firme, Guaraciaba, Teixeiras, Coimbra, São Miguel do Anta e Cajuri)	A pesquisa classifica-se como quantitativo e qualitativo. Em relação aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva. Em relação aos meios de coleta de dados, pesquisa documental. Classificando-se como um estudo múltiplo de caso.	Apesar do conjunto de dados coletados nos municípios pesquisados, serem em sua maioria de ações positivas quanto à gestão dos resíduos sólidos, algumas medidas evidenciam que não se pode afirmar total adaptabilidade dos municípios às exigências da PNRS.	Barbosa <i>et al.</i> (2016)

Quadro 8 – Trabalhos extraídos da *Periodicals Electronic Library*

Ord.	Periódico	Objetivo	Metodologia	Resultados	Autor
6.	Revista de Administração da UFSM	Analisar o cumprimento das exigências legais estadual e federal dos RSUs de três municípios mineiros, Pedra do Indaiá, Santo Antônio do Monte e Divinópolis, a fim de identificar limitações e potencialidades das administrações.	Foram utilizadas informações do Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento (SEIS) e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), observação <i>in loco</i> e entrevistas informais com diversos atores responsáveis pela coleta, transporte e pela disposição final dos RSUs.	Constatou-se que as maiores restrições dos municípios são de cunho financeiro e técnico-administrativo e que nenhum deles tem, hoje, capacidade de cumprir as exigências legais em sua totalidade. Atualmente, já ocorre adesão a consórcios públicos que se apresentam como uma alternativa eficaz ao cumprimento das exigências legais.	Silva, Silva e Duarte (2016)
7.	Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade	Entender o comportamento ambiental da população de Wenceslau Braz/PR, passados 15 meses do início do serviço de coleta seletiva.	A pesquisa classifica-se como quantitativa e qualitativa, com abordagem descritiva, cujos procedimentos utilizados para coleta de dados foram: pesquisa bibliográfica, análise documental e pesquisa de campo, utilizando-se do questionário como instrumento de pesquisa.	Os resultados mostram que 51% dos respondentes têm elevado interesse na questão dos resíduos na natureza. No entanto, somente 29% destes já trocaram um produto por outro para diminuir o impacto no meio ambiente. Dos entrevistados, 1 em cada 5 não se compromete com a reciclagem em sua casa. Os dados demonstram que quanto menor é a escolaridade, maior é o desinteresse quanto aos resíduos na natureza.	Januário <i>et al.</i> (2017)
8.	Gestão & Regionalidade	Analisar a participação social na GIRSU sob a perspectiva da gestão social e ambiental.	A pesquisa possui natureza qualitativa descritiva exploratória e quantitativa de cunho descritivo. As análises foram realizadas por meio de um estudo de caso do município de Lavras – MG.	Os resultados mostram que o município de Lavras – MG está desenvolvendo ações para cumprir a PNRS (Brasil, 2010b), porém há uma ausência da gestão social e ambiental na GIRSU nesse processo, principalmente com relação à baixa participação social.	Bicalho e Pereira (2018)
9.	Administração Pública e Gestão Social	Analisar a execução dos recursos de Transferências Voluntárias da União para os municípios brasileiros nas políticas públicas do Setor de resíduos sólidos, tendo como objeto de investigação o programa temático específico do Plano Plurianual (PPA) Federal 2012-2015.	A pesquisa classifica-se como exploratória e descritiva, utilizando-se da pesquisa documental e bibliográfica. Como fonte primária de informações, foram utilizados dados oficiais publicados pelo governo federal, como os disponíveis no Portal da Transparência, no Portal dos Convênios SICONV e no Portal Orçamento do Senado Federal Sistema Siga Brasil.	Os resultados encontrados com base na análise comparativa entre recursos executados e autorizados na vigência do PPA apontam que, apesar do apoio financeiro prestado pelo governo federal, a alocação desse auxílio não tem se efetivado na esfera municipal.	Pantoja e Pereira (2018)

Quadro 8 – Trabalhos extraídos da *Periodicals Electronic Library*

Ord.	Periódico	Objetivo	Metodologia	Resultados	Autor
10.	Gestão & Regionalidade	Avaliar a região metropolitana de Belo Horizonte no que se refere ao planejamento e à GIRSU considerando a complexidade da cadeia de gerenciamento de RSUs da região.	Análise qualitativa por meio de dados primários e secundários, com a verificação do cumprimento da PNRS (Brasil, 2010). Aplicação de um questionário para identificar na região a presença das variáveis que são influentes para o gerenciamento de RSUs.	A região metropolitana de Belo Horizonte segue o proposto pela PNRS (Brasil, 2010b), já quanto à presença das variáveis influentes no gerenciamento de RSUs, o município de Belo Horizonte – MG possui três variáveis ausentes em seu sistema de gerenciamento: incentivo financeiro, infraestrutura urbana e usina de incineração.	Silva e Biernaski (2018)
11.	Revista da CGU	Investigar como as diretrizes da PNRS (Brasil, 2010b) no tocante à aplicação do gasto público na GIRSU têm ou não surtido efeitos nos municípios de pequeno porte, apontando alternativa para a melhor aplicação desses recursos públicos.	Revisão de literatura a respeito do sistema federativo brasileiro, do gasto público, da GIRSU bem como das orientações emanadas da PNRS (Brasil, 2010b). Análise de documentos técnicos como relatórios e notas técnicas.	Considerando que, para além da concepção econômica da eficiência das políticas públicas, aspectos de relevância social avocados pela PNRS (Brasil, 2010b), como qualidade ambiental e inclusão social, também devem ser considerados ao se avaliar a qualidade do gasto público relacionado às políticas públicas de resíduos sólidos.	César (2018)
12.	Administração Pública e Gestão Social	Analisar a dinâmica dos atores envolvidos na implementação PMGIRS no município de Natal – RN.	Pesquisa exploratória e descritiva. Estudo de caso e pesquisa qualitativa. Pesquisa bibliográfica, entrevista semiestruturada e pesquisa documental referente aos diversos planos sobre resíduos sólidos existentes.	O envolvimento de múltiplos atores gerou uma profusão de ideias e ações que resultaram em duas dinâmicas: implementação do PMGIRS/Natal – RN decorrente de ações pró-ambientais realizadas pelos grandes geradores de resíduos e limitação que opera em função do desconhecimento dos instrumentos legais e suas diretrizes por parte de atores envolvidos na execução de ações do PMGIRS/Natal – RN.	Teixeira e Araújo (2020)
13.	Revista de Administração da UFSM	Analisar o nível de sustentabilidade da GIRSU da região metropolitana de Fortaleza.	Estudo exploratório, abordagem descritiva, com coleta de dados realizada por meio da aplicação de questionários e de entrevistas semiestruturadas, baseadas na Matriz de Indicadores de Sustentabilidade proposta por Santiago e Dias (2012).	Os municípios da região metropolitana de Fortaleza apresentam, em sua maior representatividade, níveis médio-baixos de sustentabilidade.	Souza e Parente (2020)

Quadro 8 – Trabalhos extraídos da *Periodicals Electronic Library*

Ord.	Periódico	Objetivo	Metodologia	Resultados	Autor
14.	Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade	Realizar um estudo de caso sobre a percepção dos moradores urbanos quanto aos resíduos sólidos e os aspectos social e econômico dos catadores da cidade de Mundo Novo – MS.	Com base na metodologia de estudo de caso, foram elaborados dois questionários: um para os moradores e o outro para os coletores.	Muitos moradores têm a concepção que lixo é algo sem serventia e dão pouca importância para a separação de forma correta dos RSUs. A renda dos catadores de material reciclável é baixa, grande parte dos RSUs coletados ficam armazenados descobertos no fundo do quintal. Muitos coletores utilizam o carrinho de tração humana para a coleta e transporte dos materiais.	Anjos <i>et al.</i> (2020)
15.	Revista Eletrônica Científica do CRA-PR	Analisar as medidas encontradas pelo município de Candói – PR, na GIRSU, no período de 2010 a 2018, com base no tripé da sustentabilidade: financeiro (prosperidade econômica), ambiental (escassez de recursos renováveis) e social (condições de vida justa).	Pesquisa qualitativa de natureza exploratório-descritiva, tratando-se ainda de um estudo de caso único.	O município saiu de uma situação de disposição de RSUs em lixão a céu aberto em 2010, para uma condição atual de investimentos em Organizações de catadores de material reciclável, programas de coleta seletiva e disposição de RSUs em aterro sanitário licenciado pelos órgãos ambientais competentes.	Moreira <i>et al.</i> (2020)
16.	Future Studies Research Journal: Trends and Strategies	Refletir sobre a coleta seletiva dos RSUs e o que acarreta à sociedade o consumo desenfreado sem considerar o descarte dos produtos que ela própria consome.	Estudo de caso com pesquisa qualitativa, contemplando dados secundários do IBGE, PMGIRS, PERS e do SNIS. Aplicaram-se questionários à SMMASS, à Conesul e à COOMCAT.	A questão educacional-ambiental é igualmente uma estratégia de enfrentamento dos problemas relacionados à reciclagem dos RSUs. Embora haja leis aprovadas desde 2010 somente a legislação vigente ainda é insuficiente. Falta interesse da sociedade no correto descarte dos RSUs o que revela indiferença com catadores de material reciclável.	Almeida, Silveira e Engel (2020)
17.	Revista de Administração Pública,	Analisar os fatores que influenciam o processo de tomada de decisão de governos municipais brasileiros sobre a participação em consórcios para a prestação de serviços de coleta e tratamento de resíduos sólidos.	O estudo adotou um <i>design</i> transversal (Bryman, 2016) para analisar os fatores que influenciam o processo de tomada de decisão dos municípios brasileiros em relação à participação em consórcios para a coleta e tratamento de RSUs.	Os resultados têm implicações nas políticas públicas que adotam acordos de cooperação intermunicipais no Brasil	Fernandes <i>et al.</i> (2020)

Fonte: Elaboração própria (2024).

Quanto aos estudos correlatos utilizando-se o banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)¹ teve o intuito de encontrar Teses de Doutorado e Dissertações de Mestrado sobre o assunto investigado, por meio dos descritores (palavras-chave) de busca avançada: ‘*Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos*’ presentes no título, considerando a opção apenas para trabalhos publicados nos últimos dez anos (2015 a 2024), no idioma português.

De acordo com Cardoso *et al.* (2005), fazer uma análise das produções científicas por meio de revisões sistemáticas a partir do mapeamento em determinada área do conhecimento é uma das formas de permitir a avaliação e a reflexão dessas produções. Dessa forma, ao considerar que “grande parte da produção científica evidenciada hoje no Brasil é fruto de trabalhos realizados nos cursos de pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu* promovidos pelas instituições de ensino superior” (Silva; Oliveira; Ribeiro Filho *et al.*, 2005, p. 21), essas pesquisas quando desenvolvidos em cursos de pós-graduação focam em diferentes temáticas, atendendo à diversos stakeholders como cidadãos, empresários, governos e Organizações Não Governamentais (ONGs).

A categorização de trabalhos (Teses e Dissertações) selecionados, estão ordenados de acordo com as publicações na base de dados da BDTD, uma vez que esse tipo de visualização, expresso em quadros, possibilita a comparação entre os estudos e a identificação de padrões ou de diferenças. Desta forma, após todo o levantamento bibliográfico, ocorreu a comparação das análises da GRSU em diferentes municípios brasileiros, conforme apresentado no Quadro 9.

¹ Desenvolvida e coordenada pela o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) que integra os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil, e também estimula o registro e a publicação de teses e dissertações eletrônicas.

Quadro 9 – Banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

Ord.	Programa	Nível	Foco principal	Resultados	Autor
1.	PPGG/ UFG	Mestrado	Compreender a realidade socioambiental dos municípios de Barra do Garças – MT, Pontal do Araguaia – MT e Aragarças – GO.	Lentidão no enfrentamento das problemáticas relacionadas aos resíduos sólidos, com lacunas quanto aos Planos de Resíduos Sólidos, coleta seletiva, responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, destinação e disposição final e reciclagem dos resíduos.	Santos Neto (2017)
2.	PI/ UNESP	Mestrado	Avaliar o comprometimento dos municípios paulistas, que têm PMGIRS, perante a GIRSU.	Os municípios que possuíam PMGIRS apresentam maiores valores médios dos indicadores que demonstram seu maior desenvolvimento do que os que não possuíam PMGIRS e que a incidência de PMGIRS aumenta com a faixa populacional.	Costa (2017)
3.	PPGEGRN/ UFCG	Doutorado	Analisar o funcionamento do processo de gestão e gerenciamento dos RSUs do município de Campina Grande – PB.	O município de Campina – PB, ainda não trata de forma adequada os RSUs, e não existe a coleta seletiva funcionando, logo, os resíduos sólidos domiciliares são coletados sem nenhuma seleção dos materiais recicláveis, e tudo é encaminhado para a disposição no aterro sanitário, que deveria receber apenas os rejeitos.	Lourenço (2018)
4.	PPGEA/ UERJ	Mestrado	Identificar as dificuldades para implementar a gestão municipal dos RSUs no município de São Gonçalo à luz da PNRS (Brasil, 2010b).	As dificuldades observadas referem-se à implementação dos instrumentos da PNRS (Brasil, 2010b), a partir da estruturação da coleta seletiva, de programas para a inclusão social dos catadores de material reciclável, da educação ambiental fora do âmbito da educação formal, entre outros.	Santos (2018)
5.	PPGA/ UT	Mestrado	Analisar o processo de organização de Parcerias Público-Privadas (PPP), no município de Taubaté, por meio da análise das experiências de duas cidades do Estado de São Paulo: Itu e Osasco	Como resultados da pesquisa verificou-se que a viabilização dos investimentos de forma continuada e permanente gera a segurança da aplicação de uma PPP garantindo de forma efetiva os investimentos de longo prazo e a continuidade dos processos e atividades.	Sanches (2018)
6.	PPGDRA/ UNIOESTE	Doutorado	Propor um modelo de GIRSU diferenciado, nas etapas de coleta, transporte, tratamento e aproveitamento de resíduos, capaz de atender as prerrogativas legais em âmbito econômico, social e ambiental, e, que possibilite a implantação de um modelo econômico gerador de riqueza, emprego e renda num ambiente sustentável nos municípios da Mesorregião Oeste do Paraná.	Os resultados demonstraram que apenas 12% dos municípios da Mesorregião Oeste do Paraná apresentaram, por meio da construção do Indicador de Desenvolvimento Regional Sustentável, dinâmica em relação a sua base produtiva com avanços econômicos, sociais e ambientais. Contudo, dado o aumento potencial da capacidade de geração de RSUs na região, que foi estimado na ordem de 41%, identificou-se que, os 50 municípios apresentaram um potencial de geração de RSUs de um montante diário de 595,6 t/dia, em 1980, para 841,5 t/dia, em 2030	Del Bianco (2018)
7.	PPPTDS/ UCSAL	Doutorado	Analisar criticamente as políticas públicas para a efetiva GIRSU no Município de	Além das dificuldades relativas aos RSUs, persiste também a baixa quantidade e qualidade das fontes indicadoras, as quais precisam	Sousa (2018)

Quadro 9 – Banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

Ord.	Programa	Nível	Foco principal	Resultados	Autor
			Salvador – BA, em cumprimento às determinações da Lei nº 12.305/10 – PNRS (Brasil, 2010b).	estar atualizadas com informações precisas e específicas, para que possam auxiliar de forma efetiva a criação de ferramentas de desempenho dos sistemas de prevenção na GIRSU.	
8.	PPAD/ UNIVATES	Doutorado	Avaliar o sistema de GIRSU na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil, em uma perspectiva de sustentabilidade ambiental, econômica e social.	Evidenciou-se que o sistema de GIRSU tem se desenvolvido de modo inadequado e insuficiente, à luz dos preceitos de uma gestão sustentável, observando os aspectos econômicos, ambientais e sociais.	Feitosa (2018)
9.	PPGG/UFPE	Doutorado	Desvendar o processo GIRSU na microrregião geográfica do Vale do Açu, especialmente no tocante aos entraves e limites à operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento do Vale do Açu.	Constatou que a situação econômica vivenciada pelos municípios, aliado ao desestímulo dos prefeitos por falta de apoio financeiro, a distância das cidades para a sede do aterro sanitário e o atual formato geográfico dos municípios são obstáculos basilares que impedem a sua operacionalização.	Silva Filho (2019)
10.	MMADRE/Un oeste	Mestrado	Apresentar os desafios da GIRSU na região do Pontal do Paranapanema, evidenciando algumas práticas.	A situação da GIRSU nos municípios estudados apresenta várias dificuldades como a verba insuficiente, a falta de material humano com as competências necessárias e a falta de planejamento.	Manoel (2019)
11.	PPGTS/ UFPR	Doutorado	Propor um modelo de GIRSU baseado em dinâmicas de sistemas, a qual visa auxiliar no planejamento e na tomada de decisão.	A pesquisa evidenciou que um sistema de tratamento descentralizado dos resíduos úmidos compostáveis somados à melhora das ações já realizadas possibilita alcançar os preceitos da PNRS (Brasil, 2010b) e da Economia Circular.	Fugii (2019)
12.	PPGSSA/ UFOP	Mestrado	Analisar a GIRSU em Igarapé, com ênfase nos Resíduos Sólidos Orgânicos (RSO), exibindo subsídios para sua gestão.	O estudo demonstrou que a GIRSU em Igarapé é abrangente e que ao longo dos anos vem avançando; entretanto, há lacunas que precisam ser superadas, sobretudo em relação aos RSO.	Tassinari (2020)
13.	PRODEMA/ UFPI	Doutorado	Analisar a atuação do poder público municipal maranhense na aplicação das diretrizes da PNRS (Brasil, 2010b) para o gerenciamento e GIRSU.	O poder público municipal maranhense, faz uma aplicação moderada e insuficiente das diretrizes da PNRS Brasil, 2010b), que pode consistir em uma missão complexa ou impossível, diante de suas possibilidades de executá-la.	Rocha (2020)
14.	PPGG/ UERJ	Doutorado	Demonstrar a aplicabilidade de um Sistema de GRISU, estratégico para reduzir a degradação ambiental acarretada pela intervenção do homem, por meio da pesquisa-ação participante em Vila do Abraão, Ilha Grande – RJ.	Constatou-se que um sistema apropriado de tratamento dos recicláveis, em Ilha Grande, tem dependido muito mais de parcerias com catadores, organizações não governamentais, projetos universitários e associações de comunidades locais do que mesmo do poder público.	Lima (2020)

Fonte: Elaboração própria (2024).

2.2 TEORIAS OPERACIONAIS

2.2.1 Políticas Públicas Ambientais

Além do setor privado e da sociedade civil, as discussões em torno das políticas públicas ambientais no Brasil, com destaque para a PNRS (Brasil, 2010b), envolvem os três entes federativos (União, Estados e Municípios) ao considerar as políticas públicas estabelecidas pela Constituição da República Federativa do Brasil (Teixeira; Araújo, 2020).

Além disso, outro aspecto que não pode ser dispensado é o viés político que permeia as decisões a serem tomadas para que a PNRS (Brasil, 2010b) seja, efetivamente, posta em prática, uma vez que formulação de uma política envolve múltiplos interesses (Silveira; Clementino, 2017, p.17), uma vez que a participação dos atores envolvidos num contexto político, que compromete a implementação de uma política, acaba por gerar ações, ou a falta de ações (Teixeira; Araújo, 2020, p. 4).

De acordo com Almeida, Silveira e Engel (2020 p. 295) “faz-se urgente entender que os recursos naturais são finitos e impõe limites ao seu uso, estabelecendo um novo ritmo de relações sociais e econômicas”. Contudo, vale ressaltar que as políticas públicas não são apenas os responsáveis por esse contexto, e sim a sociedade como um todo (Almeida; Silveira; Engel, 2020 p. 295).

Até o início da década de 1990, não havia um marco legal que estabelecesse diretrizes gerais aplicáveis à GIRSU no Brasil. Diante da necessidade de se instituir um ordenamento jurídico legal, com a finalidade de orientar os estados, o distrito federal e os municípios na implementação de procedimento ambientalmente correto dos RSUs, foi criado pelo Congresso Nacional, o Projeto de Lei nº 203 de 1991, que tramitou por quase 20 anos, resultando na instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) por meio da Lei nº 12.305 em 02 de agosto de 2010.

Para ter-se um panorama atual das políticas públicas ambientais no Brasil que repercutem a GIRSU, realizou-se um breve resgate histórico, considerando como ponto de partida a década de 1916. Sendo assim, no Quadro 10 tem-se os principais instrumentos legais referentes à GIRSU no Brasil.

Quadro 10 – Marcos legais que norteia a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil

Ord.	Base Legal	Redação	Ano
1.	Lei nº 3.071	Código Civil dos Estados Unidos do Brasil	1916
2.	Decreto-lei nº 16.300	Regulamenta o Departamento Nacional de Saúde Pública	1923
3.	Lei nº 2.312	Normas Gerais sobre defesa e proteção da saúde	1954
4.	Lei nº 5318	Política Nacional de Saneamento	1967
5.	Decreto nº 2.668	Proíbe o depósito e lançamento de resíduos em vias, logradouros públicos e em áreas não edificadas	1974
6.	Portaria nº 53	Dispõe sobre a destinação final de resíduos sólidos.	1979
7.	Lei nº 6938	Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)	1981
8.	CF/88	Constituição da República Federativa do Brasil (CF/88)	1988
9.	Projeto de Lei nº 354	Dispõe sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde	1989
10.	Lei nº 8080	Lei Orgânica dos Sistemas de Saúde	1990
11.	Lei nº 9.605	Lei de crimes ambientais	1998
12.	Lei nº 9795	Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA)	1999
13.	Lei nº 10.257	Estatuto das cidades	2001
14.	Lei nº 10650	Acesso à informação ambiental	2003
15.	Lei nº 11.107	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos	2005
16.	Decreto nº 5.940	Institui a separação de resíduos sólidos recicláveis pela pública federal	2006
17.	Lei nº 11.445	Institui a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)	2007
18.	Decreto nº 6.017	Regulamenta a Lei nº 11.107/2005	2007
19.	Decreto-lei nº 6.514	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente	2008
20.	Decreto nº 7217	Regulamenta a Lei nº 11.445/2007	2010
21.	Lei nº 12.305	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	2010
22.	Lei nº 12.527	Institui a Lei de acesso à informação	2011
23.	Decreto nº 8.211	Altera as diretrizes nacionais para o saneamento básico	2014
24.	Decreto nº 8.629	Altera as diretrizes nacionais para o saneamento básico	2015
25.	Decreto nº 9.254	Altera as diretrizes nacionais para o saneamento básico	2017
26.	Decreto nº 10.203	Altera as diretrizes nacionais para o saneamento básico	2020
27.	Lei nº 14.026	Institui o novo Marco Legal do Saneamento Básico (MLSB)	2020
28.	Decreto nº 10.531	Estratégia Federal de Desenvolvimento	2020
29.	Decreto nº 10.936	Regulamenta a Lei nº 12.305/2010	2022
30.	Decreto nº 11.043	Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES)	2022
31.	Decreto nº 11.044	Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem – Recicla+	2022
32.	Lei nº 12.285/2022	Dispõe sobre a proibição do uso de canudos de plástico em bares, restaurantes e estabelecimentos comerciais similares na Paraíba.	2022
33.	Decreto nº 11.413	Institui o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral.	2023

Fonte: Elaboração própria (2025).

Observa-se que a inquietação com a temática só ganhou destaque a partir da 31 de agosto 1981 com a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) que foi instituída pela Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e posteriormente, com a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil (CF/88), a qual estabelece em seu Art. 225 que “todos têm direito ao meio

ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Brasil, 1988), demonstrando a preocupação com o desenvolvimento de forma sustentável, internacionalmente.

Ainda no texto da CF/1988, em seu Art. 23, incisos VI e IX, disciplina a competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios a proteção do meio ambiente, o combate à poluição em qualquer das suas formas, bem como, promover a melhoria do saneamento básico. E preconiza serem atribuição dos municípios, os serviços públicos de limpeza urbana, de acordo com o Art. 30, incisos I e V, cabendo aos mesmos legislar assuntos de interesse local.

Em 5 de janeiro de 2007 surge a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)² instituída pela Lei nº 11.4455 de 5 janeiro de 2007. Três anos depois é sancionada a PNRS (Brasil, 2010b) instituída pela Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 e regulamentada pelo Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022 (Brasil, 2010b). Desta feita, com a finalidade de proporcionar a GIRSU e mitigar os impactos socioeconômicos e ambientais considerados negativos, decorrentes do seu manejo inadequado, trazendo proteção à saúde pública e melhoria na qualidade ambiental, a PNRS (Brasil, 2010b) dispõe de um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, bem como diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento dos RSUs em todos os municípios brasileiros.

Ao estipular os preceitos da GIRSU no território brasileiro, o Brasil obteve grandes avanços nas legislações ambientais com destaque para PNRS (Brasil, 2010b), ao disponibilizá-lo como um dos principais instrumentos para auxiliar os gestores públicos na GIRSU, como forma de mitigar os impactos negativos ocasionados ao meio ambiente.

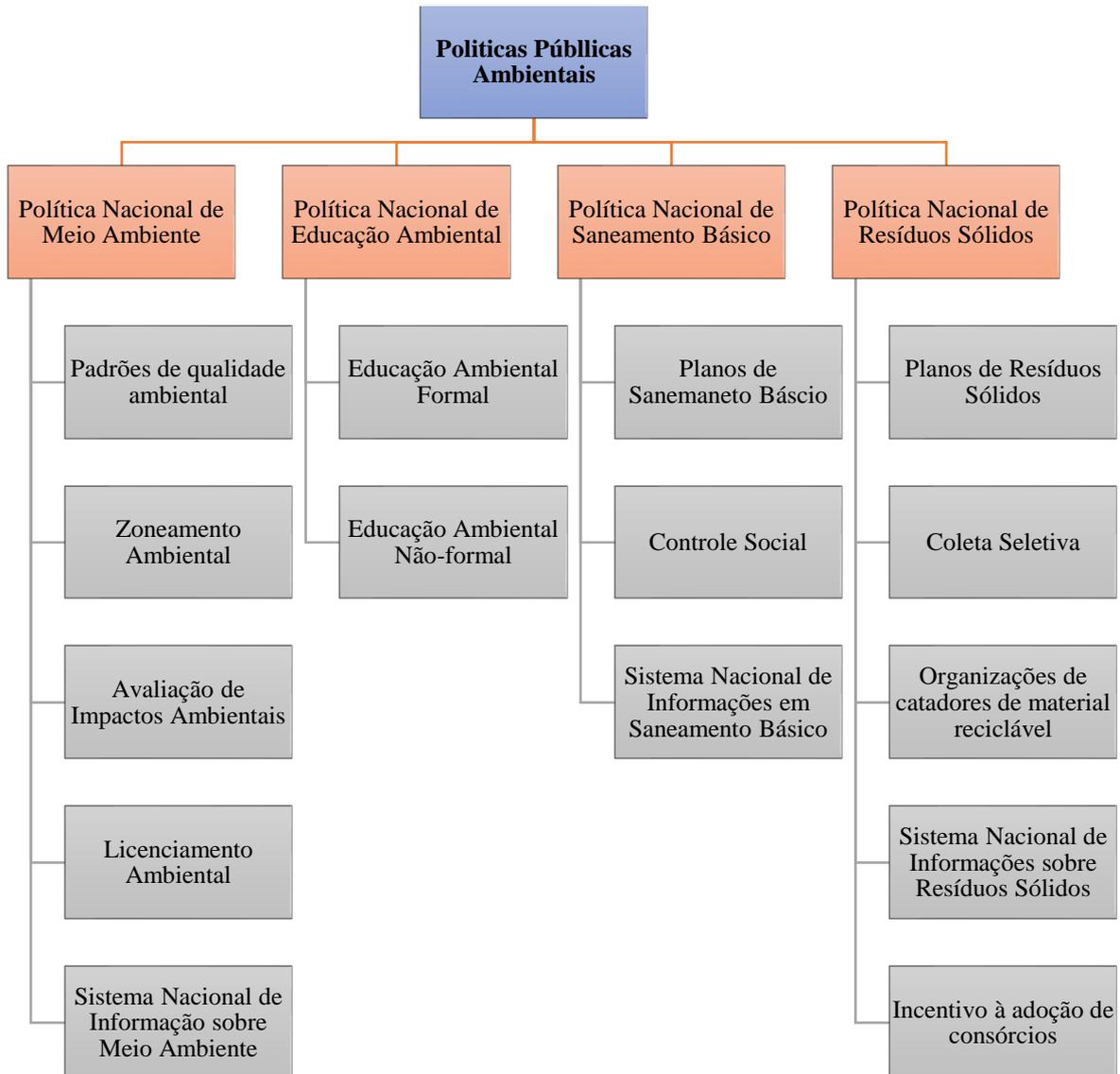
O processo de consolidação da redação final da PNRS (Brasil, 2010b) só se deu de forma articulada com outros instrumentos legais, entre as diferentes esferas do poder público, setor empresarial e demais segmentos, por do envolvimento de organizações governamentais e não governamentais, empresas e sociedade civil em geral, caracterizando-se como uma política pública integrada.

De acordo com o Art. 5º da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 a PNRS (Brasil, 2010b) deve integrar-se a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) regulamentada pela Lei nº 6.938, em 31 de agosto de 1981 (Brasil, 1981) e articular-se com outras políticas ambientais, como a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) regulamentada pela Lei

² Que em seu Art. 3º reporta diretamente a limpeza urbana, a saúde pública e o meio ambiente no município (Brasil, 2007a).

nº 9.795, de 27 de abril de 1999 (Brasil, 1999), a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), regulamentada pela Lei nº 11.445, de 2007 (Brasil, 2007a) e por último, com a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 (Brasil, 2005) que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências, conforme pode-se observar na Figura 5, os principais instrumentos dessas políticas ambientais para a efetivação da GIRSU.

Figura 5 – Políticas públicas ambientais e seus respectivos instrumentos



Fonte: Elaboração própria (2025).

A busca pela integração de políticas públicas ambientais em prol da efetivação da GIRSU é reforçada pela Lei nº 12.305/2010 que enfatiza a inclusão da PNMA (Brasil, 1981), PNEA (Brasil, 1999), PNSB (Brasil, 2007a) e PNRS (Brasil, 2010b). Para isso, é imprescindível uma visão sistêmica para mitigar/solucionar determinados problemas

relacionados aos RSUs, sobretudo quando o objetivo das ações busca colocar em prática o princípio da responsabilidade compartilhada.

Dessa forma, a GIRSU deve ser articulada por diferentes esferas do poder público, setor empresarial e demais segmentos da sociedade (Brasil, 2010b) e em conformidade com a PNRS (Brasil, 2010b), devendo ser executada juntamente a outras normas ambientais brasileiras de forma a influenciar as interações políticas em torno das tomadas de decisões, uma vez que “sempre existirão múltiplos atores envolvidos na formulação de uma política, seja direta ou indiretamente. Tais atores buscarão influenciar esse processo como forma de confirmar seus interesses no tocante à política discutida” (Silveira; Clementino, 2017, p. 16).

A adoção de políticas públicas ambientais voltadas à GIRSU que tem por objetivo evitar, mitigar e solucionar, de modo efetivo e satisfatório, os problemas ambientais ocasionados pela geração de RSUs, são considerados bastantes importantes para os municípios (Brasil, 2010b).

2.2.1.1 Política Nacional de Meio Ambiente

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (Brasil, 1981) que disciplina a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) recepcionada pela CF/1988, é a referência mais importante na proteção ambiental, pois ela dá efetividade ao Art. 225 da CF/1988. A PNMA (Brasil, 1981) “tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” (Brasil, 1981, Art. 2º), que atende aos seguintes princípios:

I – ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; II – racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; III – planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; IV – proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; V – controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; VI – incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; VII – acompanhamento do estado da qualidade ambiental; VIII – recuperação de áreas degradadas; IX – proteção de áreas ameaçadas de degradação; X – educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (Brasil, 1981, Art. 2º).

Ao definir diretrizes e princípios para a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, a PNMA (Brasil, 1981) busca conciliar o desenvolvimento

socioeconômico com a proteção ambiental, garantindo condições para o crescimento sustentável do país. Seus princípios orientam a ação governamental e norteiam a formulação de políticas ambientais, abrangendo desde o uso racional dos recursos naturais até a proteção de ecossistemas e a educação ambiental. Dessa forma, a PNMA (Brasil, 1981) instituiu algumas diretrizes sobre o assunto, sendo assim, em seu Art. 3º são destacados alguns conceitos-chave sobre termos referentes ao meio, conforme apresentados no Quadro 11.

Quadro 11 – Conceitos-chave da Lei nº 6.938/1991

Ord.	Termo	Conceito
1.	I – Meio ambiente	Conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;
2.	II – Degradação da qualidade ambiental	Alteração adversa das características do meio ambiente;
3.	III – Poluição	Degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;
4.	IV – Poluidor	Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;
5.	V – Recursos ambientais	Atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

Fonte: Elaboração própria com base na PNMA (Brasil, 1981, Art. 3º).

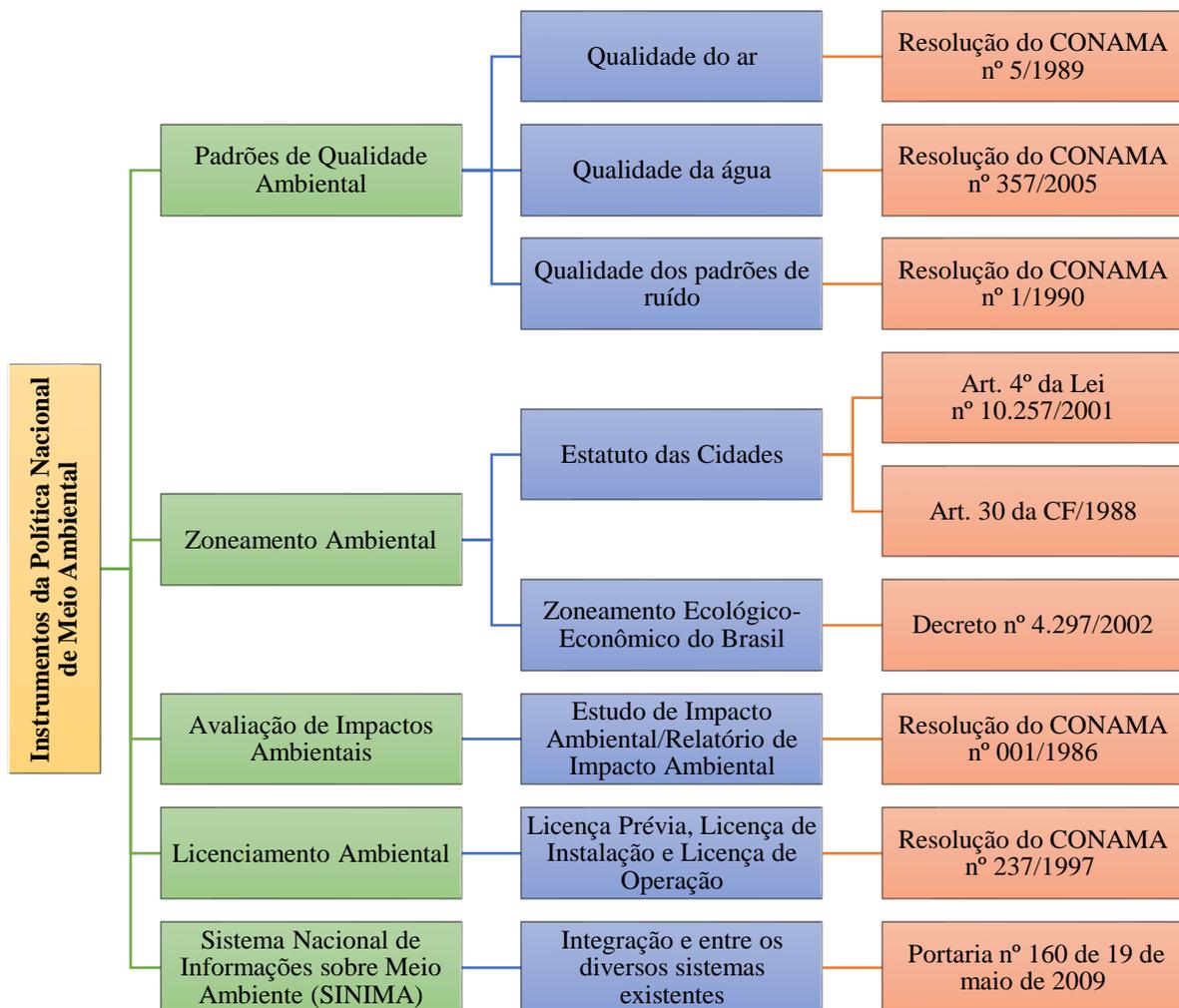
No que compete ao Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), o mesmo está constituído pelos “os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental” (Brasil, 1981, Art. 6º) estruturado da seguinte forma:

I – órgão superior: o Conselho de Governo, com a função de assessorar o Presidente da República na formulação da política nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente e os recursos ambientais; II – órgão consultivo e deliberativo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida; III – órgão central: a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, com a finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal, a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente; IV – órgãos executores: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Instituto Chico Mendes, com a finalidade de executar e fazer executar a política e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente, de acordo com as respectivas competências; V – órgãos Seccionais: os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar

a degradação ambiental; VI – órgãos Locais: os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições[...] (Brasil, 1981, Art. 6º).

Quanto aos instrumentos da PNMA (Brasil, 1981), os mesmos estão elencados no Art. 9º da Lei nº 6.938/1981. São mecanismos utilizados pela administração pública para que os objetivos da PNMA (Brasil, 1981) e PNRS (Brasil, 2010b) sejam alcançados. Esses instrumentos foram estabelecidos por meio de Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), conforme apresentado de forma resumida na Figura 6.

Figura 6 – Instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiental



Fonte: Elaboração própria com base na PNMA (Brasil, 1981, Art. 9º).

Essas ferramentas, no entanto, demandam articulação e efetividade na sua implementação, especialmente em contextos municipais. Nos pequenos municípios, a aplicação desses instrumentos enfrenta desafios particulares, como a falta de recursos técnicos e financeiros, a baixa capacitação de gestores e a fragilidade na articulação interinstitucional. Por

outro lado, os consórcios intermunicipais podem ser um ponto de partida estratégico para a execução integrada das ações previstas na PNMA (Brasil, 1981).

A PNMA (Brasil, 1981) representa um marco normativo essencial para a proteção ambiental no Brasil, estabelecendo diretrizes, objetivos e instrumentos que visam assegurar o equilíbrio ecológico e promover o desenvolvimento sustentável. Os instrumentos apresentados na Figura 7 reforçam a ampla gama de ferramentas disponíveis para a gestão ambiental, que vão desde o planejamento territorial, com o zoneamento ambiental, até mecanismos de controle e fiscalização, como o licenciamento ambiental e a AIA.

Dessa forma, é imprescindível que os instrumentos da PNMA (Brasil, 1981) sejam adaptados às realidades locais, com ênfase na capacitação dos atores envolvidos e no fortalecimento das instituições ambientais. Além disso, a mobilização social e a educação ambiental despontam como pilares para ampliar a conscientização e o engajamento da sociedade na gestão ambiental. Essa perspectiva destaca o potencial transformador da PNMA (Brasil, 1981), que, quando efetivada de forma integrada, pode se tornar um alicerce fundamental para a implementação da GRSU, contribuindo diretamente para a sustentabilidade ambiental e o bem-estar das comunidades locais.

2.2.1.1.1 Avaliação de Impacto Ambiental

O conceito de impacto ambiental é correlato aos conceitos de degradação ambiental e de poluição, que resultou de um processo político que tinha por objetivo buscar atender a uma demanda social, que estava mais madura no final da década de 1960 (Sánchez, 2008). O mesmo vem ao encontro da Resolução do CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986 (CONAMA, 1986) em seu Art. 1º, que traz as definições e classificações de impacto ambiental, como sendo:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V – a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986, Art. 1º).

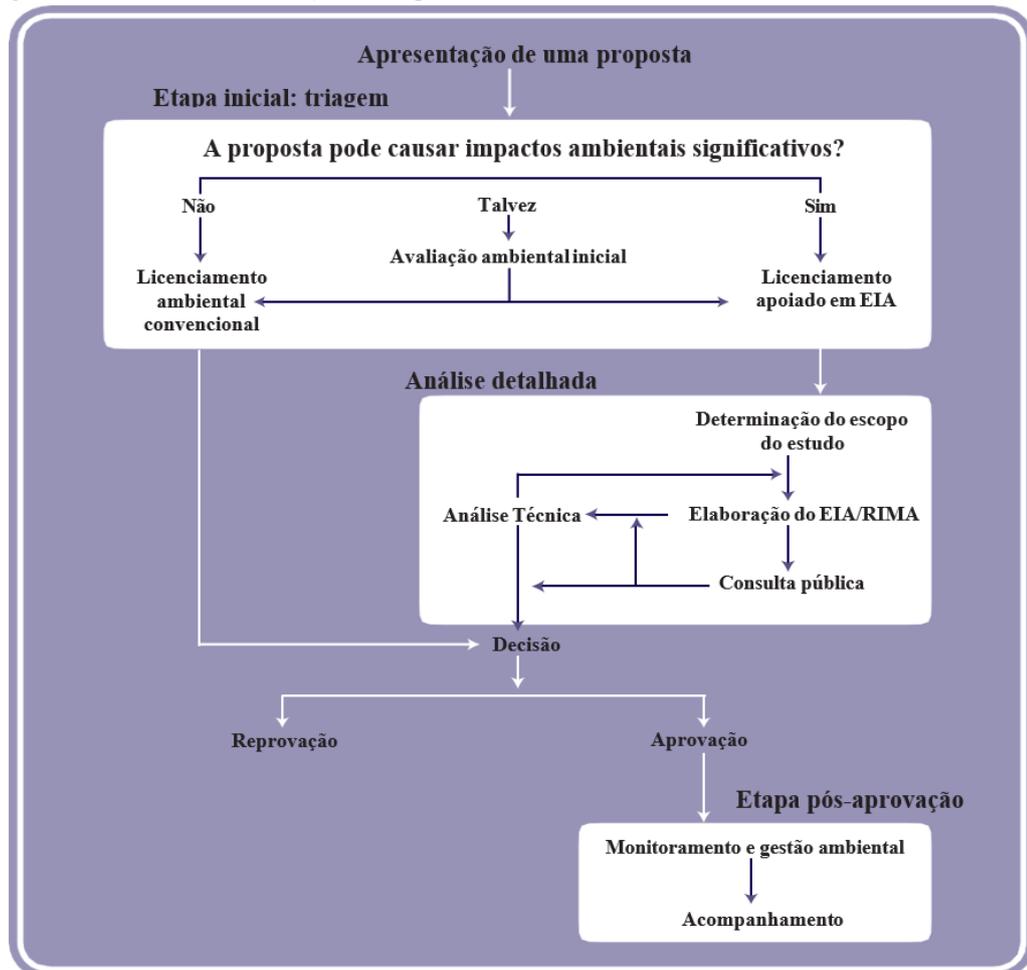
Observando essa questão, pode-se perceber que qualquer atividade em que o ser humano exerça sobre o meio ambiente ou qualquer alteração de forma natural, provocará algum impacto ao meio ambiente. Contudo, esse impacto pode ser considerado como positivo e/ou

negativo, de modo que na maioria das vezes, são os impactos negativos que acarretam grande degradação e poluição na natureza.

Com a publicação da *National Environmental Policy Act* (NEPA), a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), foi implementada nos Estados Unidos no ano 1970. Posteriormente, este instrumento de política ambiental foi adotado por vários outros países. Na União Europeia, com a publicação da Diretiva Comunitária 85/337/CEE de 27 de junho, alterada pela Diretiva 97/11/CE de 3 de março, o processo de AIA foi introduzido em 1985. No Brasil, a legislação que prevê esse processo é a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que trata da PNMA (Brasil, 1981).

De acordo com Sánchez (2008), os processos de AIA podem ser divididos em três etapas: a) etapa inicial; b) etapa de análise detalhada; c) etapa pós-aprovação no caso de a decisão ter sido favorável à implantação do empreendimento, conforme pode-se observar na Figura 7.

Figura 7 – Processo de Avaliação de Impacto Ambiental

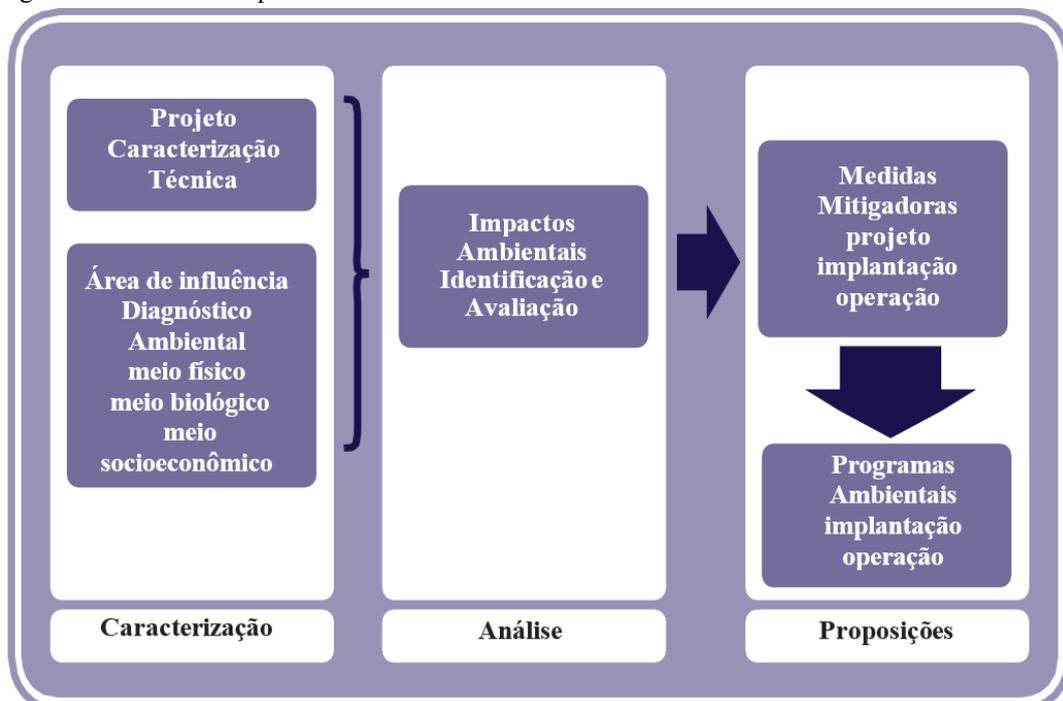


Fonte: Sánchez (2008).

Na etapa inicial determina-se a necessidade de avaliação detalhada dos impactos ambientais de uma futura ação, em caso positivo, define-se o alcance e a profundidade dos estudos necessários. A etapa de análise detalhada é aplicada somente nos casos de atividades que tenham o potencial de causar impactos significativos. Na etapa pós-aprovação, caso a decisão tenha sido favorável à implantação do empreendimento, aplicam-se as medidas de gestão preconizadas no EIA e do monitoramento dos impactos reais causados pela atividade (Sánchez, 2008).

A AIA está prevista no Art. 9º da Lei nº 6.938/1981 (Brasil, 1981) e no Art. 8º da Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010b) como instrumento para efetivação da PNMA (Brasil, 1981) e PNRs (Brasil, 2010b), assim como pela CF/1988 (Brasil, 1988) para atividades com potencial poluidor/degradador do meio ambiente. Dessa forma, a AIA que é composto por duas ferramentas de análise: a) Estudo de Impacto Ambiental (EIA); b) Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), que tem a função de verificar de forma antecipada, quais impactos ambientais (positivo ou negativo) que uma determinada atividade e/ou empreendimento pode gerar, conforme pode-se observar na Figura 8.

Figura 8 – Estudo de Impacto Ambiental



Fonte: Sánchez (2008).

De acordo com o Art. 5º da Resolução do CONAMA nº 01/1986 (CONAMA, 1986), o EIA, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na PNMA (Brasil, 1981), obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

I – Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto; II – Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade; III – Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza; IV – Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade (Brasil, 1986, Art. 5º).

Entre os principais requisitos do EIA, destaca-se a necessidade de considerar todas as alternativas tecnológicas e locacionais, comparando-as com a hipótese de não execução do projeto. Esse aspecto visa garantir que as melhores opções sejam escolhidas, reduzindo ao máximo os danos ambientais. Além disso, o estudo deve avaliar sistematicamente os impactos ambientais em todas as fases do empreendimento, tanto na implantação quanto na operação, assegurando um acompanhamento contínuo dos efeitos ambientais da atividade. De acordo com o Art. 9º da Resolução do CONAMA nº 01/1986, o RIMA refletirá as conclusões do EIA e conterá, no mínimo:

I – Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais; II – A descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos e perdas de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados; III – A síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto; IV – A descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação; V – A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização; VI – A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderem ser evitados, e o grau de alteração esperado; VII – O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos; VIII – Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral) (CONAMA, 1986, Art. 9º).

Os estudos previstos na Resolução do CONAMA nº 237/1997 (CONAMA, 1997) apresentam características distintas de outros estudos ambientais como a) Plano de Controle Ambiental; b) Projeto de Recuperação Ambiental de Áreas Degradadas; e c) Planos de Contingência e Gerenciamento de Riscos, uma vez que o EIA/RIMA têm diretrizes próprias e atividades explicitadas na Resolução do CONAMA nº 01/1986 (CONAMA, 1986), devendo ser rigorosamente obedecidas visando à obtenção das licenças ambientais almejadas.

Além disso, no Anexo 01 da Resolução do CONAMA nº 237/1997 (CONAMA, 1997) está contida a lista das obras e atividades necessárias que são passíveis de licenciamento

ambiental no Brasil considerando as diferentes esferas do poder público (União, Estados, Distrito Federal e Municípios). Sendo assim, dependendo do porte, localização ou natureza da atividade, o órgão ambiental competente decidirá pela exigência ou não do EIA/RIMA, ou de outro qualquer estudo ambiental aplicado a cada situação, da qual a solicitação requerida deve ser justificada no âmbito legal e técnico.

2.2.1.1.2 Licenciamento Ambiental

O licenciamento ambiental é um dos principais instrumentos da PNMA (Brasil, 1999), sendo fundamental para garantir que atividades potencialmente poluidoras ou degradadoras sejam conduzidas de maneira sustentável, minimizando seus impactos ambientais negativos. De acordo com o Art. 1º da Resolução do CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 (CONAMA, 1997) o licenciamento ambiental pode ser definido como:

[...] procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (CONAMA, 1997, Art. 1º).

Esse processo é essencial para compatibilizar o desenvolvimento econômico com a proteção do meio ambiente, pois estabelece requisitos e condicionantes que devem ser seguidos pelos empreendimentos, reduzindo danos ambientais e garantindo a sustentabilidade das atividades produtivas. O licenciamento ambiental segue uma abordagem preventiva, exigindo estudos e avaliações que permitam prever os possíveis impactos e definir medidas mitigadoras adequadas antes da implementação do empreendimento.

No contexto da GIRSU, o licenciamento ambiental desempenha um papel crucial, especialmente na implantação e operação de aterros sanitários, centrais de triagem, usinas de reciclagem, unidades de compostagem e outras infraestruturas ligadas ao manejo adequado dos RSUs. Além disso, o licenciamento ambiental também está diretamente relacionado à participação social, visto que, em muitos casos, há a exigência de audiências públicas e consultas à população para garantir transparência e envolvimento da comunidade no processo decisório. Esse aspecto fortalece a governança ambiental e contribui para a adoção de medidas mais alinhadas às necessidades e preocupações locais.

No que se refere a licença ambiental, ainda de acordo com o Art. 1º da Resolução do CONAMA nº 237/1997 (CONAMA, 1997):

[...] ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental (CONAMA, 1997, Art. 1º).

De acordo com Art. 3º da Resolução do CONAMA nº 237/1997 (CONAMA, 1997) a Licença Ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio EIA e respectivo RIMA, do qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação (CONAMA, 1997, Art. 3º).

De acordo com o Art. 2º da Resolução do CONAMA nº 237/1997 (CONAMA, 1997) “§ 2º caberá ao órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do Anexo 1, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade” (CONAMA, 1997, Art. 2º), podendo ocorrer nas esferas do poder público (União, Estados, Distrito Federal e Municípios), conforme pode-se observar as especificidades no Quadro 12.

Quadro 12 – Órgãos responsáveis pela emissão de licença ambiental

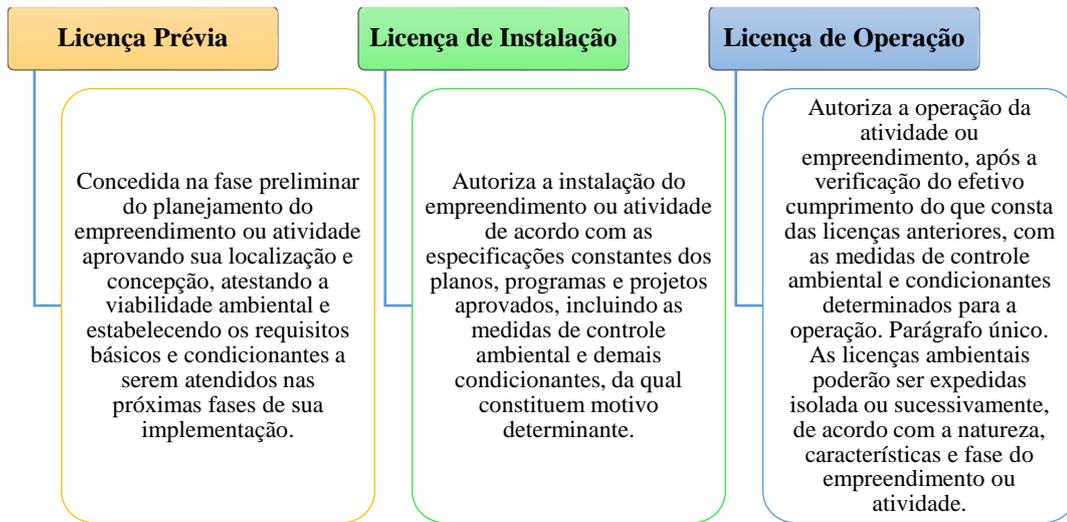
Esferas	Órgãos		
	Gerenciador	Consultivo/Deliberativo	Executivo
União	Ministério do Meio Ambiente (MMA)	Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA)	Instituto Nacional de Meio Ambiente (IBAMA)
Estados/ Distrito Federal	Secretaria Estadual de Meio Ambiente	Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA)	Órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal
Municípios	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Conselho municipal de Meio Ambiente (CMMA)	Órgão ambiental municipal

Fonte: Elaboração própria com base no CONAMA (1997, Art. 4º, 5º e 6º).

No estado da Paraíba, o documento de licença ambiental é emitido pela Superintendência de Administração de Meio Ambiente (SUDEMA) ligada à Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia (SERHMACT).

As diferentes esferas de poder público (União, Estados e Municípios), no exercício de suas competências de controle, expedirá as licenças ambientais, de acordo com os seguintes tipos: a) Licença Prévia (LP); b) Licença de Instalação (LI); c) Licença de Operação (LO), conforme pode-se observar na Figura 10.

Figura 9 – Tipos de licenças ambientais



Fonte: Elaboração própria com base no CONAMA (1997, Art. 8º).

De acordo com Art. 18 da Resolução do CONAMA nº 237/1997 (CONAMA, 1997) o órgão ambiental competente estabelecerá os prazos de validade de cada tipo de licença, especificando-os no respectivo documento, levando em consideração os seguintes aspectos: a) Licença Prévia (LP) até cinco anos; b) Licença de Instalação (LI) até 6 anos; c) Licença de Operação (LO), no mínimo, 4 anos e, no máximo, 10 anos (CONAMA, 1997, Art. 18).

2.2.1.1.3 Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente

O Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA) é um dos instrumentos da PNMA (Brasil, 1981) previsto no inciso VII do Art. 9º da Lei nº 6.938/1981 (Brasil, 1981). O referido sistema é considerado pela Política de Informação do MMA como a plataforma conceitual baseada na integração e compartilhamento de informações entre os diversos sistemas de informações existentes (SNIS, SINISA, SINIR, SINGREH) ou a construir no âmbito do SISNAMA (Brasil, 1981), conforme Portaria nº 160 de 19 de maio de 2009 (MMA, 2009). O SINIMA, portanto, é o instrumento responsável pela organização, integração, compartilhamento e disponibilização das informações ambientais, de modo a disponibilizar informações ambientais no âmbito do SISNAMA (Brasil, 1981).

Nesse sentido, o MMA e suas entidades vinculadas estão realizando esforços na implementação e promoção de abertura de dados, permitindo com isso, maior transparência das informações e a reutilização dos dados públicos pela sociedade, atendendo dessa forma também as legislações vigentes sobre transparência e abertura de dados, assim como vem buscando desenvolver ferramentas tecnológicas que possibilitem a integração de dados e sistemas de

informações que facilitem a sistematização, o acesso e a distribuição da informação ambiental, de modo a auxiliar os gestores e dirigentes no monitoramento dos resultados e na tomada de decisões. Além do mais, têm trabalhado na construção de indicadores ambientais nacionais, no intuito de oferecer mais uma ferramenta de acesso à informação.

2.2.1.2 Política Nacional de Educação Ambiental

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) foi instituída pela Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999 (Brasil, 1999) e regulamentada pelo Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002 com atualização pela Lei nº 14.393, de 4 de julho de 2022 (Brasil, 2022b) que institui a Campanha Junho Verde, definindo educação ambiental como:

[...] processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999, Art. 1º).

A educação ambiental consiste em um campo de atividade e de saber que foi constituído, mundial e nacionalmente, no decorrer das últimas décadas do século XX, que tinha como objetivo responder a um conjunto de problemas que se manifestavam nas relações envolvendo sociedade, educação e meio ambiente. Desta feita, o Quadro 13 foi desenvolvido para guiar a apresentação dos eventos históricos nacionais e internacionais que trouxeram a lume a temática sobre educação ambiental no Brasil.

Quadro 13 – Eventos nacionais e internacionais sobre educação ambiental

Ord.	Eventos nacionais e internacionais sobre educação ambiental	Ano
1.	Surgimento do termo “educação ambiental” na Conferência de Educação da Universidade de Keele.	1965
2.	Criação do conselho para educação ambiental. Deliberações e orientações para a criação da disciplina de educação ambiental no currículo escolar na Inglaterra.	1968
3.	Reconhecimento da educação ambiental como um instrumento de extrema eficácia na questão da preservação ambiental. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Declaração da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o ambiente humano. Criação do Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA).	1972
4.	Surgimento da nova nomenclatura para a educação ambiental, alfabetização ecológica. Criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA).	1973
5.	Carta de Belgrado	1975
6.	Conferência Intergovernamental de Tbilisi sobre Educação Ambiental do Planeta na Geórgia (ex-URSS).	1977
7.	Publicação do Documento Ecologia: proposta para o ensino fundamental e médio; Encontro de Educação Ambiental para a América Latina em San José – Costa Rica	1979

Quadro 13 – Eventos nacionais e internacionais sobre educação ambiental

Ord.	Eventos nacionais e internacionais sobre educação ambiental	Ano
8.	Promulgação da Lei nº 6.902/1981 que determinou o desenvolvimento da educação ambiental. Criação da Lei nº 6.938/1981 que promove a educação ambiental no Brasil.	1981
9.	A SEMA produziu um documento para avaliar o desenvolvimento da educação ambiental no Brasil. Criação do MMA responsável pela PNMA (Brasil, 1981).	1985
10.	As universidades começaram a participar de forma mais efetiva do panorama político-ambiental.	1986
11.	A UNESCO e o PNUMA organizaram a III Conferência Internacional sobre Educação Ambiental em Moscou.	1987
12.	A CF/88 inovou ao trazer um Capítulo específico sobre meio ambiente.	1988
13.	Criação do IBAMA.	1989
14.	Carta Brasileira para a Educação Ambiental na Rio-92. Capítulo 36 da Agenda 21 (Promoção do Ensino, da Conscientização e do Treinamento). Congresso Mundial de Educação e Comunicação sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Criação dos Núcleos de Educação Ambiental (NEAs) nos estados. 1º Encontro Nacional dos Centros de Educação Ambiental.	1992
15.	O MEC elaborou o Plano Decenal de Educação para Todos.	1993
16.	Instituição do Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA).	1994
17.	A Resolução do CONAMA nº 11/1995 instala a Câmara Técnica Temporária de Educação Ambiental.	1995
18.	Promulgação da Lei nº 9.276/1996 que instituiu o Plano Plurianual e promoveu a Educação Ambiental e Lei nº 9.394/1996 que instituiu a LDBEN.	1996
19.	I Conferência Nacional de Educação Ambiental (CNEA) que confeccionou a Declaração de Brasília para a Educação Ambiental. Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade (Declaração de Thessaloniki). Atualização do currículo do Ensino Fundamental e inclusão do Meio Ambiente nos PCNs.	1997
20.	Promulgação da Lei nº 9.795/1999 que dispõe sobre a educação ambiental e instituiu a PNEA (Brasil, 1999).	1999
21.	Promulgação da Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012 que estabelece as DCNs para a educação ambiental.	2012

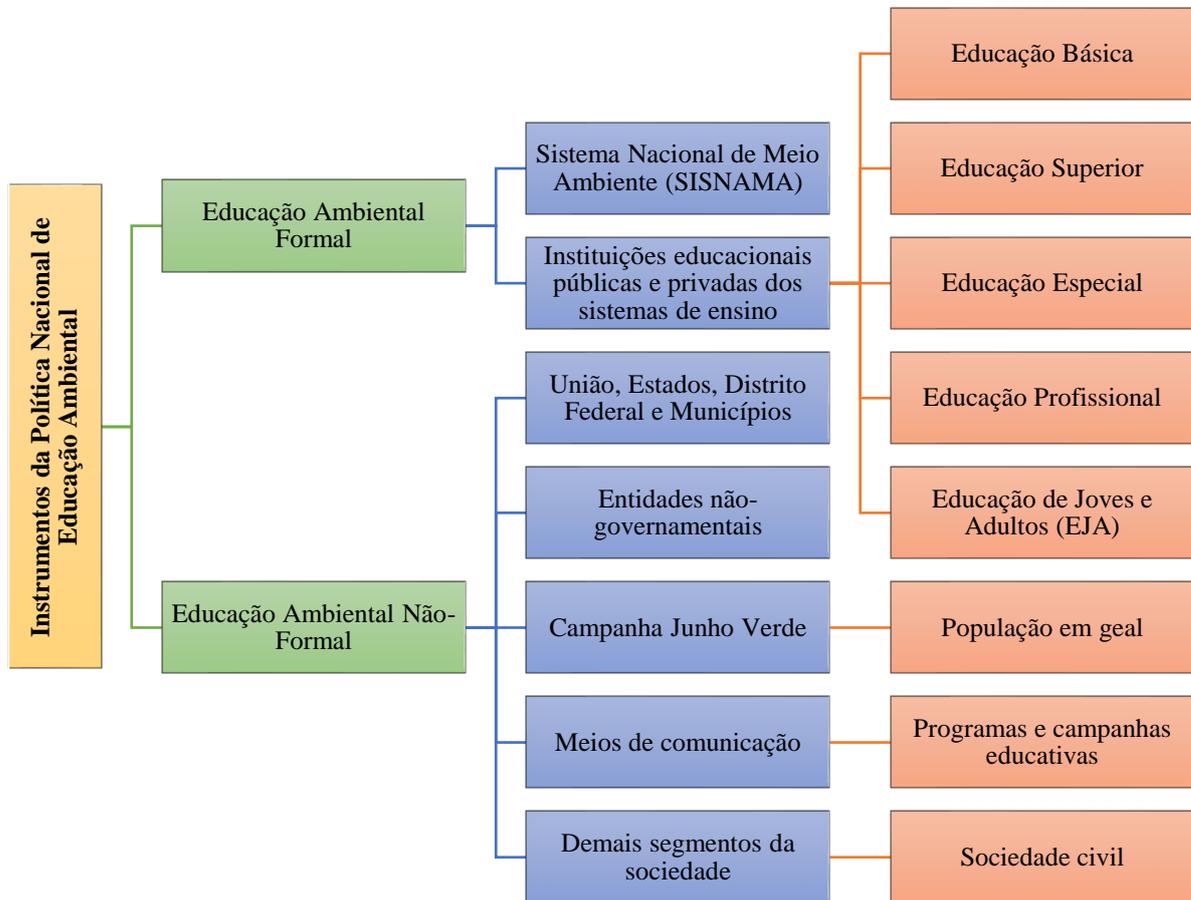
Fonte: Elaboração própria com base em Silva (2021).

A educação ambiental vista como uma dimensão da educação deve contribuir para o desenvolvimento mais social em relação às questões ambientais pelo indivíduo. Ela visa ainda conforme dispõe o Art. 3º da Resolução 2/2012 (Brasil, 2012b), a “construção de conhecimentos, ao desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores sociais, ao cuidado com a comunidade de vida, a justiça e a equidade socioambiental, e a proteção do meio ambiente natural e construído” (Brasil, 2012b).

Segundo o Art. 2º da PNEA (Brasil, 1999), a educação ambiental “[...] é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”, envolvendo em sua esfera de ação, além dos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA, instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, os órgãos públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, e organizações não-

governamentais com atuação em educação ambiental (Brasil, 1999, Art. 7º), conforme pode-se observar na Figura 10.

Figura 10 – Instrumentos da Política Nacional de Educação Ambiental



Fonte: Elaboração própria com base no Decreto nº 4.281 (Brasil, 2002, Art. 1º).

Devido à sua função pública, que deve ser exercida dentro e fora da escola, “[...] e junto aos diversos segmentos da sociedade, a educação ambiental vem demandando fortemente a gestão por meio de políticas, programas e ações orientadas para a formação de uma cidadania sintonizada com a sustentabilidade em todas as suas dimensões” (Brasil, 2012b).

De acordo com o disposto da PNEA (Brasil, 1999), a educação ambiental contribui para o desenvolvimento do indivíduo. É um processo pelo qual os indivíduos constroem valores e ações voltadas à conservação e preservação do meio ambiente, cujo ponto de partida e de chegada é o meio ambiente. É uma prática intencional que proporciona ao indivíduo seu desenvolvimento e um pensar mais crítico sobre as questões ambientais e sobre as ações praticadas junto à sociedade. É um processo permanente, no qual a sociedade, de uma forma

geral, tem tomado consciência sobre a atual situação global, bem como sobre a escassez dos recursos naturais (Toaldo; Meyne, 2013).

A educação ambiental deve ser uma prática desenvolvida de forma interdisciplinar e transversal adotada junto à formação educacional dos indivíduos, permitindo assim, estabelecer uma prática pedagógica contextualizada e crítica ao tempo em que explica as causas da utilização do patrimônio natural. Como consta na PNEA (Brasil, 1999), as instituições educacionais devem promover a educação ambiental de maneira integrada aos seus programas educacionais ao tempo em que a temática ambiental também deverá constar nos currículos de formação de professores e em todas as disciplinas.

2.2.1.2.1 Educação Ambiental Formal

De acordo com Art. 9º da PNEA (Brasil, 1999) entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando: “I – educação básica: a) educação infantil; b) ensino fundamental e c) Ensino médio; II – educação superior; III – educação especial; IV – educação profissional; V – educação de jovens e adultos” (Brasil, 1999, Art. 9º).

Ainda de acordo com Art. 10 da PNEA (Brasil, 1999), a educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal, considerando ainda:

§ 1º A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino. § 2º Nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental, quando se fizer necessário, é facultada a criação de disciplina específica. § 3º Nos cursos de formação e especialização técnico-profissional, em todos os níveis, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética ambiental das atividades profissionais a serem desenvolvidas (Brasil, 1999, Art. 10).

A educação ambiental em caráter formal demonstra ser um instrumento importante para estimular a reflexão nos indivíduos de qualquer faixa etária nas instituições de ensino público e privado no Brasil, conforme destaca Milaré (2014):

A educação ambiental, sob o aspecto formal, refere-se ao ensino programado das escolas, em todos os graus, seja no ensino privado, seja no oficial. As melhores concepções e teorias a respeito já recomendavam que o meio ambiente fizesse parte de um currículo interdisciplinar, em vez de constituir uma disciplina isolada [...] (Milaré, 2014, p. 963).

Observando o que preceitua o Art. 10 da PNEA (Brasil, 1999), a educação ambiental “[...] será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal” (Brasil, 1999, Art. 10) devendo “[...] ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino” (Brasil, 1999, Art. 10), § 1º), justamente por ser considerado um tema interdisciplinar, multidisciplinar e transdisciplinar. Observando-se ainda que “a dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas” (Brasil, 1999, Art. 11).

2.2.1.2.2 Educação Ambiental Não-Formal

De acordo com Art. 13 da PNEA (Brasil, 1999), a educação ambiental não-formal será compreendida como “[...] as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente”, devendo o poder público, em níveis federal, estadual e municipal, incentivar:

I – a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente; II – a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal; III – a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais; IV – a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação; V – a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação; VI – a sensibilização ambiental dos agricultores; VII – o ecoturismo (Brasil, 1999, Art. 13).

A educação ambiental não-formal também pode ser entendida como aquela desenvolvida por meio das relações no ambiente de trabalho, no convívio familiar, na comunidade, ou seja, é o aprendizado popular adquirido fora do ambiente escolar. Nessa perspectiva, os cidadãos interagem e constroem os saberes por meio da troca de informações, possibilitando a reflexão acerca da realidade e, posteriormente, a busca de soluções para os problemas relacionados às questões ambientais. Trata-se, portanto, de uma possibilidade de reeducar indivíduos por meio de ações e/ou práticas próprias de sensibilização ambiental. Dessa forma, segundo Milaré (2014) a educação ambiental não-formal diz respeito aos:

[...] processos e ações de educação fora do ambiente escolar. É o que vem sendo chamado de educação permanente, muito incentivada pela Unesco (Organização das Nações Unidas para a Educação e a Ciência), como fator de desenvolvimento humano continuado. Essa modalidade de educação tem grande aplicabilidade na educação popular, contribuindo para aperfeiçoar a consciência dos problemas ambientais e para buscar soluções práticas para eles a partir de reflexões e debates dentro da própria comunidade em que o cidadão está inserido (Milaré, 2014, p. 964).

Na educação ambiental não-formal, os responsáveis pela construção do conhecimento e o desenvolvimento de ações voltadas para a promoção, preservação e conservação do meio ambiente, são os próprios cidadãos, sendo estes responsáveis pela sensibilização da coletividade e o cuidado com o meio ambiente.

2.2.1.3 Política Nacional de Saneamento Básico

Atualizada pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 que institui o Marco Legal do Saneamento Básico (MLSB), a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (Brasil, 2007a) regulamentada pelo Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010 (Brasil, 2010b), estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico³ e também a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), objetivando “contribuir para o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda, a inclusão social e a promoção da saúde pública” (Brasil, 2007a, Art. 49).

Sendo o saneamento básico conceituado pela PNSB (Brasil, 2007a) como um conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de: a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Brasil, 2007a, Art. 3º).

No que se refere ao componente limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, o mesmo pode ser entendido como:

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana (Brasil, 2007a, Art. 3º).

Ainda de acordo com Miranda (2022) o saneamento básico pode ser entendido como indicativos de desenvolvimento de cidades e regiões e age como um instrumento de controle dos impactos ambientais negativos decorrentes da ação antrópica, visando à promoção da saúde,

³ Nova redação pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 que atualiza o Novo Marco do Saneamento Básico.

à diminuição do contato da população com os RSUs gerados e ao controle dos efeitos nocivos ao bem-estar.

De acordo com o Art. 3º-C da PNSB (Brasil, 2007a) os serviços públicos especializados de limpeza urbana e de manejo de RSUs são considerados como atividades operacionais de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e destinação final dos:

I – resíduos domésticos; II – resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; III – resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, tais como: a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos; b) asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos; c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos; d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público; e f) outros eventuais serviços de limpeza urbana (Brasil, 2007a, Art. 3º-C).

Ainda de acordo com o Art. 7º da PNSB (Brasil, 2007a), no que se refere ao serviço público de limpeza urbana e de manejo de RSUs os mesmos são compostos pelas seguintes atividades:

I – de coleta, de transbordo e de transporte dos resíduos relacionados na alínea “c” do inciso I do *caput* do Art. 3º desta Lei; II – de triagem, para fins de reutilização ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de destinação final dos resíduos relacionados na alínea “c” do inciso I do *caput* do Art. 3º desta Lei; III – de varrição de logradouros públicos, de limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, de limpeza de córregos e outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada, e de outros eventuais serviços de limpeza urbana, bem como de coleta, de acondicionamento e de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dessas atividades (Brasil, 2007a, Art.7º).

De acordo com o Art. 9º da PNSB (Brasil, 2007a) o titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

I – elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão”; [...] V – estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social, observado o disposto no inciso IV do *caput* do art. 3º desta Lei; [...] VI – implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério das Cidades (Brasil, 2007a, Art. 9º).

A elaboração dos planos de saneamento básico deve contemplar a universalização do acesso aos serviços essenciais, como abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de RSUs e drenagem urbana, garantindo que a população tenha acesso a um ambiente mais saudável e equilibrado. Além disso, a definição de metas e indicadores de desempenho possibilita o monitoramento contínuo da qualidade dos serviços prestados, permitindo ajustes e aprimoramentos nas políticas públicas implementadas.

Outro aspecto fundamental da PNSB (Brasil, 2007a) é a institucionalização do controle social, garantindo a participação ativa da sociedade civil no planejamento e na fiscalização das ações voltadas ao saneamento. Esse mecanismo fortalece a transparência e a governança pública, permitindo que cidadãos, organizações e demais atores sociais contribuam para a qualidade e eficiência dos serviços prestados.

Além disso, a PNSB (Brasil, 2007a) estabelece a necessidade de um sistema de informações interligado com plataformas nacionais, como o SINISA, o SINIR e o SINGREH. A articulação desses sistemas possibilita uma visão integrada e estratégica da GIRSU, permitindo que gestores tomem decisões baseadas em dados concretos e promovam ações mais eficazes. A PNSB (Brasil, 2007a) instituiu algumas diretrizes sobre o assunto, sendo assim, no seu Art. 3º são destacados alguns conceitos-chave sobre termos referentes a serviços de limpeza urbana, conforme apresentados no Quadro 14.

Quadro 14 – Conceitos-chave da Lei nº 11.445/2007

Ord.	Termo	Conceito
1.	I – Saneamento básico	Conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de: a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;
2.	II – Gestão associada	Associação voluntária entre entes federativos, por meio de consórcio público ou convênio de cooperação, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;
3.	III – Universalização	Ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, em todos os serviços previstos no inciso XIV do caput deste artigo, incluídos o tratamento e a disposição final adequados dos esgotos sanitários
4.	IV – Controle social	Conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de saneamento básico;
5.	VI – Prestação regionalizada	Modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município, podendo ser estruturada em: a) região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião; b) unidade regional de saneamento básico; c) bloco de referência;
6.	VII – Subsídios	Instrumentos econômicos de política social que contribuem para a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento básico por parte de populações de baixa renda;
7.	VIII – Localidades de pequeno porte	Vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
8.	IX – Contratos regulares	Aqueles que atendem aos dispositivos legais pertinentes à prestação de serviços públicos de saneamento básico;

Quadro 14 – Conceitos-chave da Lei nº 11.445/2007

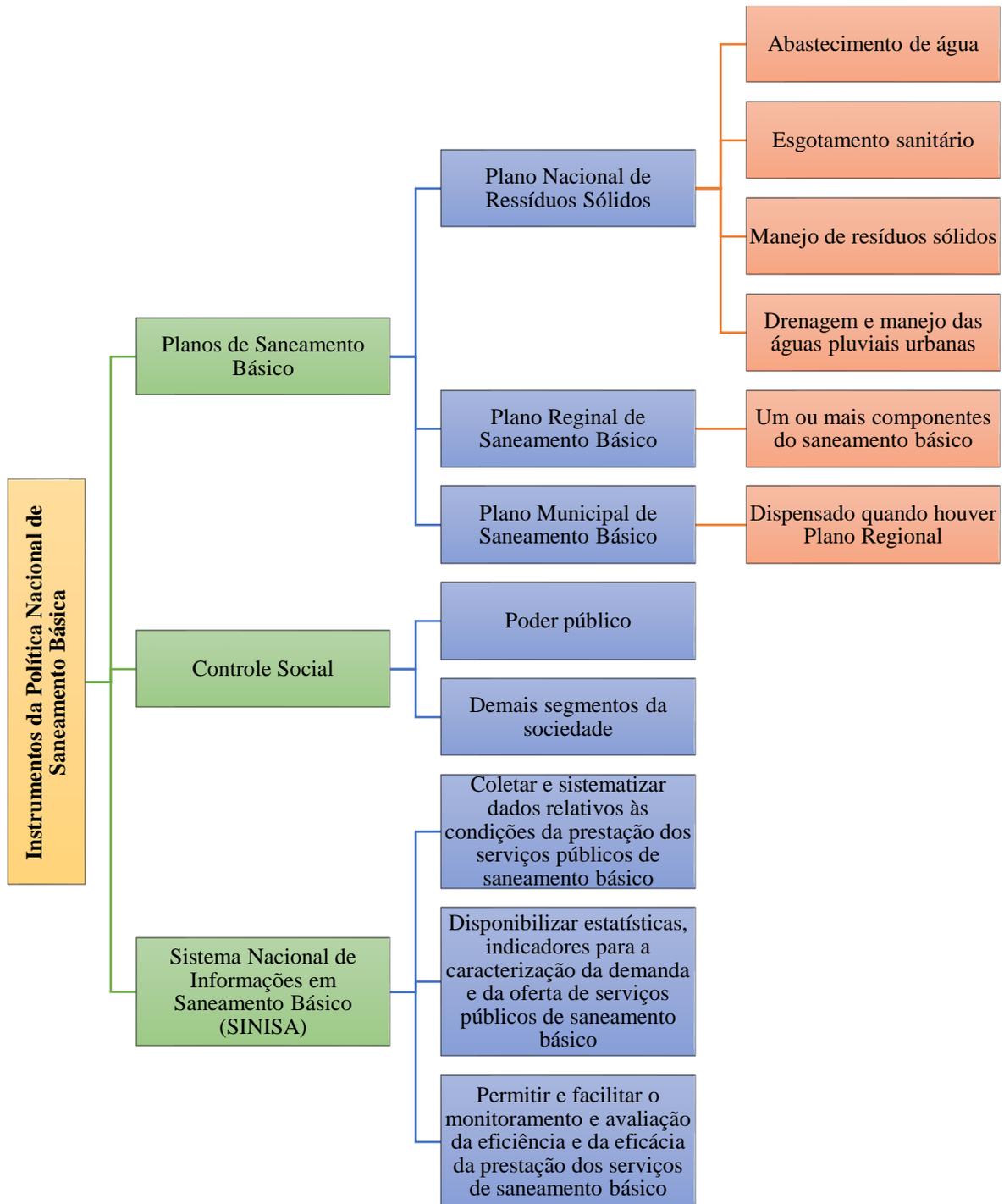
Ord.	Termo	Conceito
9.	X – Núcleo urbano	Assentamento humano, com uso e características urbanas, constituído por unidades imobiliárias com área inferior à fração mínima de parcelamento prevista no art. 8º da Lei nº 5.868, de 12 de dezembro de 1972, independentemente da propriedade do solo, ainda que situado em área qualificada ou inscrita como rural;
10.	XI – Núcleo urbano informal	Aquele clandestino, irregular ou no qual não tenha sido possível realizar a titulação de seus ocupantes, ainda que atendida a legislação vigente à época de sua implantação ou regularização;
11.	XII – núcleo urbano informal consolidado	Aquele de difícil reversão, considerados o tempo da ocupação, a natureza das edificações, a localização das vias de circulação e a presença de equipamentos públicos, entre outras circunstâncias a serem avaliadas pelo Município ou pelo Distrito Federal;
12.	XIII – Operação regular	Aquela que observa integralmente as disposições constitucionais, legais e contratuais relativas ao exercício da titularidade e à contratação, prestação e regulação dos serviços;
13.	XIV – Serviços públicos de saneamento básico de interesse comum	Serviços de saneamento básico prestados em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões instituídas por lei complementar estadual, em que se verifique o compartilhamento de instalações operacionais de infraestrutura de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário entre 2 (dois) ou mais Municípios, denotando a necessidade de organizá-los, planejá-los, executá-los e operá-los de forma conjunta e integrada pelo Estado e pelos Municípios que compartilham, no todo ou em parte, as referidas instalações operacionais;
14.	XV – Serviços públicos de saneamento básico de interesse local	Funções públicas e serviços cujas infraestruturas e instalações operacionais atendam a um único Município;
15.	XVI – Sistema condominial	Rede coletora de esgoto sanitário, assentada em posição viável no interior dos lotes ou conjunto de habitações, interligada à rede pública convencional em um único ponto ou à unidade de tratamento, utilizada onde há dificuldades de execução de redes ou ligações prediais no sistema convencional de esgotamento;
16.	XVII – Sistema individual alternativo de saneamento	Ação de saneamento básico ou de afastamento e destinação final dos esgotos, quando o local não for atendido diretamente pela rede pública;
17.	XVIII – Sistema separador absoluto	Conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar exclusivamente esgoto sanitário;
18.	XIX – Sistema unitário	Conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar conjuntamente esgoto sanitário e águas pluviais.

Fonte: Elaboração própria com base na PNSB (Brasil, 2007a, Art. 3º).

Os conceitos-chave da Lei nº 11.445/2007 (Brasil, 2007a) refletem a visão integrada e abrangente da PNSB (Brasil, 2007a), destacando a necessidade de articular ações intersetoriais e fortalecer a gestão participativa. No contexto dos municípios de pequeno porte, essa legislação oferece uma base normativa essencial para superar os desafios locais e promover o desenvolvimento sustentável por meio da melhoria dos serviços de saneamento básico.

De forma detalhada, é possível observar na Figura 11, os principais instrumentos da PNSB (Brasil, 2007a) em prol da efetivação da GIRSU, evidenciando o caráter estratégico e integrado dessa legislação. Esses instrumentos constituem a base para o planejamento, implementação e monitoramento das ações e serviços de saneamento no Brasil, com o objetivo de garantir a universalização, qualidade e sustentabilidade do setor.

Figura 11 – Instrumentos da Política Nacional de Saneamento Básica



Fonte: Elaboração própria com base na PNSB (Brasil, 2007a, Art. 9º).

Entre os instrumentos destacados, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Saneamento Básico (PMGISB) possui papel central. Ele funciona como ferramenta de planejamento estratégico para os municípios, permitindo o diagnóstico das condições locais, a identificação das necessidades prioritárias e a definição de metas para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

No caso dos municípios de pequeno porte, a elaboração do PMGISB é especialmente desafiadora devido à escassez de recursos financeiros e técnicos, mas essencial para a organização e melhoria dos serviços.

Outro instrumento importante é o controle social, que promove a participação da população no processo de tomada de decisão, assegurando maior transparência, legitimidade e corresponsabilidade na gestão dos serviços. Esse mecanismo reforça a necessidade de um diálogo constante entre gestores, sociedade civil e iniciativa privada, contribuindo para a construção de políticas públicas mais inclusivas e efetivas.

O SINISA também desempenha um papel importante no estímulo à participação social, uma vez que os dados disponibilizados permitem que a sociedade acompanhe e fiscalize a execução das políticas públicas de saneamento. Essa transparência é fundamental para legitimar as ações governamentais e fortalecer o controle social, garantindo que os investimentos sejam realizados de maneira justa e eficaz.

A regulação dos serviços de saneamento também é abordada, enfatizando o papel das agências reguladoras na definição de normas técnicas e econômicas, no monitoramento da qualidade dos serviços e na garantia do equilíbrio econômico-financeiro do setor. A regulação é um elemento indispensável para a proteção dos interesses dos usuários e para a viabilização de investimentos necessários à expansão e manutenção dos sistemas de saneamento.

Em síntese, os instrumentos da PNSB (Brasil, 2007, Art. 9º) refletem o compromisso com uma abordagem integrada e participativa para o saneamento básico no Brasil. Eles são fundamentais para enfrentar os desafios locais e regionais, garantindo que o acesso aos serviços seja equitativo, eficiente e sustentável.

2.2.1.3.1 Planos de Saneamento Básico

De acordo com o Art. 17 da Lei nº 11.445/2007 (Brasil, 2007) “o serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano regional de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos” (Brasil, 2007^a, Art. 17), de modo a considerar:

§ 1º O plano regional de saneamento básico poderá contemplar um ou mais componentes do saneamento básico, com vistas à otimização do planejamento e da prestação dos serviços. § 2º As disposições constantes do plano regional de saneamento básico prevalecerão sobre aquelas constantes dos planos municipais, quando existirem. § 3º O plano regional de saneamento básico dispensará a necessidade de elaboração e publicação de planos municipais de saneamento básico.

§ 4º O plano regional de saneamento básico poderá ser elaborado com suporte de órgãos e entidades das administrações públicas federal, estaduais e municipais, além de prestadores de serviço (Brasil, 2007a, Art. 17).

Os planos de saneamento básico, tanto em nível municipal quanto regional, desempenham papel crucial na organização e execução dos serviços de saneamento, garantindo que as metas de universalização e qualidade sejam atendidas de forma eficiente e sustentável. A possibilidade de elaboração de planos regionais, oferece uma alternativa estratégica para a integração e otimização de recursos, especialmente em regiões onde a divisão de esforços entre municípios pode melhorar a prestação dos serviços. A prevalência das diretrizes do plano regional sobre os planos municipais reforça a importância de uma abordagem coordenada, considerando a interdependência entre os municípios e a necessidade de soluções conjuntas.

Complementar a esse contexto, o Art. 19 da Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020 (Brasil, 2020) menciona-se:

§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas e com planos diretores dos Municípios em que estiverem inseridos, ou com os planos de desenvolvimento urbano integrado das unidades regionais por eles abrangidas (Brasil, 2020, Art. 19).

Vale destacar que a elaboração e a implementação adequada dos Planos de Saneamento Básico oferecem uma série de vantagens para os municípios. Além de ser requisito para acesso a investimentos federais em saneamento básico, eles fornecem uma estrutura sólida para orientar políticas e ações que promovam a saúde pública, a qualidade de vida, a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Os municípios com PMGISB elaborados têm maior capacidade de mobilizar recursos financeiros e técnicos, bem como de envolver a sociedade civil no processo decisório, resultando em uma gestão mais transparente, participativa e eficiente no tocante aos serviços de saneamento. Por outro lado, a falta de PMGISB pode acarretar consequências significativas para os municípios.

Além da perda de oportunidades de acesso a recursos e investimentos federais, a ausência de um plano de saneamento compromete a capacidade de planejamento estratégico e a eficácia na gestão dos serviços, aumentando os riscos de problemas ambientais, de saúde pública e de qualidade de vida para a população.

2.2.1.3.2 Controle Social

No Brasil, com a reabertura democrática e a promulgação da CF/88 (Brasil, 1988), o acesso à informação pública foi elevado ao patamar de direito fundamental, previsto no Art. 5º, incisos XIV, XXXIII, XXXIV, LXXII, bem como o Art. 37 (Bertazzi, 2011). Dessa forma, de acordo com o Art. 3º da Lei nº 11.445/2007 (Brasil, 2007a), controle social pode ser conceituado como:

[...] conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de saneamento básico (Brasil, 2007a, Art. 3º).

Corroborando com a Lei de Acesso à Informação (LAI) instituída pela Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Brasil, 2011b) e regulamentada pela Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012 (Brasil, 2012a) “qualquer interessado poderá apresentar pedido de acesso a informações aos órgãos e entidades referidos no Art. 1º desta Lei, por qualquer meio legítimo, devendo o pedido conter a identificação do requerente e a especificação da informação requerida” (Brasil, 2011b, Art. 10), desta feita,

[...] cabe aos órgãos e entidades do poder público, observadas as normas e procedimentos específicos aplicáveis, assegurar a: I – gestão transparente da informação, propiciando amplo acesso a ela e sua divulgação; II – proteção da informação, garantindo-se sua disponibilidade, autenticidade e integridade; e III – proteção da informação sigilosa e da informação pessoal, observada a sua disponibilidade, autenticidade, integridade e eventual restrição de acesso (Brasil, 2011b, Art. 6º).

A LAI (Brasil, 2011b) traz como diretriz a promoção ao avanço da cultura de transparência pública, conforme preconizado em seu Art. 3º, inciso IV, qual seja,

[...] os procedimentos previstos nesta Lei destinam-se a assegurar o direito fundamental de acesso à informação e devem ser executados em conformidade com os princípios básicos da administração pública e com as seguintes diretrizes:[...] IV – fomento ao desenvolvimento da cultura de transparência na administração pública; [...] (Brasil, 2011b, Art. 3º).

Apesar de existir uma aplicação mais consistente da LAI (Brasil, 2011b), “ainda se visualiza, como regra em diversas organizações governamentais, a falta de transparência das informações públicas, bem como a manutenção da cultura do sigilo” (Aguiar, 2018).

A participação da sociedade na gestão pública é a solidificação de um estado democrático de direito, cuja finalidade é “buscar a concretude do bem comum e almejar a igualdade formal e material, a justiça social, a liberdade individual, a dignidade de seus cidadãos” (Xavier, 2014). O acesso a documentos e informações garantidos na LAI (Brasil, 2011b), veio para ampliar a participação popular e fortalecer o controle da gestão pública.

É fundamental para toda a coletividade que ocorra a participação dos cidadãos e da sociedade organizada no controle dos gastos públicos, monitorando permanentemente as ações governamentais e exigindo o uso adequado dos recursos arrecadados. Acompanhar os gastos públicos e a implementação de políticas públicas é essencial para a melhoria da qualidade dos serviços públicos. É dever do cidadão deixar de ser sujeito passivo em relação ao Estado e exigir, em níveis progressivos, melhores serviços, respeito à cidadania e mais transparência, honestidade, economicidade e efetividade no uso dos recursos públicos.

É válido ressaltar que a participação e integração da sociedade, considerando a diversidade local e cultural, desempenham um papel fundamental no desenvolvimento sustentável e no cumprimento das políticas públicas locais (Benkler *et al.*, 2015; Vogt; Haas, 2015).

Todos os agentes, tanto públicos quanto privados, devem adotar posturas adequadas em relação ao meio ambiente, conforme preconizado pela PNRS (Brasil, 2010b). Todos os elos da cadeia são responsáveis tanto pelo consumo quanto pela destinação apropriada dos RSUs. Nesse sentido, o estudo de Hu *et al.* (2015) destaca que a participação social é uma condição essencial para mitigar os efeitos negativos dos RSUs.

Para alcançar o sucesso na efetivação da GIRSU, além do poder público e o setor empresarial, a sociedade civil deve ser reconhecida como um dos atores mais importantes. O envolvimento ativo da comunidade em programas de reciclagem é considerado um fator fundamental para o êxito na GIRSU (Bjerkli, 2013; Bringhenti; Zandonade; Günther, 2011; Zahra *et al.*, 2012).

2.2.1.3.3 Sistema de Informação sobre Saneamento

A PNSB (Brasil, 2007a) apresenta como um dos seus princípios fundamentais a universalização do acesso e efetiva prestação dos serviços, que consiste em ampliar, progressivamente, o acesso de todos os domicílios do Brasil ocupados ao saneamento básico. No que se refere a cumprimento das obrigações legais, o Art. 9º da PNSB (Brasil, 2007a) destaca que o titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de RSUs deverá:

VI – implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério das Cidades (Brasil, 2007a, Art. 9º).

Além de cumprir com sua função de dar transparência e controle social à sociedade, o Sistema de Informações sobre os Serviços Públicos de Saneamento Básico objetiva ser um instrumento de comunicação e integração entre o SINISA, o SINIR e o SINGREH. De acordo com o Ministério das Cidades (MCID), sua efetividade em âmbito nacional, ocorreu a partir do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) durante o período de 1995 a 2023, com evolução a cada ano tanto em tecnologia quanto em abrangência das componentes coletadas (MCID, 2023).

A partir de 2024, dando continuidade ao SNIS e atendendo ao disposto da PNSB (Brasil, 2007a) que foi atualizada pelo marco legal do saneamento básico e (Brasil, 2020), o SINISA passa ser o atual Sistema de Informações sobre os Serviços Públicos de Saneamento Básico no âmbito nacional. Dessa forma, os dados do SINISA passam a ser coletados anualmente junto aos titulares e aos prestadores de serviços de saneamento básico seguindo o cronograma de coleta de cada componente do saneamento básico (MCID, 2023).

O SINISA, instituído pelo Art. 53 da PNSB (Brasil, 2007a), tem por objetivos: a) coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico; b) disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico; c) permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico (MCID, 2023).

De acordo com o Art. 66 do Decreto nº 7.217/2010 (Brasil, 2010b), que regulamenta a PNSB (Brasil, 2007a), o SINISA deverá ser desenvolvido e implementado de forma articulada ao SNIRH e ao SINIMA, com suas informações publicadas por meio da *internet* de forma pública e acessível a todos, independentemente da demonstração de interesse a partir da competência de:

I – coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico; II – disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico; III – permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico; e IV – permitir e facilitar a avaliação dos resultados e dos impactos dos planos e das ações de saneamento básico (Brasil, 2010b, Art. 66).

O SINISA se constitui na evolução do SNIS com as ampliações de escala e de escopo, complementações de informações e indicadores, coletando informações junto aos titulares, prestadores e entes reguladores e fiscalizadores dos serviços públicos de saneamento básico. O processo de coleta e análise das informações e geração de indicadores será similar ao executado pelo SNIS, com as seguintes diferenças: a) inclusão dos gestores públicos dos titulares dos serviços de saneamento básico no fornecimento de informações; b) separação do módulo único do SNIS Água e Esgoto em dois módulos distintos; c) detalhamento dos investimentos em ampliação da capacidade ou reposição de infraestrutura; d) Inclusão das entidades reguladoras no fornecimento de informações; e) incorporação de formulários sobre infraestrutura nos módulos de abastecimento de água e esgotamento sanitário (MCID, 2023).

Criado no ano de 1996 sob administração do Governo Federal, o SNIS que é considerado o maior e mais importante sistema de informações do setor de saneamento do Brasil, é uma unidade vinculada à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades (MCID, 2023).

Com abrangência nacional, o SNIS reúne informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade da prestação de serviços de saneamento básico em áreas urbanas das quatro componentes do saneamento básico que tem por objetivo auxiliar no: a) planejamento e execução de políticas públicas; b) orientação da aplicação de recursos; c) conhecimento e avaliação do setor saneamento; d) avaliação de desempenho dos serviços; e) aperfeiçoamento da gestão; orientação de atividades regulatórias e de fiscalização; f) exercício do controle social.

Além disso, a consolidação do SNIS, desde 1995, permite a utilização dos seus indicadores como referência para comparação e como guia para medição de desempenho da prestação de serviços (MCID, 2023).

A metodologia do SNIS considera uma tipologia de prestadores de serviços apoiada em três características básicas: a) abrangência da sua atuação (diferenciando os prestadores pela quantidade e complexidade dos sistemas de provimento dos serviços, tanto os sistemas físicos como os político/institucionais e os espaciais/geográficos); b) natureza jurídico-administrativa (diferenciando os prestadores do ponto de vista da formalidade legal e administrativa a que estão submetidos em todas as dimensões da sua atuação); c) tipos de serviços de saneamento que são oferecidos aos usuários (água, água e esgotos, esgotos e RSUs).

A partir do ano de 2019, o SNIS passou a divulgar o painel de informações sobre saneamento que traz um panorama do setor, permitindo que as principais informações e indicadores sejam acessados de forma interativa, conforme apresentado na Figura 12.

Figura 12 – Painel de informações sobre saneamento



Fonte: Elaboração própria com base no SNIS (2024).

O painel de indicadores é uma forma interativa de apresentar os principais indicadores de cada componente calculados para o Brasil, macrorregiões, estados e municípios. Em nível municipal é possível visualizar também informações referentes aos prestadores, como sua abrangência (regional/microrregional ou local) e a indicação de qual(is) prestador(es) atende(m) o município selecionado (MCID, 2023).

O Painel de Regionalização dos Serviços de Saneamento Básico no Brasil é uma iniciativa do MCID, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, que objetiva acompanhar a implementação do MLSB (Brasil, 2020), no que diz respeito ao processo de estruturação da regionalização, e fornecer uma ferramenta contendo informações consolidadas para uso de instituições do setor saneamento, academia e sociedade civil (MCID, 2023).

Por meio de mapas e dados ilustrados, para as componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o painel apresenta os processos de regionalização nos estados brasileiros, consolidando os principais indicadores de abastecimento de água e de esgotamento sanitário por estado, por estruturas de regionalização e por município, com base nas informações atualizadas pelo SNIS ano base 2022.

Anualmente, com início em abril, o SNIS coleta dados dos municípios e dos prestadores de serviços de saneamento no Brasil, que de forma estruturada, disponibiliza à sociedade por meio dos Diagnósticos SNIS: a) Água e Esgotos (SNIS – AE); b) Resíduos Sólidos (SNIS – RS); c) Águas Pluviais (SNIS – AP), bem como também os Cadernos Temáticos do SNIS ao SINISA e aplicação web SNIS – Série Histórica⁴ (MCID, 2023).

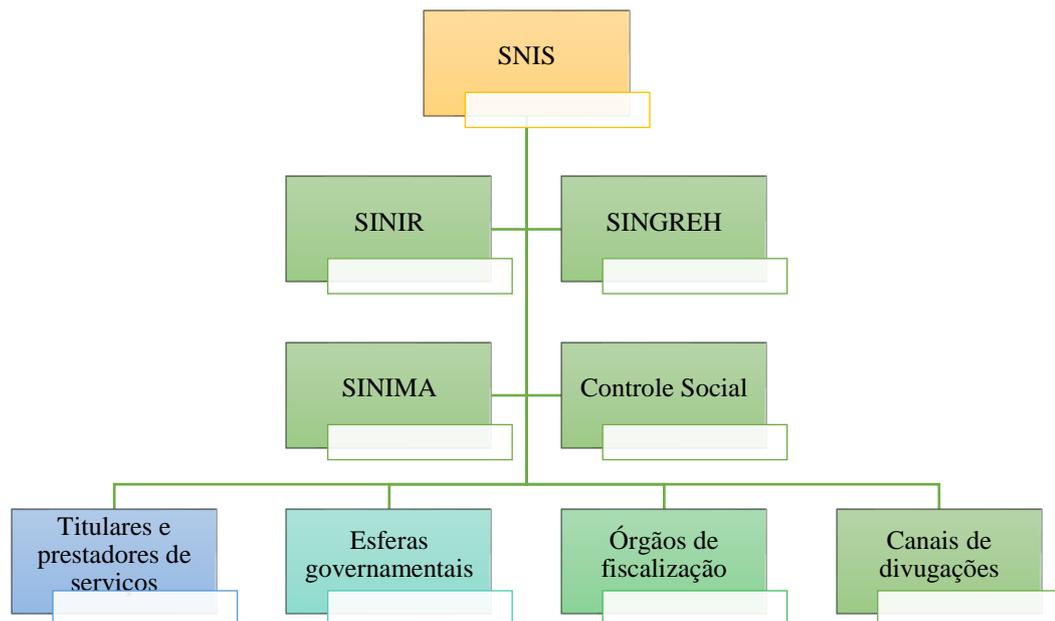
⁴ Programa via web que permite consultar as informações e os indicadores do SNIS em seus três componentes: SNIS-AE; SNIS-RS e SNIS-AP desde os primeiros anos de coleta até o atual. Ele permite também realizar o cruzamento dos dados para possibilitar melhor compreensão e avaliação do setor de saneamento <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>.

No que se refere aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, desde o ano-base de 1995, os dados são atualizados anualmente para uma amostra de prestadores de serviços do Brasil. No que se refere aos serviços de manejo de resíduos sólidos, desde o ano-base de 2002, os dados são atualizados anualmente para uma amostra de municípios brasileiros.

O SNIS publica anualmente os diagnósticos da situação da prestação de serviços de saneamento básico no Brasil, divididos em diagnóstico dos serviços de água (desde o ano 1996) e Esgotos e Diagnóstico do Manejo de RSUs (desde o ano 2002). No período de 2001 a 2004, o SNIS também publicou a série *visão geral da prestação dos serviços de água e esgotos*, constituída de um extrato dos textos dos diagnósticos.

A estruturação de um modelo de banco de dados como o do Sistema de Informações sobre os Serviços Públicos de Saneamento Básico que tem por finalidade desenvolver ferramentas de apoio aos serviços de saneamento básico, pode ser observada na Figura 13.

Figura 13 – Sistema de Informação sobre Saneamento



Fonte: Elaboração própria com base na PNSB (Brasil, 2007a, Art. 9º).

Dessa forma, o SINISA, constitui-se como uma ferramenta estratégica essencial para o planejamento, gestão, regulação e controle social no setor de saneamento no Brasil. A consolidação de um sistema nacional articulado, integrado a outras bases de dados ambientais e de GIRSU, fortalece a formulação de políticas públicas ambientais mais eficientes, direcionadas e baseadas em evidências.

2.2.1.4 Política Nacional de Resíduos Sólidos

Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (Brasil 2010b) e regulamentada pelo Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022 (Brasil, 2022a), dispõe de princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos⁵, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis, destacando que:

§ Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos. § 2 Esta Lei não se aplica aos rejeitos radioativos, que são regulados por legislação específica (Brasil, 2010b, Art.1º).

Nesse viés a PNRS (Brasil, 2010b) tem como objetivo a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos que, observada a PNRS (Brasil, 2010b) ainda tem como objetivo, a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira (Brasil, 2010b, Art. 7º).

Considerada um marco regulatório que organiza e define as diretrizes para o gerenciamento e GRSU no Brasil, a PNRS (Brasil, 2010b) tem por objetivo orientar no âmbito nacional a ação governamental na gestão ambiental dos RSUs reunindo

[...] o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com os Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vista à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (Brasil, 2010b, Art. 4º).

⁵ Aplicam-se aos resíduos sólidos, além do disposto na Lei nº 12.305/2010, as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO), na Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, na Lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000 (revogado pela Lei nº 14.785, de 2023), e na Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000 (Brasil, 2010b, Art. 2º).

A PNRS (Brasil, 2010b) adota uma abordagem sistêmica e integrada, destacando o papel da corresponsabilidade entre os setores público e privado e a sociedade no enfrentamento dos desafios relacionados à geração, manejo e destinação adequada dos resíduos. A PNRS (Brasil, 2010b) instituiu algumas diretrizes sobre o assunto, sendo assim, no seu Art. 3º são destacados alguns conceitos-chave sobre termos referentes ao RSUs estabelecidos pela Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010b), conforme pode-se observar no Quadro 15.

Quadro 15 – Conceitos-chave da Lei nº 12.305/2010

Ord.	Termo	Conceito
1.	I – Acordo setorial	Ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.
2.	IV – Ciclo de vida do produto	Série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.
3.	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.
4.	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 minimizar os impactos ambientais adversos.
5.	IX – Geradores de resíduos sólidos	Pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluindo o consumo.
6.	X – 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.
7.	XI – 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.
8.	XII – Logística reversa	Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.
9.	XVII – Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos	Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei.
10.	XVIII – 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;

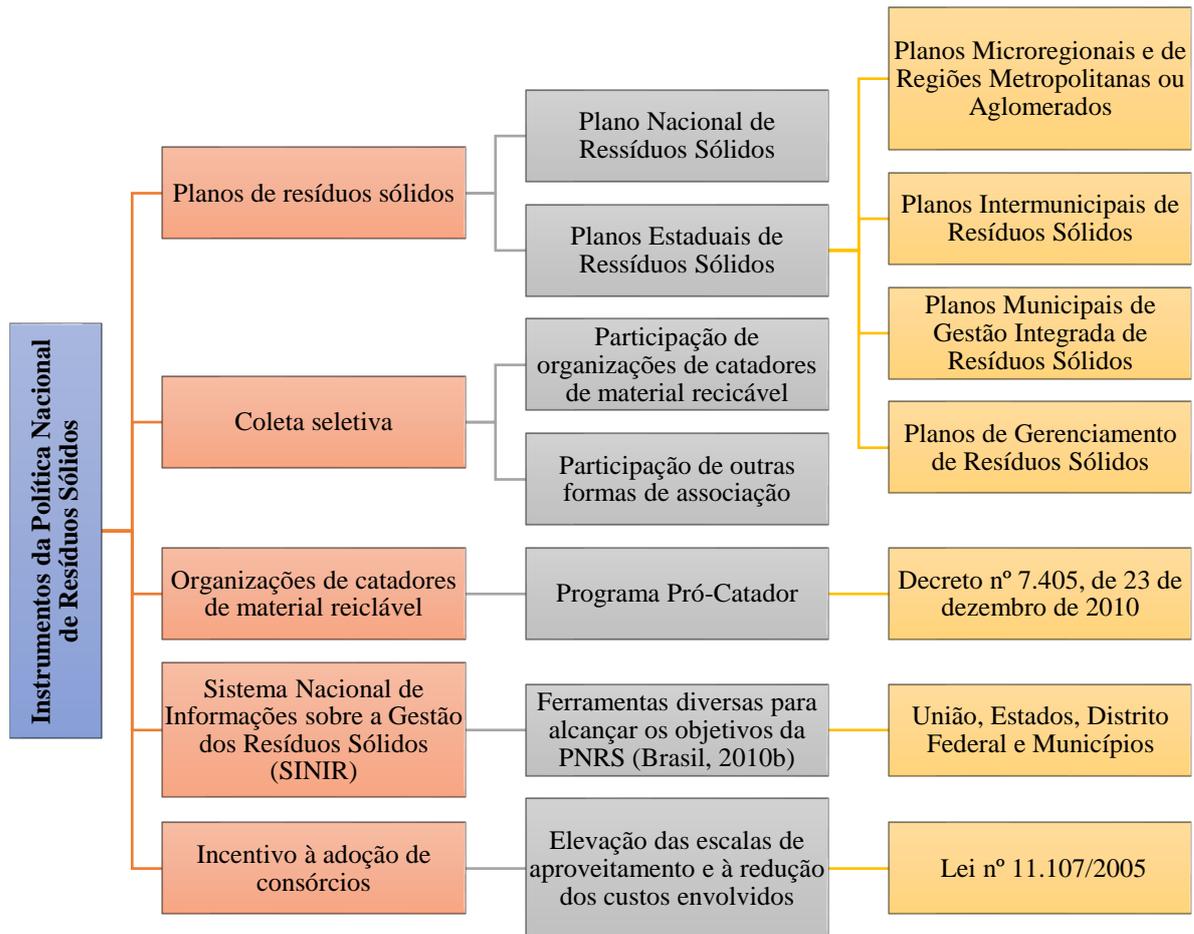
Fonte: Elaboração própria com base na PNRS (Brasil, 2010b, Art. 3º).

Os conceitos apresentados ressaltam a importância de alinhar a PNRS (Brasil, 2010b) com outras políticas públicas ambientais, como a PNMA (Brasil, 1981), PNEA (Brasil, 1999) e PNSB (Brasil, 2007a). Essa integração é crucial para garantir que os princípios e objetivos da PNRS (Brasil, 2010b) sejam plenamente alcançados, promovendo um desenvolvimento sustentável que contemple as dimensões social, econômica e ambiental.

Em suma, os conceitos-chave da PNRS (Brasil, 2010b) estabelecem os fundamentos para uma GIRSU mais eficiente e sustentável no Brasil. Sua aplicação em municípios de pequeno porte, exige esforços coordenados entre os diferentes atores sociais, além de investimentos em capacitação técnica, infraestrutura e conscientização ambiental.

De acordo Art. 8º da Lei nº 12.305 (Brasil, 2010b), além dos instrumentos dispostos pela PNMA (Brasil, 1981), a PNRS (Brasil, 2010b) apresenta 18 instrumentos, que tem por objetivo efetivar o gerenciamento e a GIRSU no território nacional, dentre eles, pode-se observar a partir da Figura 14, os que são considerados mais importantes.

Figura 14 – Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos



Fonte: Elaboração própria com base na PNRS (Brasil, 2010b, Art. 8º).

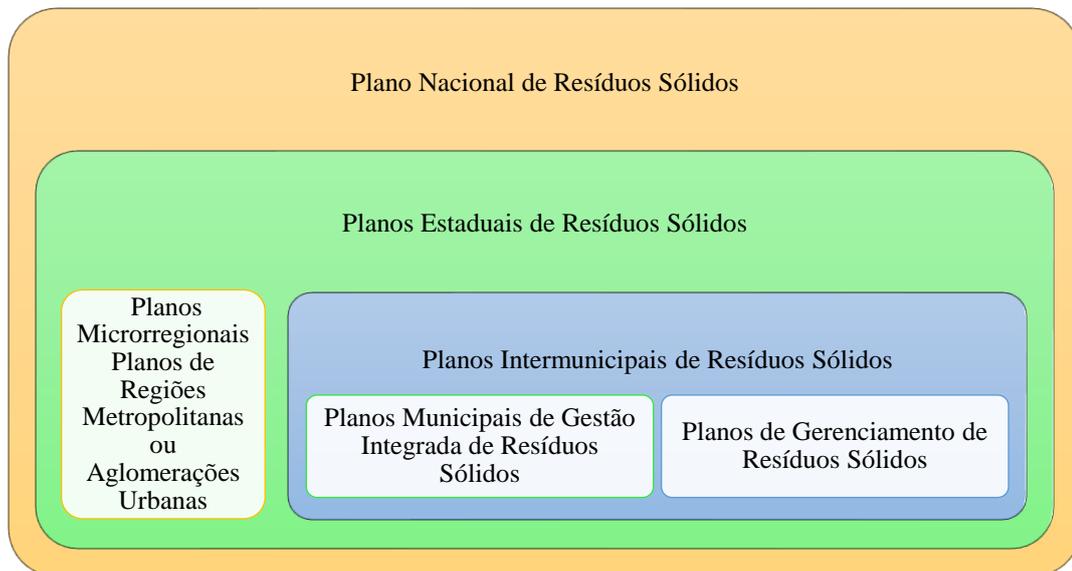
Esses instrumentos previstos na PNRS (Brasil, 2010b), destacam sua relevância para o gerenciamento e GRSU no Brasil. Eles são fundamentais para a operacionalização da PNRS (Brasil, 2010b), pois orientam ações, estratégias e políticas públicas voltadas para a redução, reutilização, reciclagem e destinação adequada de RSUs, promovendo a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável.

Em resumo, os instrumentos da PNRS (Brasil, 2010b) constituem um conjunto robusto e abrangente de ferramentas para GRSU. Sua aplicação exige esforços coordenados entre os diversos atores sociais, além de investimentos em infraestrutura, capacitação técnica e conscientização ambiental.

2.2.1.4.1 Planos de Resíduos Sólidos

Os planos de resíduos sólidos (Figura 15) são instrumentos aplicáveis a diferentes esferas do poder público (União, Estados, Distrito Federal e Municípios), visando auxiliar a execução da PNRS (Brasil, 2010b) e o ordenamento da GRSU, que só começou a valer dois anos após a sua publicação. Na esfera pública não há obrigatoriedade da sua elaboração, contudo, os Estados e Municípios ficam condicionados para obterem recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à GRSU, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Figura 15 – Hierarquia dos Planos de Resíduos Sólidos por abrangência



Fonte: Elaboração própria com base na PNRS (Brasil, 2010b, Art. 14).

Os planos trazem no seu formato um encadeamento lógico que começa pelos mais abrangentes (nacional e estaduais), e caminha para o de recorte local, a exemplo dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), e indo também contemplar a realidade mais operacional dos RSUs voltado ao gerenciamento. Em se tratando dos PMGIRS, de acordo com a PNRS (Brasil, 2010b), observa-se que ele é condição ter acesso a recursos da União, uma vez que os municípios que:

I – optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16; II – implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda (Brasil, 2010b, Art. 18).

Nesse contexto, ficam evidenciados critérios definidos aos municípios para acessar recursos na esfera da União. Além disso, a PNRS (Brasil, 2010b) é articulada com diretrizes federais do Saneamento Básico (Brasil, 2010b, Art. 5º), que por sua vez são regulamentadas pela Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 com atualizações pela Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020. Na questão do planejamento, na PNRS (Brasil, 2010b), destaca-se:

§1º O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do caput e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo (Brasil, 2010b, Art. 19).

De acordo com a PNRS (Brasil, 2010b) os PMGIRS devem ser elaborados respeitando a classificação dos resíduos sólidos quanto à sua origem (Brasil, 2010b, Art. 13) e contendo um conteúdo mínimo a ser respeitado (Brasil, 2010b, Art. 19). Quanto aos principais aspectos que precisam ser abordados, eles incluem o diagnóstico da situação dos RSUs produzidos no respectivo território, de modo a considerar suas características físico-químicas e biológicas, devendo ser desenvolvido de forma participativa e que envolva as diferentes esferas do poder público, setor empresarial e demais segmentos da sociedade (Brasil, 2010b).

Objetivando a prestação regionalizada dos serviços públicos, a identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (aterro sanitário) deve ser realizada de forma a considerar as possibilidades de implantação de soluções conjuntas com outros municípios da mesma região, além de traçar estratégias para redução de rejeitos (Brasil, 2010b).

Os PMGIRS deverão fazer valer a definição de responsabilidades dos grandes geradores obrigados a elaborar planos específicos, bem como os responsáveis pela logística reversa. Desta feita, é válido destacar que os procedimentos operacionais nos serviços públicos devem ser abordados e seus indicadores operacionais e ambientais também devem ser definidos.

Eventos e programas de capacitação técnica e educação ambiental também devem ser contemplados, priorizando as atividades voltadas à inclusão produtiva de catadores de material reciclável e suas organizações. Bem como a definição de metas para redução, reutilização, reciclagem e tratamento com mecanismos de monitoramento e controle.

Outro aspecto importante a ser considerado nos PMGIRS, tanto como requisito da PNRS (Brasil, 2010b) como exigência da PNSB (Brasil, 2007a), seria soluções economicamente viáveis (sustentabilidade econômica) para a recuperação dos custos e despesas na prestação de serviços públicos de limpeza urbana e GIRSU (Brasil, 2010b), podendo inclusive, de acordo com a PNSB (Brasil, 2007a), o PMGIRS estar inserido no PMGISB (Brasil, 2010b, Art. 19).

A elaboração dos PMGIRS tem sido um dos maiores obstáculos enfrentados pelos gestores quando da efetivação da PNRS (Brasil, 2010b). Os gestores públicos municipais têm a responsabilidade pela organização e prestação direta ou indireta de ações que assegurem a observância da PNRS (Brasil, 2010b), considerando todas as etapas do gerenciamento dos RSUs (coleta seletiva, transporte, transbordo, reciclagem, tratamento e disposição final em aterro sanitário), que embora não seja uma obrigatoriedade da PNRS (Brasil, 2010b) os PMGIRS surgem como instrumentos que preveem essas soluções de forma integrada (Brasil, 2010b), que é considerado um requisito para que os municípios obtenham acesso a recursos da União destinados à GIRSU (Brasil, 2010b).

A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade (Brasil, 2010b, Art. 19).

Dessa forma, Pereira (2011) destaca que os PGIRS devem conter metas que visem a reduzir a quantidade de RSUs (material aproveitável) e rejeito (material não aproveitável), que são encaminhados para disposição final (aterro sanitários), além de um conjunto de ações

voltadas para a busca de soluções para os RSUs gerados nos municípios, considerando os arranjos locais.

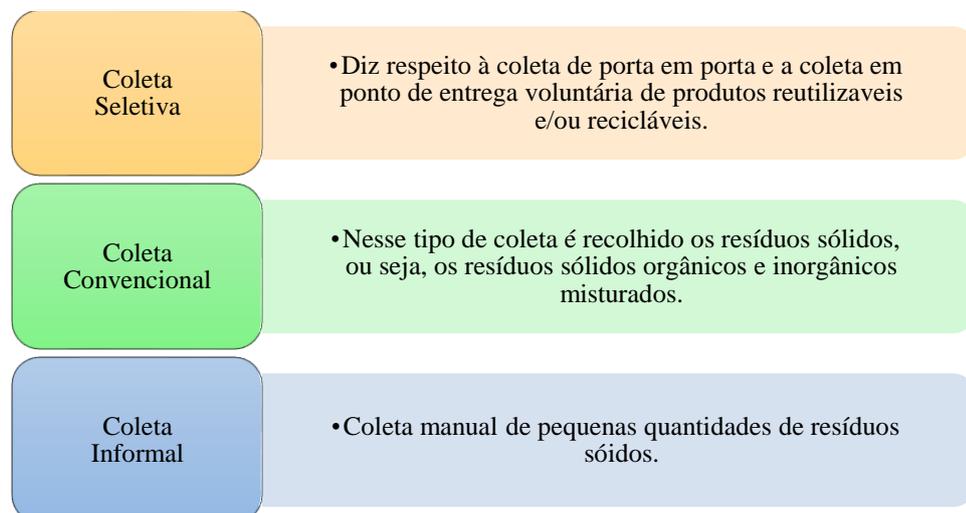
A PNRS (Brasil, 2010b) determina o conteúdo mínimo que o PMGIRS deve conter: a) diagnóstico e identificação; b) serviço público de limpeza urbana e manejo de RSUs; c) programas e ações; d) plano de gerenciamento de RSUs; e) logística reversa (Brasil, 2010b, Art. 19), além de determinar que devem ser controlados pela sociedade em todas as suas fases (elaboração, implementação e formulação) e ainda terem sua publicidade acessível a todos os cidadãos.

2.2.1.4.2 Coleta Seletiva

Para a efetivação da GIRSU é preciso a utilização da coleta seletiva como instrumento fundamental, compreendendo desta forma, os impactos socioambientais positivos no decorrer de todo processo do restante das etapas do gerenciamento do RSUs, desde a etapa de segregação na fonte até a disposição final ambientalmente correta dos rejeitos em aterro sanitário. A PNRS (Brasil, 2010b), define coleta seletiva como sendo a “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (Brasil, 2010b, Art. 3º).

Existem diversos tipos de coleta seletiva de modo que cada um apresenta suas particularidades, vantagens e desvantagens que deve ser levado em consideração os mais diversos aspectos (políticos, econômicos, ambientais, sociais e culturais) conforme pode-se observar na Figura 16.

Figura 16 – Principais tipos de coleta de RSUs



Fonte: Elaboração própria (2024).

Contudo, não existe um tipo específico que seja melhor que outro, ocorrendo apenas a adequação a realidade de implementação, sendo recomendado um estudo prévio que se enquadre a realidade aplicada, observando os aspectos operacionais e estruturais que cada município dispõe para implantação (Besen *et al.*, 2017).

A coleta seletiva deve ser realizada na fonte geradora obedecendo os dias e horários estabelecidos pelo serviço público de limpeza urbana e manejo de RSUs preferencialmente no turno da noite. Dessa forma, no Quadro 16 pode-se observar as condições mínimas de periodicidade para uma coleta regular.

Quadro 16 – Condições mínimas de periodicidade para a coleta seletiva

Periodicidade	Condições mínimas	Vantagens	Desvantagens
Uma vez por semana	<ul style="list-style-type: none"> • Clima frio • Bom armazenamento • Necessidade de programa de Educação Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Menor custo • Incentiva a segurança 	<ul style="list-style-type: none"> • Pode provocar odores e atração de vetores
Duas vezes por semana	<ul style="list-style-type: none"> • Clima quente 	<ul style="list-style-type: none"> • Custo intermediário 	<ul style="list-style-type: none"> • Custo mais caro que a periodicidade de uma vez por semana
Três vezes por semana	<ul style="list-style-type: none"> • Clima quente 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduz a necessidade de armazenamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Custo mais caro
Diariamente	<ul style="list-style-type: none"> • Clima quente • Áreas comerciais e turísticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Despreocupação com a necessidade de armazenamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Tem o maior custo de todas as periodicidades • Não incentiva a coleta seletiva

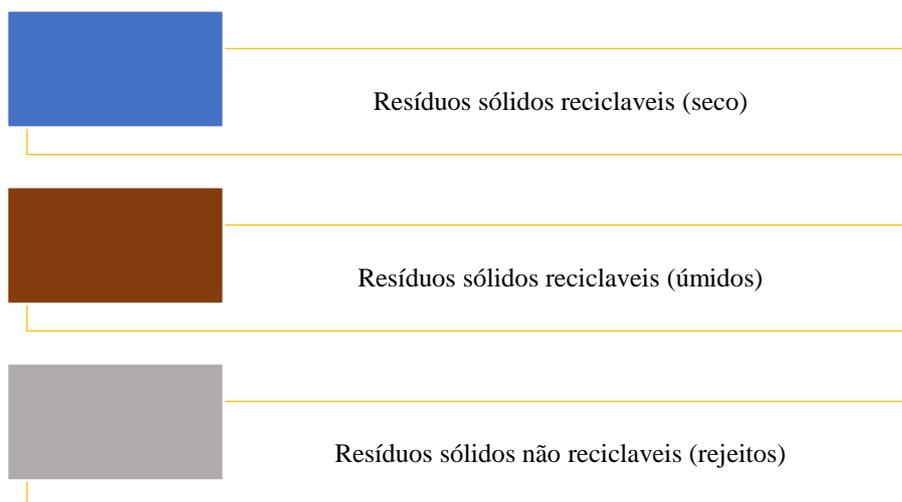
Fonte: Elaboração própria (2024).

Sendo assim, a resolução do CONAMA nº 275 de 25 de abril de 2001 em seu Art.1º estabelece o código de cores para os diferentes tipos de RSUs, a ser adotado na identificação de coletores e condutores, e nas campanhas para a coleta seletiva, uma vez que os recipientes para a acomodação de materiais recicláveis deverão ser caracterizados com cores diferenciadas, compreendo:

azul: papel/papelão; vermelho: plástico; verde: vidro; amarelo: metal; preto: madeira; laranja: resíduos perigosos; branco: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde; roxo: resíduos radioativos; marrom: resíduos orgânicos; cinza: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação (CONAMA, 2001, Art.1º).

No entanto, essa regra está em processo de mudança. Desta feita, recomenda-se que a separação dos RSUs seja feita, no mínimo, em três categorias, utilizando pelo menos três cores diferentes, conforme apresentado na Figura 17.

Figura 17 – Código de cores para a identificação de resíduos sólidos urbanos



Fonte: Elaboração própria com base no CONAMA (2001, Art.1º).

A coleta seletiva funciona como um dos instrumentos da PNRS (Brasil, 2010b), para se chegar a índices mais elevados na reciclagem, o que representa no cenário atual um grande desafio, compreendendo que para sua implementação é necessário o comprometimento do poder público, setor empresarial e demais segmentos da sociedade (Brasil, 2010b) bem como ainda a participação da sociedade e incentivo aos catadores de material reciclável. Sendo assim, a coleta seletiva tem se mostrado como uma das melhores soluções para a redução de RSUs, pois possibilita economizar recursos na captação e triagem como também melhora a qualidade dos materiais que serão destinados à reciclagem.

2.2.1.4.3 Organizações de Catadores de Material Reciclável

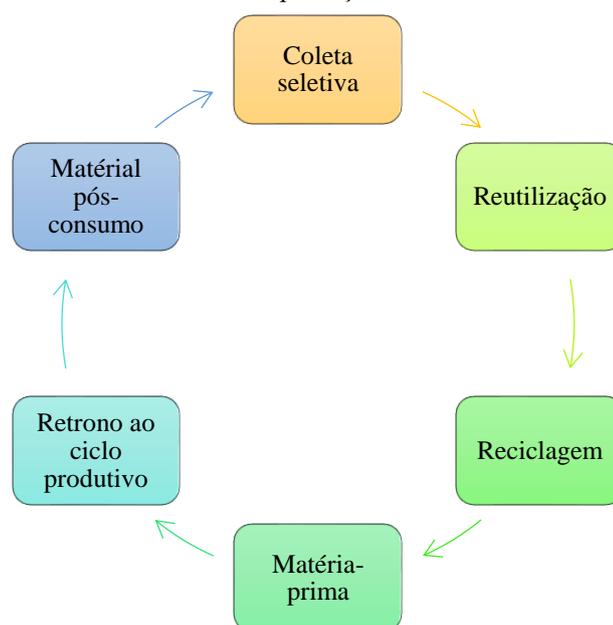
As organizações (cooperativas ou outra forma de associação) de catadores de material reciclável ou reutilizável surgem como alternativas economicamente viáveis para a geração de emprego e renda, especialmente para uma considerável parcela da população em situação de vulnerabilidade. Diante do acesso limitado aos serviços públicos de educação, saúde e assistência social e outras oportunidades como as de emprego, muitas pessoas têm recorrido à venda de RSUs, como uma forma de subsistência.

A partir desses problemas, é que tem levado os catadores de materiais recicláveis a assumirem um papel de destaque na economia solidária, esta, que valoriza princípios como cooperação, autogestão e solidariedade que “não é uma alternativa somente para os pobres e

excluídos, mas proporciona avanços em diversos domínios e contextos, e envolve de maneira responsável amplos segmentos da sociedade” (Alves *et al.*, 2016, p. 246).

Dessa forma, as organizações de catadores de material reutilizável desempenham um papel crucial no processo de coleta seletiva de materiais e embalagens no final de sua vida útil, bem como no encaminhamento desse material coletado para reutilização ou reciclagem, conforme ilustrado na Figura 18.

Figura 18 – Processo do ciclo produção de resíduos sólidos urbanos



Fonte: Elaboração própria (2024).

Por meio da reutilização e reciclagem, essas organizações possibilitam o aumento da vida útil desses materiais, transformando-os em bens de pós-consumo. Os produtos e embalagens separados são direcionados para reciclagem, reintegrando-se ao processo produtivo como matéria-prima secundária para diversas indústrias. Os catadores assumem a responsabilidade pela coleta, separação e venda desses materiais para as indústrias. Dessa forma, as cooperativas desempenham um papel crucial como meio de inclusão social, progresso econômico e mitigação dos problemas ambientais relacionados à geração de RSUs. Essas organizações têm impacto positivo nas três dimensões fundamentais da sustentabilidade (social, econômica e ambiental).

No que se refere aos aspectos econômicos, refere-se aos lucros financeiros provenientes da coleta seletiva de materiais recicláveis e das práticas de reciclagem para venda na cooperativa, promovendo a geração de empregos e renda para as famílias com vulnerabilidade social. No âmbito social, relaciona-se aos benefícios recebidos pela sociedade

por meio das atividades relacionadas à reciclagem, além da conquista da autonomia financeira por parte dos cooperados, promovendo ainda, a inclusão social. E, por último, a dimensão ambiental que está relacionada à minimização dos problemas causados ao meio ambiente, por meio da correta disposição e uso dos RSUs, resultando na redução da poluição e de outros fatores que exercem um impacto significativo no planeta.

A PNRS (Brasil, 2010b) prevê a inserção de políticas públicas voltadas a criação de cooperativas ou outra forma de associação de catadores de material reciclável e/ou reutilizáveis, com destaque para a criação e o fortalecimento institucional, capacitação técnico-profissional e a inclusão socioeconômica. Contudo, estas ações, só devem ocorrer apenas quando existirem cooperativas no município, uma vez que tais medidas, representam formas de priorização da reciclagem e reinserção dos RSUs à cadeia produtiva, contribuindo assim, com a geração de emprego e renda para a população que muitas vezes está fora do mercado formal de trabalho.

É válido destacar a importância da classe dos catadores de material reciclável para a cadeia dos RSUs, uma vez que a PNSB (Brasil, 2007a) permite que os gestores públicos municipais contratem organizações de catadores de material reciclável, para prestarem serviços de coleta seletiva juntamente com os serviços de limpeza urbana, por meio de dispensa de licitação.

2.2.1.4.4 Sistema de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

De acordo com o Art. 12 da PNRS (Brasil, 2010b) “a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), articulado com o SINISA e o SINIMA” (Brasil, 2010b, Art.12). Podendo, ainda, acolher-se de programas e ações de educação ambiental voltadas para os diferentes segmentos da sociedade, o SINIR que tem o objetivo de ser um instrumento de comunicação e integração com o SINISA e SINIMA cumpre com sua função de dar transparência e controle social à sociedade.

De acordo com o Art. 77 do Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022 (Brasil, 2022a) que regulamenta a PNRS (Brasil, 2010b) o SINIR, instituído sob a coordenação do Governo Federal e articulação do MMA, com organização e manutenção de forma compartilhada entre os municípios, estados e Distrito Federal, tem como objetivos:

I – coletar e sistematizar os dados relativos à prestação dos serviços públicos e privados de gestão e de gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive dos sistemas de logística reversa implementados; II – promover o ordenamento adequado para a

geração, o armazenamento, a sistematização, o compartilhamento, o acesso e a disseminação dos dados e das informações de que trata o inciso I; III – classificar os dados e as informações, de acordo com sua importância e sua confidencialidade, em conformidade com o disposto na legislação; IV – disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes, com vistas à caracterização da demanda e da oferta de serviços de gestão e de gerenciamento de resíduos sólidos; V – permitir e facilitar o monitoramento, a fiscalização e a avaliação da eficiência da gestão e do gerenciamento de resíduos sólidos nos diversos níveis, inclusive nos sistemas de logística reversa implementados; VI – possibilitar a avaliação dos resultados e o acompanhamento das metas dos planos e das ações de gestão e de gerenciamento de resíduos sólidos nos diversos níveis, inclusive dos sistemas de logística reversa implantados; VII – informar a sociedade sobre as atividades realizadas no âmbito da implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos; VIII – disponibilizar periodicamente à sociedade o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no País, por meio do inventário nacional de resíduos sólidos; e IX – agregar as informações sob a esfera de competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios sobre a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos (Brasil, 2022a, Art. 77).

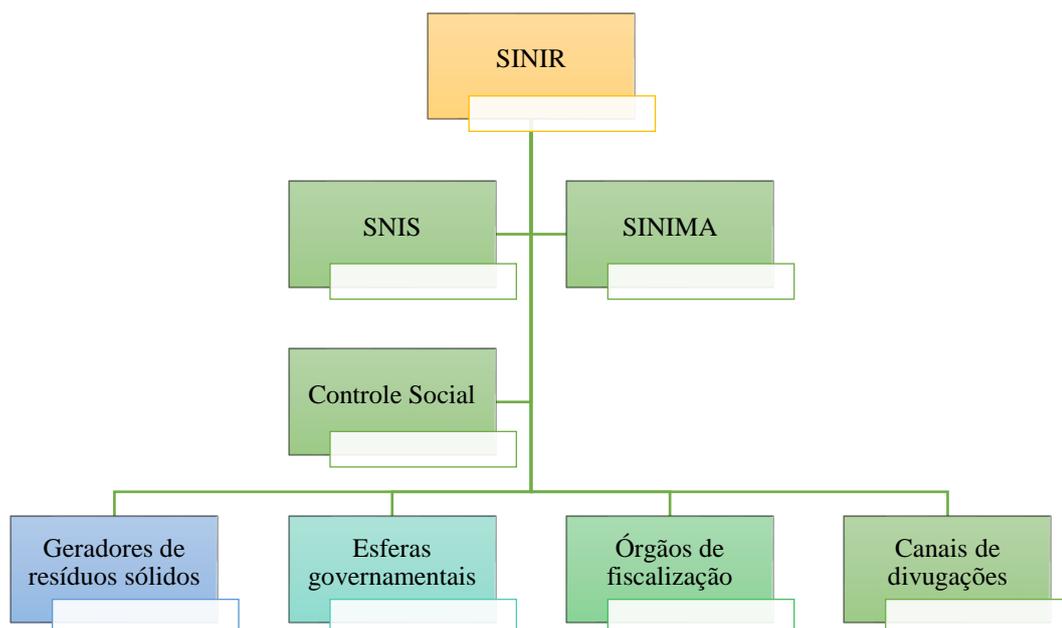
É de responsabilidade dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios disponibilizarem, com periodicidade anual, ao SINIR as informações necessárias sobre os RSUs no âmbito de sua esfera de competência, por meio de canais e formatos criados para essa finalidade (Brasil, 2022a, Art. 79). Todos esses entes federativos deverão igualmente e de forma conjunta, organizar e manter a infraestrutura necessária para receber, analisar, classificar, sistematizar, consolidar e publicar dados e informações qualitativas e quantitativas sobre a GIRSU (SINIR, 2024), podendo conter informações publicamente disponibilizadas pelo o SINIR em outras bases de dados oficiais que possam contribuir para a melhoria do gerenciamento e da GIRSU (Brasil, 2022a, Art. 78).

As visualizações integradas do SINIR+ compõem uma plataforma tecnológica para apoio à formulação de políticas públicas, em âmbito nacional, estadual e municipal, permitindo a GIRSU de forma contínua, além da criação de estratégias e oportunidades de negócios. Com base em dados coletados pelos diferentes sistemas de informação que compõem o SINIR, a plataforma é composta de mapas, painéis e relatórios que sistematizam dados e disponibilizam estatísticas e indicadores referentes à GIRSU em todo o Brasil (SINIR, 2024).

O SINIR+ é uma evolução do sistema desenvolvida por meio de cooperação com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) tendo sido lançada pelo MMA em 2019, a sua primeira versão foi desenvolvida a partir da cooperação com a Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes (ABETRE) (SINIR, 2024).

Sendo assim, a estruturação de um modelo de banco de dados como o Sistema de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos, que tem por finalidade desenvolver uma ferramenta de auxílio ao gerenciamento e GIRSU, pode ser observada na Figura 19.

Figura 19 – Sistema de Informações sobre Resíduos sólidos



Fonte: Elaboração própria com base na PNRS (Brasil, 2010b, Art. 8º).

A Figura 19 apresenta o SINIR, um instrumento estratégico da PNRS (Brasil, 2010b) para subsidiar o planejamento e a gestão relacionados aos RSUs no Brasil. O SINIR foi concebido para consolidar dados e informações que orientem a formulação de políticas públicas, promovam o monitoramento das ações e facilitem a tomada de decisão por parte de gestores públicos e demais atores envolvidos na GIRSU.

2.2.1.4.5 Adoção de Consórcios Públicos

Como alternativa para solucionar a problemática dos RSUs nos municípios brasileiros, tem-se o planejamento da GIRSU a partir de Protocolo de Intenções de uma proposta de criação Consórcio Público⁶ ou consórcios administrativos⁷ seguindo os aspectos normativos da orientação nacional (Lei nº 11.107/2005 (Brasil, 2005) e a Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010b), uma vez que de acordo com o Art. 3º da Lei nº 11.107/2005 “o consórcio público será constituído por contrato cuja celebração dependerá da prévia subscrição de protocolo de intenções” (Brasil, 2005, Art. 3º).

⁶ “Pessoa jurídica formada exclusivamente por entes federativos, na forma da Lei no 11.107, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica (Machado; Andrade, 2014, p. 707).

⁷ “Constituído antes da Lei nº 11.107”, pelo que configura “pacto de mera colaboração (sem personalidade jurídica) ou associação civil, regida pelo direito privado, que poderá ser convertido para consórcio público” (Machado; Andrade, 2014, p. 707).

A GIRSU⁸ de forma associada por meio de consórcios públicos intermunicipais ou convênio de cooperação é uma das alternativas para o encerramento dos ‘lixões’ em prol da disposição final adequada dos rejeitos em aterro sanitário. Nesse sentido, os Consórcios Públicos Intermunicipais, instituídos pela Lei nº 11.107/2005 (Brasil, 2005) se apresentam no cenário nacional, como alternativa para adequação dos municípios à PNRS (Brasil, 2010b), haja vista, tratar-se da união de recursos e esforços dos municípios integrantes com a finalidade de alcançar um objetivo comum. Em outras palavras, visa desenvolver ações e programas para atrair investimentos para determinada finalidade, ou racionalizá-los. Sendo assim, de acordo com Peralta e Antonello (2014, p. 4025).

A PNRS prioriza atendimento aos municípios consorciados em detrimento aos pedidos isolados. Prescreve que os consórcios públicos têm prioridade na obtenção dos incentivos definidos pelo Governo Federal, reforçando-os como mecanismo para solucionar os débitos dos municípios que ainda fazem uso de lixões e aterros controlados (Peralta; Antonello, 2014, p. 4025).

Vale ressaltar que, de acordo com o Art. 45 da PNRS (Brasil, 2010b), “os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal” (Brasil, 2010b, Art. 45).

As inovações ou mudanças propostas pela PNRS (Brasil, 2010b), trazem melhorias significativas para os municípios, pois fornece aparato legal que sugerem alternativas que possibilitam os municípios amenizar os problemas causados pela má gestão dos RSUs por meio de medidas como a implantação de coleta seletiva, inclusão de catadores de material reciclável, organizações de catadores de material reciclável, disposição final ambientalmente adequada dos RSUs, com implantação de aterros sanitários, proposição de consórcios públicos intermunicipais e também a criação de legislação própria ou um plano municipal que dê suporte às ações empreendidas no município (Brasil, 2010b, Art. 7º).

Os consórcios públicos intermunicipais instituídos pela CF/88 e pela Lei dos Consórcios Públicos (Brasil, 2005), estão assentados na lógica do federalismo cooperativo ao se apresentarem sob as formas de consórcios públicos ou consórcios administrativos como uma estratégia de gestão baseada na cooperação federativa, em que os municípios, diante dos problemas de implementação de políticas públicas, não conseguem resolver sozinhos e se

⁸ O Art. 30, inciso V, da CF/88 determina que os municípios possuem a responsabilidade de organizar e oferecer, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local.

associam (criam arranjos ou redes de cooperação) com outros municípios para obterem um melhor desempenho para solucionar problemas que ocorrem em territorialidades multimunicipais, em áreas como saúde, meio ambiente e infraestrutura (Spink; Teixeira, Clemente, 2009; Oliveira, 2018; Carvalho Filho, 2020).

Sendo assim, o consórcio público pode ser considerado como toda “pessoa jurídica formada exclusivamente por entes federativos, na forma da Lei nº 11.107, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica” (Machado; Andrade, 2014, p. 707). O consórcio administrativo trata-se de um “pacto de mera colaboração (sem personalidade jurídica) ou associação civil, regida pelo direito privado, que poderá ser convertido para consórcio público” (Machado; Andrade, 2014, p. 707).

O arranjo cooperativo proporcionado pelos consórcios públicos intermunicipais tem sido apontado como uma alternativa para a solução dos diversos problemas existentes nos municípios, compartilhamento e produção de valores e viabilização de serviços públicos comuns, principalmente na área ambiental (Matos; Dias, 2011). Nessa perspectiva, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) recomenda que primeiramente as opções:

[...] deve ser a busca de soluções compartilhadas com municípios vizinhos, implantadas por meio de consórcios públicos que reúnam não apenas os municípios que compartilham cada unidade de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, mas um conjunto mais amplo de municípios e de instalações (quando possível), que permita alcançar a escala ótima para a prestação dos serviços, garantindo-se o padrão técnico exigido no país e a sustentabilidade ambiental, social e econômica (MMA, 2010).

Outrossim, também fomentando a adoção de consórcios públicos pelos municípios, o Tribunal de Contas da União (TCU) proferiu por meio do Acórdão 2067/2008 (Brasil, 2008) as seguintes recomendações à Fundação Nacional da Saúde (FUNASA):

9.2.2. identifique e divulgue para os municípios, utilizando, inclusive, a página da Funasa na internet, os casos bem sucedidos de consórcios para o gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil e as boas práticas na execução da Ação 11KO; 9.2.3. divulgue para estados e municípios informações técnicas necessárias para a formação de consórcios, utilizando, inclusive, a página da Funasa na internet (Brasil, 2008).

Considerando o consórcio público como importante alternativa ao tratamento conjunto à questão da disposição final ambientalmente correto dos RSUs, a PNRS (Brasil, 2010b)⁹

⁹ A PNSB (Brasil, 2007a) também incentiva a formação de Consórcios Públicos.

estabelece que “[...] § 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no *caput* os Municípios que: I – optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos” (Brasil, 2010b, Art. 18).

Segundo o Ministério das Cidades (MCID), a criação de consórcios públicos são instrumentos considerados técnicos e de cenários bastantes importantes para a efetivação da GIRSU, uma vez que com a construção de um aterro sanitário para um município de 50 mil hab. teria um maior custo (50% maior) em relação um aterro sanitário para 100 mil habitantes. Dessa forma, o município ao invés de construir um aterro sanitário de forma individual, podem se juntar com outros municípios por meio de consórcio intermunicipais (MCID, 2015).

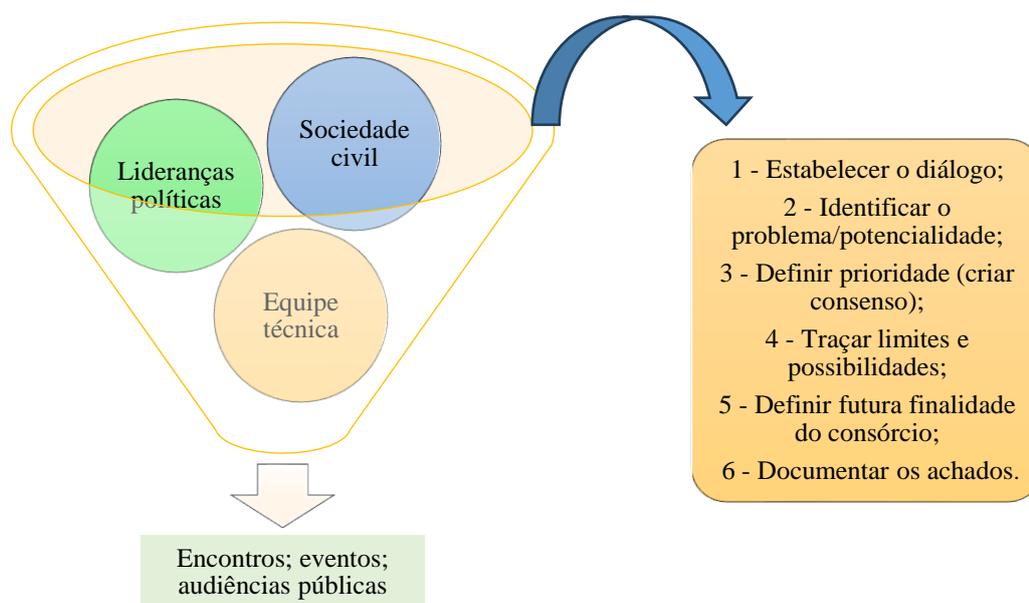
Percebe-se que, considerando a maior dificuldade de municípios de pequeno porte na GIRSU, especialmente no que se refere à necessidade de financiamento relacionados aos empreendimentos para disposição final de forma adequada (aterro sanitário) dos rejeitos, a criação de consórcios públicos intermunicipais referentes a políticas públicas ambientais sobre GIRSU, demonstra-se uma boa alternativa para a efetivação da mesma nos municípios.

As possibilidades de atuação dos consórcios públicos são bastante amplas e perpassam várias áreas, e estão disciplinadas no Art. 3º do Decreto 6.017/2007 (Brasil, 2007a), ademais, o surgimento dos consórcios públicos decorre principalmente:

[...] da iniciativa autônoma dos municípios que resolvem atuar de forma cooperada em torno de uma questão comum. A sua criação pode ser consequência da vontade própria do município, pode ser induzida por um ator externo do mesmo patamar (por exemplo um município vizinho), ou por um ator externo de patamar distinto (por exemplo governo federal ou governo estadual) (Caldas, 2007, p. 50).

Dessa forma, na constituição de um consórcio (Figura 20), o primeiro passo é identificar os interesses e problemas comuns de um município, estabelecendo de forma precisa o que será possível fazer por meio da gestão associada como “quais problemas poderiam ser resolvidos com ênfase naquilo que não pode ser elucidado isoladamente e quais potencialidades poderiam ser desenvolvidas/aprimoradas de maneira conjunta (Marques, 2021, p. 50).

Figura 20 – 1º Passo para constituição de um consórcio público



Fonte: Elaboração própria com base na CNM (2016).

É possível observar que nos primeiros momentos da formação de um consórcio público, deve-se elaborar documentos de forma sistematizada para que as informações e as decisões de forma coletiva não se percam, como dados, estatísticas, estratégias, entre outros instrumentos que sejam considerados importantes para a formalização do consórcio. Já os demais passos para a criação de um Consórcio Público consistem em:

2º passo Elaborar Estudos de Viabilidade Técnica; 3º passo: Elaborar o Protocolo de Intenções; 4º passo: Ratificar o Protocolo de Intenções; 5º passo: Elaborar o Estatuto do Consórcio Público; 6º passo: Efetivar o Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ); 7º passo: Realizar ajustes orçamentários e firmar o Contrato de Rateio; 8º passo: Estruturar órgãos decisórios e equipe técnica; 9º passo: Outras providências para o funcionamento do consórcio; 10º passo: Retirada, exclusão, alteração ou extinção do consórcio (CNM, 2016, p. 53).

A elaboração do Estatuto de Viabilidade Técnica e Protocolo de Intenções são considerados os principais passos para a constituição de um Consórcio, pois é nessa etapa que se deve escolher o modelo organizacional (temática ou multifinalitária) com atividades-fim ou meio. De acordo com §1º do Art. 3º do Decreto nº 6.017 de 17 de janeiro de 2007 (Brasil, 2007b), os consórcios multifinalitários possuem mais vantagens por permitirem agrupar várias demandas com atividades-fim ou meio em uma mesma pessoa jurídica, otimizando desta forma as estruturas de pessoal, equipamentos, materiais e instalações para gerenciar os programas que serão implementados no decorrer do processo evolutivo do consórcio a ser consolidado a partir do 7º passo (CNM, 2016).

No Brasil, a principal base de dados sobre os Consórcios Públicos (entidade multi-institucional) sem fins lucrativos, é o Observatório dos Consórcios da Confederação Nacional dos Municípios (CNM), formado no ano de 2011 por meio de memorando de entendimentos entre a Frente Nacional dos Prefeitos (FNP), o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e a Caixa Econômica Federal (CEF). Desta feita “O Observatório Municipalista de Consórcios Públicos Intermunicipais tem como objetivo o apoio aos consórcios intermunicipais e o estímulo à análise sobre a agenda e os desafios dos consórcios entre entes públicos” (Baldissera, 2015, p. 45).

2.2.1.5 Marco Legal do Saneamento Básico

O Marco Legal do Saneamento Básico (MLSB) instituído pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 (Brasil, 2020) não revoga a Lei nº 11.445/2007 (Brasil, 2007a). Trata-se de uma atualização ampla com uma nova estrutura – eixos estruturantes –, com metas de universalização no texto da lei e um forte incentivo à regionalização da gestão do saneamento básico, mas muitos dos conceitos se mantêm, priorizando serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e enfraquecendo a abordagem de gestão integrada das quatro componentes do saneamento básico prevista na PNSB (Brasil, 2007a).

Com o advento do MLSB (Brasil, 2020) a Agência Nacional de Águas passa a denominar-se Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) com a principal diretriz de atender aos prazos definidos, a começar com criação das normas de referência que tem por objetivo regular a cobrança pelo serviço de limpeza urbana e manejo de RSUs, tendo o financiamento federal como indutor da adoção dessas normas pelas agências reguladoras infranacionais.

De acordo com o Art. 53-A do MLSB (Brasil, 2020) fica criado o Comitê Interministerial de Saneamento Básico (CISB), colegiado que, sob a presidência do Ministério do Desenvolvimento Regional, tem a finalidade de assegurar a implementação da PNSB (Brasil, 2007a) e de articular a atuação dos órgãos e das entidades federais na alocação de recursos financeiros em ações de saneamento básico além de financiamento e recursos federais, capacidade econômico-financeira, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SINISA) e Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

O MLSB (Brasil, 2020) condiciona também a elaboração de PMGIRS observando o período máximo de dez anos para sua revisão e a disponibilização de mecanismos de cobrança pelos serviços de coleta, transporte e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos

sólidos. Embora o novo MLSB (Brasil, 2020) represente um paliativo para evitar responsabilidades dos entes municipais pelo não cumprimento das exigências da PNRS (Brasil, 2010b), percebe-se que, poucos municípios eliminaram as áreas de lixões substituindo por aterros sanitários, ao passo que, a maior parte não possui condições mínimas para executar as ações necessárias para tratar os resíduos sólidos de forma adequada dentro dos prazos propostos, diante de um orçamento restrito e falta de apoio financeiro, especialmente os municípios de pequeno porte.

Outro aspecto importante notado no novo MLSB (Brasil, 2020) é que o controle social perde força no nível municipal e passa a ser regional (com grandes desafios) não havendo avanços em termos de instituição de conselhos e instrumentos de participação social havendo um vácuo nesse momento de implementação das regionalizações.

2.2.2 Resíduos Sólidos

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os resíduos sólidos são definidos como “resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição” (ABNT, NBR 10.004/2004).

De acordo com o Art. 3º da Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010b) os resíduos sólidos podem ser entendidos como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Brasil, 2010b, Art. 3º).

Sendo assim, os resíduos sólidos têm relação com aquilo que tem valor econômico, podendo ser reaproveitado (reutilizado ou reciclado) após o seu descarte. No que se refere a rejeitos, o mesmo pode ser entendido como “[...] resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (Brasil, 2010b, Art. 3º), ou seja, os rejeitos são considerados também um tipo de resíduo, no entanto não podem ser reaproveitados posteriormente, sendo o aterro sanitário a única opção para sua disposição final.

Dessa forma, para melhor compreensão, a ABNT NBR 10004:2024 (ABNT, 2024), classifica os resíduos sólidos em dois grupos: Classe I – Resíduos Perigosos que apresentam características de periculosidade como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou presença de substâncias nocivas e Classe II – Resíduos Não Perigosos que englobam todos os resíduos que não apresentam características perigosas.

Por sua vez, o Art. 3º da Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010b), classifica os resíduos sólidos quanto à origem e quanto à periculosidade, conforme pode-se observar as suas especificidades no Quadro 17.

Quadro 17–Classificação dos Resíduos sólidos de acordo com a Lei nº 12.305/2010

Condição	Fonte geradora	Tipos de resíduos
I – Quanto à origem	a) Domiciliares	Atividades domésticas em residências urbanas
	b) Limpeza urbana	varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
	c) RSUs	englobados nas alíneas “a” e “b”;
	d) estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	Gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
	e) Serviços públicos de saneamento básico	Gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
	f) Industriais	Gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
	g) Serviços de saúde	Gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
	h) Construção civil	Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
	i) Agrossilvopastoris	Gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
	j) Serviços de transportes	Originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
	k) Mineração	Gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
II – Quanto à periculosidade	a) Perigosos	Aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental,
	b) Não perigosos	Aqueles não enquadrados na alínea “a”.

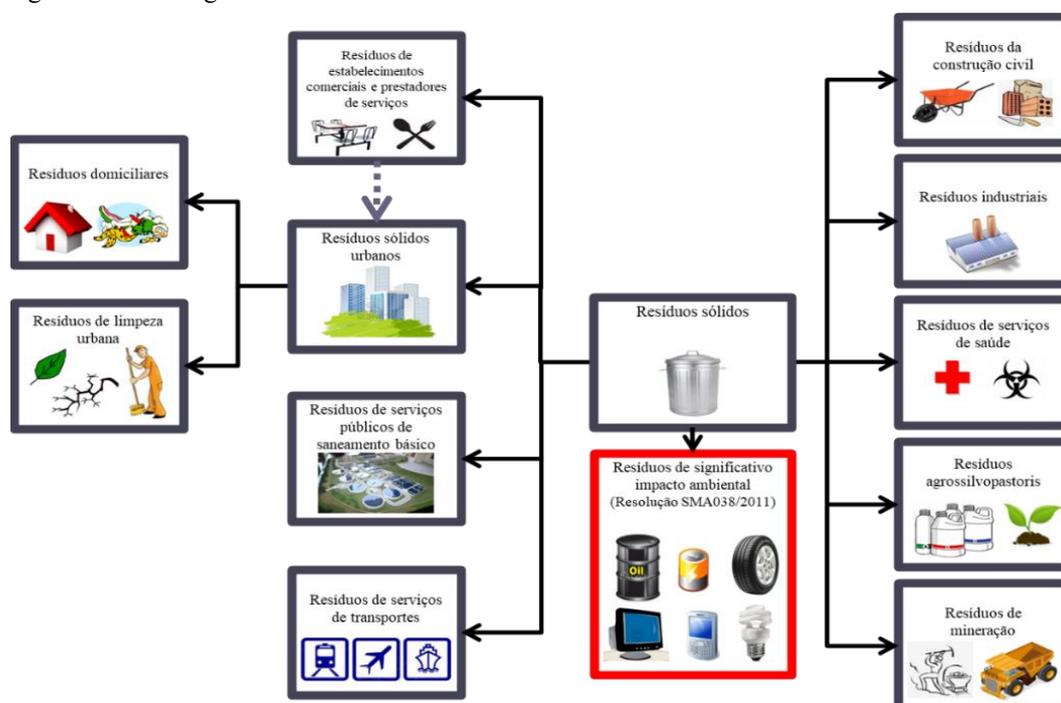
Fonte: Elaboração própria com base na PNRS (Brasil, 2010b, no Art. 3º)

Ainda de acordo com o Art. 13 da Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010b), os resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços “podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo

poder público municipal” desde que sejam classificados como Não Perigosos (Brasil, 2010b). A Lei nº 14.026/2020, em seu Art. 3º-C diz que são considerados RSUs, por decisão do titular, os resíduos sólidos originários de atividades comerciais, industriais e prestadores de serviços, desde que não sejam de responsabilidade de seu gerador (Brasil, 2020).

Os resíduos sólidos apresentam uma gama diversidade e complexidade, de modo que suas características (físicas, químicas ou biológicas) podem variar de acordo com a fonte geradora, conforme pode-se observar de forma exemplificada na Figura 21.

Figura 21 – Fonte geradora dos resíduos sólidos



Fonte: Adaptado de Schalch e Córdoba (2015).

Para dimensionar a problemática dos resíduos sólidos é necessário o conhecimento quanto às suas características físicas, químicas e biológicas, com a finalidade de buscar soluções práticas que a minimizem. Este conhecimento só poderá ser obtido por meio de uma caracterização detalhada, pautada em métodos claramente estabelecidos.

As características dos resíduos sólidos variam em função de diversos aspectos (sociais, econômicos, ambientais, geográficos e culturais) de uma localidade ou região. Dessa forma, os resíduos sólidos podem ser caracterizados como físicos, químicos e biológicos e podem influenciar diretamente na escolha do melhor tratamento e disposição final ambientalmente adequada (Zanta; Ferreira, 2003), conforme pode-se observar no Quadro 18.

Quadro 18 – Caracterização dos resíduos sólidos

Caraterísticas	Aspectos	Descrição	Importância
Física	Geração per capita (kg/hab./dia)	Indica a quantidade de resíduo gerada diariamente por habitante de uma determinada região.	Determinar a taxa de coleta e o dimensionamento das unidades que compõem o sistema de limpeza.
	Composição gravimétrica	Apresenta o percentual de cada material (orgânico, papel, plástico, etc.) em relação à massa total da amostra de resíduo analisado.	Indicar a possibilidade de aproveitamento das frações recicláveis para comercialização e para compostagem.
	Massa específico aparente (kg/m ³)	Relação entre a massa do resíduo, sem compactação e o volume ocupado.	Dimensionar os equipamentos.
	Teor de umidade	Representa o percentual mássico de água presente no resíduo.	Influenciar o tempo de decomposição da matéria orgânica e poder calorífico do resíduo sólido.
	Compressividade	Redução do volume que uma massa de resíduo pode sofrer quando compactada.	Dimensionamento dos equipamentos
Química	Poder calorífico	Indica a quantidade de energia que pode ser liberada pelo resíduo quando submetido à queima.	Dimensionar as instalações de todos os processos de tratamento térmico.
	Potencial Hidrogeniônico (pH)	Indica o teor de acidez ou alcalinidade do resíduo.	Estabelecer o tipo de proteção contra a corrosão dos equipamentos.
	Composição química	Apresenta o teor de cinzas, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral e gorduras.	Indicar a forma mais adequada de tratamento para os resíduos.
	Relação Carbono/Nitrogênio (C/N)	Indica o grau de decomposição da matéria orgânica do resíduo.	Estabelecer a qualidade do composto produzido.
Biológica	Espécies microbiológicas	Indica a forma de decomposição de resíduos patogênicos.	Determina os métodos de tratamento de resíduos.
	Matéria orgânica	Indica a forma de degradação da matéria orgânica.	Selecionar os métodos de tratamento de resíduos.

Fonte: Elaboração própria com base na NBR 10.004 (ABNT, 2004).

A caracterização dos resíduos sólidos evidencia a necessidade urgente na GRSU diferenciada, que considere as particularidades dos diferentes tipos de resíduos sólidos gerados. A predominância de resíduos sólidos orgânicos e recicláveis, exige a implementação de estratégias focadas na compostagem e na reciclagem, além de programas de educação ambiental que incentivem a separação adequada na fonte. Por outro lado, a presença significativa de resíduos sólidos não recicláveis, perigosos e da construção civil demanda soluções específicas para a destinação final adequada, visando à proteção do meio ambiente e à saúde pública.

O crescente volume de resíduos sólidos eletrônicos também requer políticas voltadas para a logística reversa e à reciclagem de equipamentos obsoletos, de modo a evitar a

contaminação por substâncias tóxicas. Nesse contexto, as políticas públicas ambientais precisam ser alinhadas a uma gestão territorializada e colaborativa, onde os municípios, por meio do consórcio intermunicipal, possam atuar de forma coordenada, promovendo a redução, reutilização e reciclagem de resíduos e, assim, contribuindo para a efetivação da GRSU e para o desenvolvimento sustentável da região.

2.2.3 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS) é um processo complexo que envolve múltiplos critérios e aspectos (Brasil, 2010b) e que deve ser planejada pelos gestores públicos para que possam orientar e definir as melhores alternativas para trilhar caminhos adequados. Dessa forma, a GIRS precisa ser abrangente, devendo atender as diversas variáveis de forma interconectadas como também de forma integrada, conforme preconiza a PNRS (Brasil, 2010b).

De acordo com o Art. 3º da PNRS (Brasil, 2010b), a GIRS pode ser entendida como um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (Brasil, 2010b, Art. 3º). A abordagem da GIRS de forma estruturada pressupõe, além dos elementos fundamentais, a consideração de suas diversas dimensões (Romani; Segala, 2014), conforme apresentado no Quadro 19.

Quadro 19 – Dimensões da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Dimensões	Parâmetros
Político-institucional	Integração entre poder público e demais atores e instituições com definição clara de responsabilidades; criação de políticas especialmente voltadas para o setor de resíduos sólidos; implementação dos instrumentos legais e dos Planos de Resíduos Sólidos, considerando possibilidades de soluções consorciadas e articulação de políticas e programas específicos que tenham interface com o tema.
Econômico-financeira	Análise dos custos e das possibilidades de redução com objetivo de viabilizar economicamente os sistemas e recuperar os gastos operacionais por meio de mecanismos de cobrança diferenciados, segundo o perfil dos geradores e sua capacidade de pagamento.
Ambiental	Desenvolvimento de tecnologias limpas aplicadas aos resíduos sólidos; uso racional dos recursos naturais, considerando a minimização e o tratamento dos resíduos, e a disposição final adequada de rejeitos.
Cultural	Atenção à diversidade de culturas, valores e respeito às especificidades regionais e locais, e promoção de padrões sustentáveis de produção e de consumo.
Social	Participação e controle social por parte da população; comunicação social e educação ambiental como instrumentos de transformação das práticas individuais e coletivas, bem como a inclusão social e produtiva dos catadores e catadoras de materiais reutilizáveis e recicláveis a serem organizados e valorizados como prestadores de serviços de manejo de resíduos sólidos, em especial da coleta seletiva.

Elaboração própria com base em Romani; Segala (2014).

Ainda segundo a PNRS (Brasil, 2010b) a articulação entre as dimensões da GIRS envolve a “[...] cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade” (Brasil, 2010b, Art. 6º) “[...] articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos” (Brasil, 2010b, Art. 7º) “[...] cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos” (Brasil, 2010b, Art. 8º). Além da integração de políticas públicas e programas que envolvam o legislativo, de modo a garantir recursos para implantação das ações referentes aos resíduos sólidos (Romani; Segala, 2014).

Observa-se que a GIRS deve ocorrer de forma compartilhada por diferentes atores sociais como: a) diferentes esferas do poder público; b) setor empresarial; c) demais segmentos da sociedade (Brasil, 2010b), sendo assim “[...] podemos perceber que as expectativas do cumprimento da PNRS trazem adequações necessárias e benéficas a diversos setores da sociedade, como o social, ambiental e econômico, fazendo com que essa política seja o maior e mais importante instrumento de gestão socioambiental de resíduos sólidos no Brasil” (Bicalho, 2014, p. 52).

Dessa forma, a GIRS deve estar articulada com as diversas etapas do gerenciamento de RSUs: a) coleta seletiva; b) transporte; c) transbordo d) métodos de tratamento e) destinação correta e f) disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Brasil, 2010b, Art. 3º), existindo assim, a necessidade de planejamento cuidadoso, com metas e objetivos alcançáveis, conforme pode-se observar no Quadro 20.

Quadro 20 – Planejamento para a gestão integrada de resíduos sólidos

Dimensões	Questões norteadoras	Passos a seguir
Político-institucional (Leis e processos)	Existem leis e políticas adequadas para permitir que o governo implante a GIRSU?	Estabelecer uma política e leis sobre o padrão e prática da GIRSU; identificar papéis e responsabilidades de cada nível de governo; garantir um local de governo que tenha autoridade e recursos para implantar a GIRSU.
Econômico-Financeira (captação financeira e custos)	Onde obter recursos para a criar um sistema de GIRSU? Qual o custo para implementar as atividades da GIRSU?	Identificar fontes de financiamento do setor empresarial, governo ou agências internacionais, incluindo receitas gerais ou taxas de utilização pelo serviço por parte da população; calcular as necessidades de investimento de capital inicial e os custos de manutenção, associados com as várias atividades operacionais e de longo prazo;
Cultural (costumes locais, práticas religiosas e educação)	Que tipos de RSUs a população gera e como gerenciá-los?	Envolver as diferentes esferas do poder público, setor empresarial e demais segmentos da sociedade, em todas as fases do planejamento da GIRSU contribuindo para a sensibilização e aceitação da comunidade.

Quadro 20 – Planejamento para a gestão integrada de resíduos sólidos

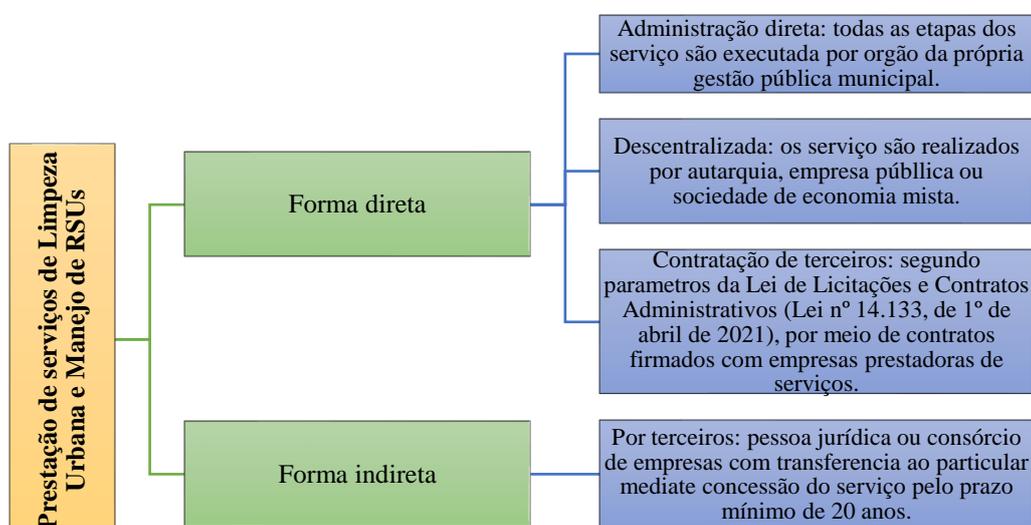
Dimensões	Questões norteadoras	Passos a seguir
Ambiental (recursos naturais e saúde humana)	Como as atividades dentro da GIRSU irão afetar o ambiente?	Estabelecer procedimentos para verificar a proteção do solo, da água e do ar; fiscalizar o cumprimento das normas nacionais, para garantir que os riscos para a saúde humana sejam minimizados.
Social	Como GIRSU pode promover a inclusão socioeconômica?	Avaliar atividades econômicas baseadas na eficácia no tratamento de RSUs e potencial de criação de emprego e inclusão socioeconômica.

Fonte: Elaboração própria com base na PNRS (Brasil, 2010b).

É importante ressaltar que as atividades voltadas às etapas do gerenciamento de RSUs se apresentam como um viés de caráter aparentemente prático, já a GIRS é influenciada por diversos fatores, uma vez que o termo ‘gestão’, por envolver diferentes aspectos (político, econômico, ambiental, cultural e social) é mais abrangente que o termo ‘gerenciamento’. Sendo assim, a GIRSU “apresenta caráter multidimensional, considerada temática complexa e ampla, que envolve problemáticas de saúde pública, possuindo também valor social, econômico e ambiental” (Oliveira *et al.*, p. 279, 2021).

O desenvolvimento, bem como a forma de implementação da GIRS, exige dados detalhados sobre a antecipação da situação dos RSUs, das estruturas políticas de apoio, do conhecimento técnico, da capacidade de desenvolver planos/sistemas, do uso adequado de tecnologias ambientalmente limpas e instrumentos financeiros adequados para apoiar a sua implementação e execução. De tal modo, os municípios brasileiros possuem diferentes formas (direta e/ou indireta) de prestação de serviços de limpeza urbana e manejo de RSUs podendo também abranger estruturas regionalizadas conforme apresentado na Figura 22.

Figura 22 – Formas de prestação de serviço de manejo de resíduos sólidos



Fonte: Elaboração própria com base em Grisa e Capanema (2018, p. 421).

Os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de RSUs, assim como os demais serviços de saneamento básico, são de responsabilidades dos gestores públicos (Azevêdo Santos *et al.*, 2021), uma vez que de acordo com CF/1988, em seu Art. 30 inciso V destaca que é de competência municipal “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial” (Brasil, 1988).

Com a PNRS (Brasil, 2010b) ganhando espaço nos principais fóruns políticos e de instituição privada, uma nova estratégia de GIRSU foi sendo construída no Brasil com o objetivo de aperfeiçoar os recursos existentes (Gollo *et al.*, 2014). Existem três formas para a GIRSU: diretamente pelo município (empresa pública específica ou empresa de economia mista), podendo ainda ser objeto de concessão, terceirização ou consórcios públicos com outros municípios, conforme apresentado no Quadro 21.

Quadro 21– Modelos institucionais para a gestão integrada de resíduos sólidos

Tipo	Descrição
Concessão	Planeja, organiza, executa e coordena o serviço, podendo inclusive terceirizar operações e arrecadar os pagamentos referentes à sua remuneração, diretamente junto ao usuário/beneficiário dos serviços. As concessões em geral, são objeto de contratos a longo termo que possam garantir o retorno dos investimentos aplicados no sistema.
Terceirização	Consolida o conceito próprio da administração pública, qual seja, de exercer as funções prioritárias de planejamento, coordenação e fiscalização, podendo deixar às empresas privadas a operação propriamente dita.
Consórcio público	Caracteriza-se como um acordo entre municípios com o objetivo de alcançar metas comuns previamente estabelecidas. Para tanto, recursos – sejam humanos ou financeiros – dos municípios integrantes são reunidos sob a forma de um consórcio, a fim de viabilizar a implantação de ação, programa ou produto desejado.

Fonte: Pereira e Curi (2012).

No Brasil é nítida a falta de GIRSU, contudo, observa-se que a mesma deve se articular em três aspectos fundamentais: “arranjos institucionais, instrumentos legais e mecanismos de financiamento que organizem o setor desde o modelo de planejamento e estratégias de atuação culminando em modelos de execução e medidas de controle e minimização dos resíduos” (Córdoba, 2010, p. 12). Ainda de acordo com Córdoba (2010) a GIRSU visa estabelecer diretrizes, metas de controle das fontes geradoras, manejo e promoção dos princípios de minimização de RSUs, podendo ainda ser considerado como o conjunto de ações a serem executadas para efetivar tais metas e diretrizes estabelecidas no modelo proposto.

A GIRSU ao longo dos anos, tem merecido maior atenção das diferentes esferas do poder público, devido aos seus impactos negativos gerados no meio ambiente, em razão da sua inadequada destinação e disposição final, resultando na contaminação do solo, poluição do ar e

da água, bem como, graves consequências à saúde pública, devido a proliferação de doenças transmitidas por vetores ou parasitas.

De acordo com Pereira e Souza (2017, p. 190) “as normas previstas na lei representam um grande avanço na questão ambiental, pois impõem a obrigatoriedade, tanto por parte da sociedade, quanto por parte do poder público, de encontrar um destino adequado para o lixo”.

A administração pública municipal tem a responsabilidade de gerenciar os RSUs desde a sua coleta até a sua disposição final, que deve ser ambientalmente adequada, ou seja, em aterro sanitário. Os RSUs produzidos e coletados de forma inadequada são dispostos irregularmente em ruas, rios, córregos e terrenos baldios com diversos impactos negativos como: assoreamento de rios e córregos, entupimento de bueiros, com consequente aumento de enchentes no período chuvoso, além de destruição de espaços verdes, odor, superpopulação de moscas, baratas e ratos, todos com sérias consequências diretas ou indiretas para a saúde pública (Jacobi; Besen, 2011).

O ciclo dos RSUs inicia-se com a coleta seletiva pelas atividades antrópicas nas residências, nas vias públicas, nos estabelecimentos comerciais, industriais, construções civis, entre outras, onde o órgão responsável pela limpeza urbana da localidade realiza a remoção de todo e qualquer material orgânico e inorgânico produzido pela população, e realiza o armazenamento, acondicionamento e transporte adequado. Após a coleta, será procedida para central de triagem e tratamento, a fim de reduzir a quantidade de RSUs, por meio de processos físicos, químicos e biológicos, destacando-se para reciclagem e compostagem.

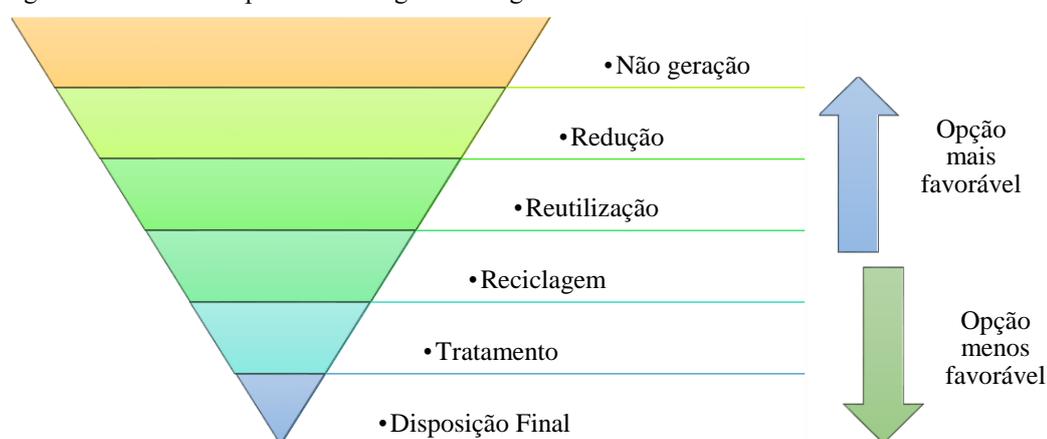
Ao final, esgotadas as possibilidades de reaproveitamento ou reciclagem, os RSUs remanescentes são considerados rejeitos, aos quais devem ser depositados em aterros sanitários, que será compactado em um solo preparado e impermeabilizado, a fim de evitar contaminação ao meio ambiente.

A partir do momento que se propõe mudanças de comportamento dos cidadãos por meio de programas ou ações de educação ambiental que apontem os benefícios trazidos por esse tipo de prática, a GIRS apresenta-se como forma estratégica para o desenvolvimento sustentável, que deve ser observada por todos os órgãos e entidades públicas dos quais devem promover a inserção socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis por meio da Coleta Seletiva.

Dessa forma, os RSUs não podem ser descartados de qualquer forma, uma vez que de acordo com o Art. 9º Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010b) “na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização,

reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (Brasil, 2010b), conforme apresentado na Figura 23.

Figura 23 – Ordem de prioridade na gestão integrada de resíduos sólidos



Fonte: Elaboração própria com base na PNRS (Brasil, 2010b, Art. 9º).

Desse modo, de acordo com Palermo *et al.* (2020), a hierarquia estabelecida pela PNRS (Brasil, 2010b) está alinhada com a Diretiva – Quadro sobre Resíduos da União Europeia (EU) apresentado pelo Ministério do Meio Ambiente, Alimento e Assuntos Rurais do governo da Inglaterra – *Department for Environmental Food & Rural Affairs* (DEFRA) onde pode ser incluído na ordem de prioridade do gerenciamento e GRSU:

- a) *Não geração e redução*: uso de menos material na concepção e manufatura. Conservar produtos em uso; reuso. Uso de menos material perigoso; *Reutilização*: checagem, limpeza, reparo, acondicionamento de artigos completos ou peças de reposição;
- b) *Reciclagem*: transformação de resíduos sólidos em novas substâncias ou produtos. Inclui compostagem, se atender protocolos de qualidade;
- c) *Tratamentos*: digestão anaeróbica, incineração com recuperação energética, gaseificação e pirólise, que produz energia (combustível, calor e eletricidade) e material a partir do resíduo; algumas operações de aterro;
- d) *Disposição final ambientalmente adequada*: deposição em aterros e incineração sem recuperação energética.

Observa-se que a destinação final correta dos RSUs é o cumprimento das obrigações de providenciar o seu aproveitamento, e somente quando for esgotado todas essas possibilidades, é que deverá ter a sua disposição ambientalmente adequada, ou seja, em aterro

sanitário, considerada a medida correta como prevista na PNRS (Brasil 2010) e demais legislações ambientais brasileiras, quanto a efetivação da GRSU.

Além disso, a maioria dos municípios brasileiros que possuem aterros sanitários em funcionamento, onde deveriam receber somente os rejeitos, dispõem de seus RSUs por completo, sem a devida separação segundo suas características física, químicas e biológicas, e possível reaproveitamento ou reciclagem, o que sobrecarrega a operacionalização, que com o passar do tempo ocorre à saturação do local, em razão da ausência de coleta seletiva do ente público.

É válido ressaltar que, a coleta seletiva, apesar de ser uma prática de elevada importância na redução dos impactos ambientais negativos, tendo em vista, que reduz o volume de resíduos e rejeitos nos aterros sanitários, ainda é grande a sua quantidade que é descartada incorretamente, sem o devido tratamento.

Convém mencionar ainda, a existência de municípios que realizam a disposição final inadequada de resíduos de serviços de saúde em conjunto com os RSUs, sem a devida triagem, em desconformidade com a legislação ambiental. Dessa forma, ao imaginar homens, mulheres, crianças, idosos, catadores ou não, em contato com esses materiais, o risco de transmissão de doenças, de surgimento de animais vetores, contaminação da área, dos mananciais, rios entorno do local, demonstra o nível de prioridade dos gestores públicos quanto aos impactos negativos advindos da disposição final desses resíduos nessas condições.

Vale destacar que, após a promulgação da PNRS (Brasil, 2010b), os municípios ficaram incumbidos de destinar adequadamente seus RSUs (reciclagem e/ou disposição em aterro sanitário) até dezembro de 2014 (Brasil, 2010b, Art. 54). “No entanto, isso exige a realização de grandes investimentos financeiros para implementação de empreendimentos direcionados à destinação final adequada dos resíduos sólidos” (César, 2018, p. 1006).

Com isso, considerando o previsto na legislação (Brasil, 2010b) não ocorreu, houve a necessidade de estabelecer novos prazos para a adequação da destinação dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, que se deu por meio do MLSB, atualizado pela Lei nº 14.026 em 15 de julho de 2020 (Brasil, 2020). Na nova redação dada, os prazos ficam da seguinte forma:

- I – Até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;
- II – Até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;
- III – até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população

entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e IV – Até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010 (Brasil, 2010b, Art. 54).

A disposição final inadequada de RSUs ou rejeitos *in natura* a céu aberto é proibida pela PNRS (Brasil, 2010b), que instituiu o fim dos lixões até 2 de agosto de 2014, uma vez que tais práticas causam vários impactos ambientais negativos, como contaminação do solo, da água e do ar, além de causar dano e/ou risco à saúde da população, sendo estes impactos considerados como premissa para a regulação da eliminação e/ou recuperação de lixões no Brasil, que em razão da insuficiência de recursos financeiros, falta de planejamento e capacidade técnica, a implantação de aterros sanitários fica relegado a segundo plano, somado ao altos custos econômicos para instalação e manutenção, restando aos mesmos, priorizar os recursos do setor apenas na coleta e limpeza urbana.

Sendo assim, a GIRSU busca trazer soluções sustentáveis para os resíduos sólidos considerando os aspectos políticos, sociais, culturais, econômicos e ambientais, enquanto no gerenciamento se ocupa da operacionalização de todas as etapas no manejo e descarte dos resíduos sólidos (Antunes, 2011).

Cabe ressaltar que mesmo diante de tantos desafios, a PNRS (Brasil, 2010b) trouxe ganhos significativos para os municípios, conforme dados apresentados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), pouco mais da metade dos RSUs coletados no Brasil já tem disposição final ambientalmente adequada. Entre 2010 e 2014, o Governo Federal, por meio do MMA, Ministério das Cidades e Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) destinou R\$ 1,2 bilhão para implantar a PNRS (Brasil, 2010b), dobrando o número de municípios atendidos.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

3.1 CLASSIFICAÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA

A classificação metodológica se deu a partir da taxonomia: natureza da pesquisa, abordagem da pesquisa, objetivos da pesquisa e procedimentos da pesquisa, utilizada por Marconi e Lakatos (2017), considerando os seguintes aspectos: a) quanto à natureza (*pesquisa aplicada*); b) quanto à abordagem (*método indutivo e análise qualitativa*); c) quanto aos objetivos (*pesquisa exploratória e pesquisa descritiva*); d) quanto aos procedimentos (*pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e pesquisa de campo*).

3.1.1 Natureza da pesquisa

Quanto à natureza da pesquisa, compreende-se como uma *pesquisa aplicada*, uma vez que este tipo de pesquisa objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (Marconi; Lakatos, 2017), pois a partir de um estudo mais aprofundado sobre a temática em questão aplicado nos municípios da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, pode-se gerar informações e conhecimento que podem eventualmente originar resultados aplicáveis ou não.

3.1.2 Métodos de pesquisa

O estudo se configura como *método indutivo*, considerado como generalista pois “[...] é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, interfere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas” (Marconi; Lakatos, 2003, p. 86), ou seja, parte de algo particular (específico) para algo mais amplo (geral).

Trata-se ainda de uma pesquisa com *abordagem qualitativa* uma vez que “esse tipo de análise tem por base conhecimentos teórico-empíricos que permitem atribuir-lhe cientificidade” (Zanella, 2012, p. 73). Tal método tem em seu significado uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, ou seja, uma junção inseparável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser compreendido quantitativamente (Prodanov; Freitas, 2013).

Corroborando com Minayo (2010), a pesquisa qualitativa, proporciona a construção e/ou revisão de novas abordagens, conceitos e categorias que se referem ao fenômeno estudado

de uma determinada sociedade, tendo-se respeito pela diversidade existente uma vez que “as abordagens qualitativas se conformam melhor a investigações de grupos e segmentos delimitados e focalizados, de histórias sociais sob a ótica dos atores, de relações e para análises de discursos e de documentos” (Minayo, 2010, p. 57).

Partindo dessa premissa, as significações da pesquisa qualitativa permitem o entendimento da complexidade e dos detalhes das informações obtidas por meio das representações em que os indivíduos se colocam em cada relação com o meio, em uma determinada sociedade.

3.1.3 Objetivos da pesquisa

Considerando a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores, a *pesquisa exploratória*, tem como objetivo desenvolver, esclarecer e modificar conceitos/ideias (Gil, 2008), possibilitando ao pesquisador uma maior familiaridade com o objeto de estudo pesquisado, lhe permitindo dessa forma a elaboração de hipóteses sobre os múltiplos problemas observados (Vergara, 2011). Sendo possível por meio desse tipo de pesquisa, desvendar e entender com clareza os processos e fenômenos inerentes à realidade que se apresentam de forma implícita.

Trata-se ainda de uma *pesquisa descritiva*, uma vez que “a pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis), sem manipulá-los; estuda fatos e fenômenos do mundo físico e, especialmente do mundo humano, sem a interferência do pesquisador” (Rampazzo, 2009, p. 55), tendo em vista que este estudo busca explorar as formas de GIRSU, descrever os seus processos de execução e explicar a comparação destes modelos de gestão dos municípios pesquisados.

3.1.4 Procedimento Metodológico

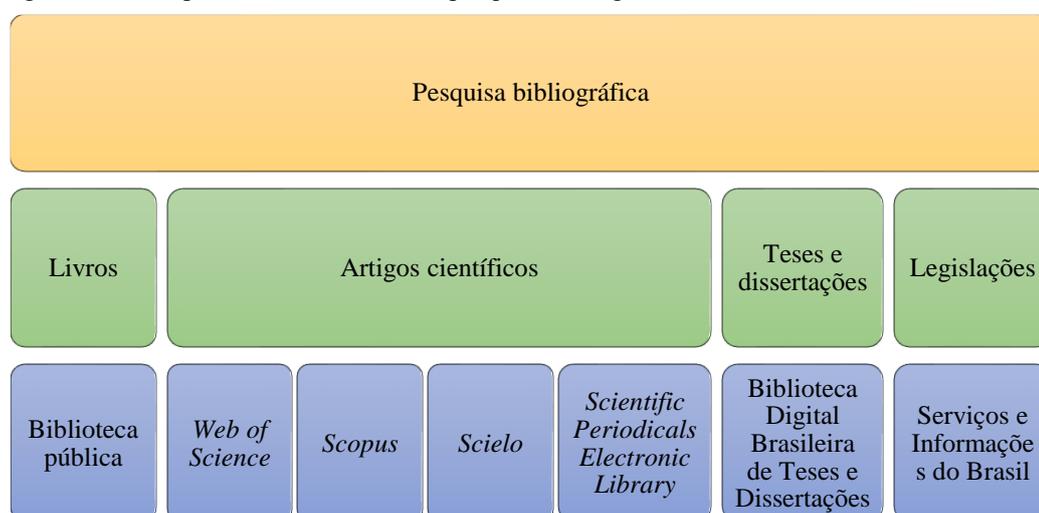
3.1.4.1 Pesquisa Bibliográfica

Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica da literatura considerando as teorias de base e teorias operacionais, que se deram a partir de um levantamento teórico, desenvolvido com base em fontes secundárias (Fonseca, 2002) já analisadas e publicados em acervos físicos e virtuais, como livros, artigos, teses e dissertações, dentre outros (Gil, 2019),

bem como objetivo de realizar uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), utilizando os bancos de dados da *Web of Science*, *Scopus* e *Scielo*.

Para Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa bibliográfica usa de diferentes fontes de documentos que exigem do pesquisador a manipulação e procedimentos investigativos diferentes. Para essa etapa da pesquisa, utilizaram-se algumas plataformas virtuais para extração de trabalhos referentes a GIRSU, como banco de dados da *Web of Science*, *Scopus* e *Scielo*, *Scientific Periodicals Electronic Library*, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e Serviços e Informações do Brasil, conforme demonstrado no Figura 24.

Figura 24 – Compreensão do universo da pesquisa bibliográfica



Fonte: Elaboração própria (2024).

Essa flexibilização em que a pesquisa bibliográfica é apresentada, requer uma constante atenção do pesquisador, numa vigilância epistemológica para que de fato não se perca o viés científico do trabalho. Esse método permite conhecer as produções científicas por meio do uso de técnicas quantitativas de uma determinada área do conhecimento, ao mesmo tempo que permite identificar os principais registros bibliográficos servindo como fonte de informação para a pesquisa (Costa, 2021).

Dessa forma, o presente estudo adotou a RSL como método de investigação e estratégia de pesquisa, com o propósito de identificar e analisar os estudos disponíveis e relevantes que abordam a GIRSU, com foco nos instrumentos de gestão utilizados, no contexto das dimensões política, econômica, ambiental, social e cultural.

A RSL é um método rigoroso de investigação científica que se distingue de outras formas de revisão por sua abordagem organizada, transparente e reaplicável em todas as etapas. Segundo Galvão e Ricarte (2019), a RSL segue protocolos específicos e busca compreender e

sistematizar um extenso *corpus* documental, oferecendo uma visão abrangente sobre determinado tema, com critérios explícitos para inclusão, exclusão e análise dos documentos selecionados. Ainda para os autores, esse método evita duplicações de pesquisas e identifica lacunas na literatura, contribuindo para a inovação científica e o desenvolvimento do campo de estudo.

De acordo com Bispo (2023), a RSL não se limita a uma técnica, mas envolve um fazer coletivo de conhecimento, permitindo a síntese de descobertas e a proposição de novas questões e direções para estudos futuros. Ela se torna, assim, uma ferramenta essencial para responder a perguntas específicas de pesquisa, promovendo reflexões críticas sobre o conhecimento existente e destacando suas implicações práticas e teóricas.

Além disso, uma RSL deve estar fundamentada em procedimentos claros e concisos. Como afirmam Galvão, Pluye e Ricarte (2017), esse tipo de revisão inclui etapas fundamentais como a formulação da questão de pesquisa, definição das bases de dados, estratégias de busca, análise sistemática dos resultados e avaliação da qualidade dos estudos incluídos. Dessa forma, o método permite identificar tendências, divergências e complementaridades entre os estudos analisados, garantindo a robustez e confiabilidade dos resultados.

A RSL foi conduzida de acordo com uma adaptação das metodologias propostas por Fink (2010) e Okoli e Schabram (2015), utilizando palavras-chave derivadas do tema para identificar estudos relevantes sobre o assunto.

O processo foi organizado em três etapas distintas. A primeira correspondeu à busca sistemática de artigos em bases de dados selecionadas (*Web of Science, Scopus e SciELO*), utilizando estratégias de busca bem definidas. A segunda consistiu na triagem e seleção dos artigos com base em critérios de elegibilidade para inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Por fim, a terceira envolveu a análise aprofundada do conteúdo dos estudos selecionados. Todas as informações obtidas foram extraídas de pesquisas previamente publicadas, seguindo os princípios de organização, transparência e reprodutibilidade recomendados pelos autores.

Na Etapa I, foram utilizadas as bases de dados *Web of Science, Scopus e SciELO* para a realização das buscas dos artigos. As palavras-chave e *strings* (Figura 25) aplicadas foram: "Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos" AND "política" OR "econômica" OR "ambiental" OR "social" OR "cultural", contemplando os idiomas português, inglês e espanhol. Essa estratégia foi adotada com o intuito de ampliar o alcance da pesquisa e capturar, de forma abrangente, estudos relevantes que abordam o tema em diferentes contextos linguísticos e geográficos.

Figura 25 – Palavra-chave ou *string* utilizada nos periódicos acadêmicos

Português	• "Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos" AND (política OR econômica OR ambiental OR social OR cultural)
Espanhol	• "Gestión Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos" AND (política OR económica OR ambiental OR social OR cultural)
Inglês	• "Integrated Solid Waste Management" AND (policy OR economic OR environmental OR social OR cultural)

Fonte: Elaboração própria (2024).

A formulação das *strings* foi cuidadosamente estruturada para garantir a recuperação de estudos diretamente relacionados ao tema, maximizando a relevância e a representatividade dos resultados obtidos nas bases de dados analisadas. Esse processo considerou não apenas os termos mais recorrentes na literatura, mas também a inclusão de sinônimos e variações linguísticas em diferentes idiomas. Dessa forma, assegurou-se que a estratégia de busca capturasse a diversidade de abordagens e perspectivas sobre a GIRSU.

Na Etapa II foram definidos critérios específicos para o refinamento dos resultados obtidos na busca inicial. O primeiro critério adotado foi a limitação temporal tendo sido selecionados apenas artigos publicados nos últimos 10 anos, com o objetivo de incluir estudos mais recentes e alinhados aos avanços científicos relacionados à GIRSU e suas dimensões (política, econômica, ambiental, social e cultural).

Em seguida, foi realizada a triagem dos artigos, com base nos seguintes critérios: a) análise dos títulos, palavras-chave e resumos, garantindo que os estudos selecionados abordassem o tema proposto de maneira direta; b) identificação e remoção de artigos duplicados, a fim de evitar redundâncias nos resultados; c) exclusão de publicações não relacionadas ao escopo da pesquisa, ou seja, estudos que não apresentavam conexão com a GIRSU ou suas dimensões; d) exclusão de materiais classificados como literatura cinza, como livros, capítulos de livros, enciclopédias e revisões sistemáticas.

Por fim, para ampliar a identificação de artigos relevantes, foi aplicada a técnica do método bola de neve, na qual as referências dos artigos selecionados foram analisadas a fim de localizar novos estudos que pudessem contribuir com a investigação. Essa abordagem possibilitou a identificação de trabalhos adicionais que discutem instrumentos e dimensões da GIRSU, ampliando a abrangência e a profundidade da análise. A aplicação desses critérios

permitiu refinar os resultados, assegurando a inclusão de estudos relevantes e alinhados ao foco da pesquisa.

A Etapa III da RSL consistiu na leitura integral dos artigos selecionados, com o objetivo de realizar uma análise aprofundada, não apenas dos estudos que abordassem explicitamente a GIRSU, como também daqueles que adotaram diretrizes associadas, apresentaram alinhamento temático ou exploraram práticas semelhantes às propostas pela GIRSU. Essa abordagem ampliada buscou identificar os instrumentos de gestão empregados e sua relação com as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social e assegurando uma visão mais abrangente e integrada.

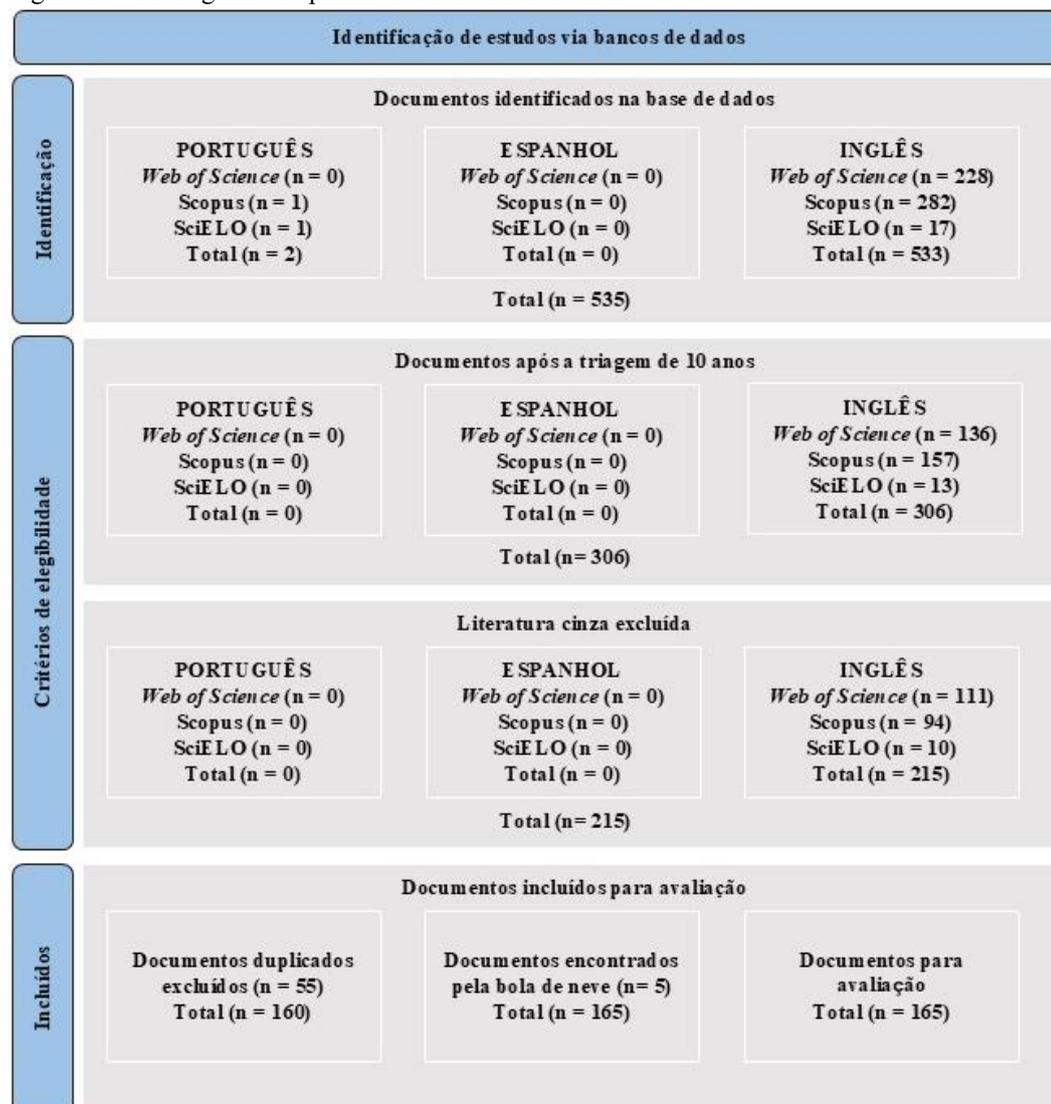
Além disso, essa etapa permitiu uma avaliação crítica do conteúdo, destacando as contribuições específicas de cada estudo, as metodologias aplicadas e os principais resultados obtidos. A inclusão de artigos alinhados ou correlatos fortaleceu a análise, ampliando as perspectivas sobre os avanços e desafios na GIRSU, com foco nos instrumentos e práticas que promovem eficiência e sustentabilidade.

Por meio dessa análise, foram mapeados os artigos que apresentaram abordagens práticas e teóricas voltadas para a GIRSU, identificando como cada um deles trabalhou com os instrumentos de gestão e com as dimensões definidas no estudo. Esse procedimento possibilitou a sistematização dos dados, permitindo identificar tendências, lacunas de pesquisa e oportunidades para a aplicação de novos instrumentos na GIRSU. O *software StArt (State of the Art through Systematic Reviews)* foi utilizado nessa etapa para a organização dos estudos levantados e para a análise bibliográfica.

Na Fase I, foram identificados 535 artigos com base nas três *strings* de busca selecionadas, sem a aplicação de filtros. Na Fase II, critérios de seleção foram incorporados, restringindo a pesquisa a artigos publicados na última década. Com essa limitação temporal, foram encontrados 306 artigos nas plataformas de busca selecionadas. Na Fase II, procedeu-se à exclusão de resultados classificados como literatura cinzenta, tais como livros, capítulos de livros, revisões sistemáticas e enciclopédias. Essa filtragem resultou na exclusão de 91 documentos, restando 215 para análise. Em seguida, foi realizada uma análise de duplicidade utilizando o *software StArt*, que identificou 55 documentos duplicados entre as três bases de dados, reduzindo o total para 160 artigos.

Posteriormente, realizou-se a leitura integral dos artigos restantes, aplicando os critérios previamente estabelecidos. Ainda durante essa fase da pesquisa, foram incluídos 5 artigos adicionais por meio da metodologia “bola de neve”, totalizando, assim, 177 artigos analisados, conforme ilustrado na Figura 26.

Figura 26 – Fluxograma do prisma dos resultados obtidos



Fonte: Elaboração própria (2024).

O fluxograma do prisma, uma ferramenta amplamente utilizada para auxiliar autores na elaboração estruturada de revisões sistemáticas (Moher *et al.*, 2009), apresenta de forma gráfica as etapas envolvidas no processo de seleção e inclusão dos estudos. Ele organiza as informações sobre o número de registros identificados nas bases de dados, os estudos excluídos após a leitura de títulos, resumos e textos completos, e os motivos dessas exclusões. Além disso, o fluxograma ilustra a filtragem sistemática dos estudos para garantir a transparência do processo e permitir a reprodutibilidade.

Essa abordagem facilita a compreensão da metodologia, evidenciando os critérios de elegibilidade e exclusão aplicados em cada fase da análise. Assim, promove maior confiança nos resultados apresentados na revisão sistemática.

3.1.4.2 Pesquisa Documental

O estudo documental se deu por meio de fontes primárias e secundárias caracterizados como “documentos, escritos ou não” (Marconi; Lakatos, 2010, p. 174), que se apresenta como “um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação” (Oliveira, 2007, p. 35), podendo ocorrer na ocasião do caso estudado e/ou até mesmo posteriormente ao acontecido. Dessa forma, para esse estudo, baseou-se principalmente nos ensinamentos de Marconi e Lakatos (2019), que elencam as fontes primárias e secundárias, conforme exposto no Quadro 22.

Quadro 22 – Compreensão do universo da pesquisa documental

Escritos				Outros				
	<i>Primários</i>		<i>Secundários</i>		<i>Primários</i>		<i>Secundários</i>	
	<i>Contemporâneos</i>	<i>Compilados na ocasião pelo autor</i>	Legislações (Leis, Decretos e Resoluções); Relatórios; ATAs; Diagnósticos, Regulamentos; Registros; Contratos.	<i>Transcritos de fontes primárias contemporâneas</i>	Relatórios de pesquisa baseados em outros estudos; Pesquisa usando a correspondência de outras pessoas; Pesquisa estatística baseada em dados do recenseamento.	<i>Feitos pelo autor</i>	Fotografias; Gravações; Gráficos; Mapas; Outras ilustrações	<i>Feitos por outros</i>

Fonte: Elaboração própria com base em Marconi e Lakatos (2003).

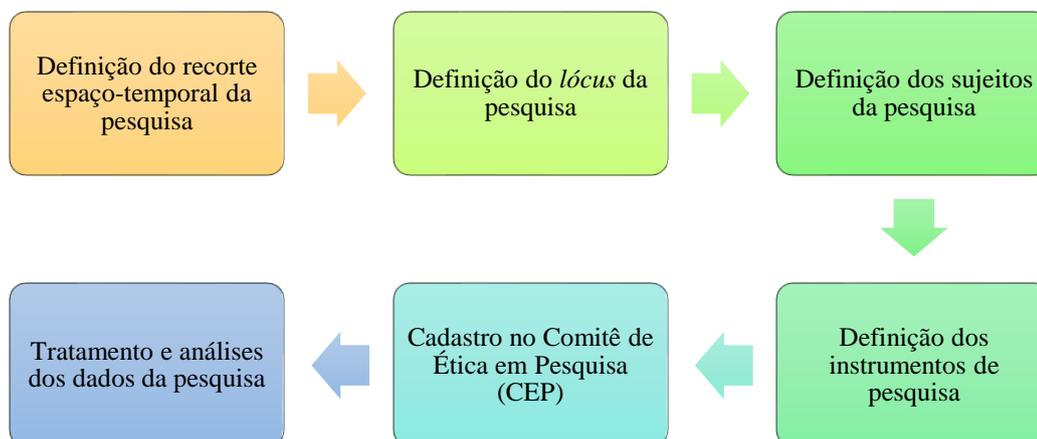
Nesta etapa da pesquisa, foram utilizadas fontes diversificadas classificadas como públicas e com acesso livre, quais sejam: a) Atas; b) Leis; c) Decretos; d) Resoluções; e) Relatórios de pesquisas; d) Dados estatísticos; dentre outros documentos que descrevem e/ou que apresentam informações referentes a GIRSU por meio de políticas públicas ambientais nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB.

3.1.4.3 Pesquisa de Campo

No período de janeiro a dezembro de 2023 foi realizada a *pesquisa de campo* com a finalidade de diagnosticar a GIRSU nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, seguindo os seguintes procedimentos e definições: a) recorte espaço-temporal da

pesquisa; b) *lôcus* da pesquisa; c) definição dos sujeitos da pesquisa; d) definição dos instrumentos de pesquisa; e) cadastro no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP); f) tratamento e análises dos dados da pesquisa, conforme apresentado na Figura 27.

Figura 27 – Procedimentos da pesquisa de campo



Fonte: Elaboração própria (2024).

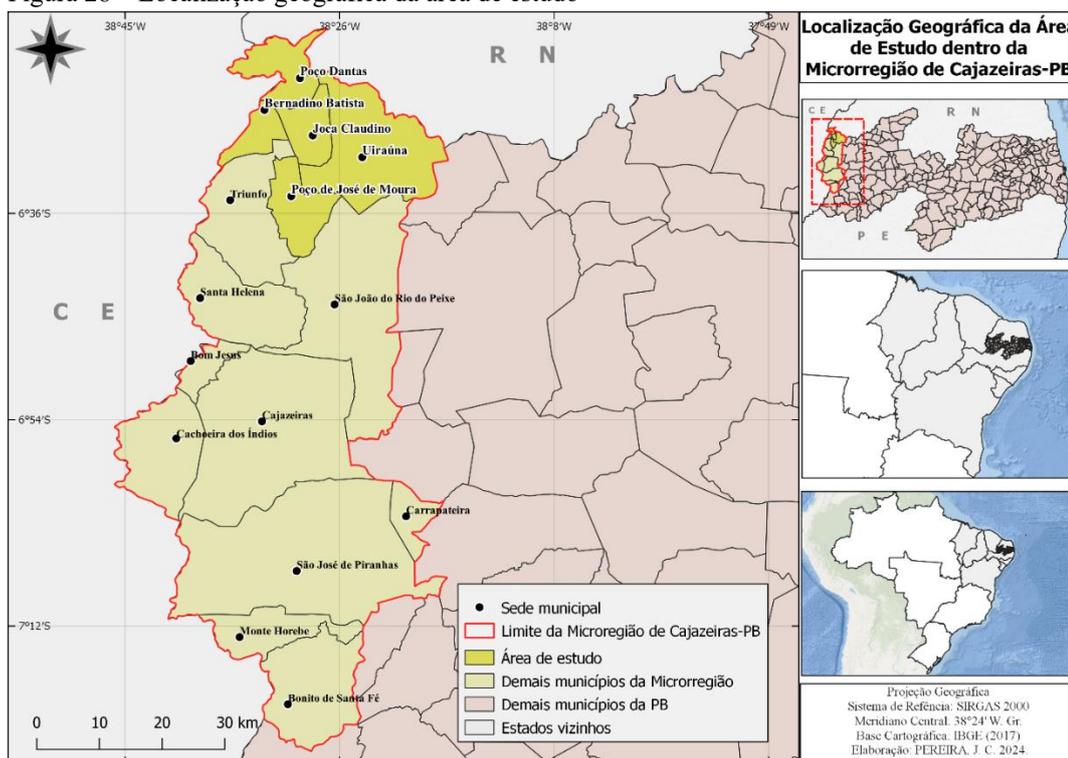
Como estratégia de pesquisa, *o estudo de campo* é utilizado em muitos casos em que incluem pesquisas nas áreas de gestão pública, estudos organizacionais, planejamento regional e municipal, entre outros, permitindo observar um determinado local ou situação, sendo possível analisar uma realidade, visando à compreensão de diversos aspectos da sociedade, e se necessário, procurar saídas para uma problemática específica já existente (Marconi; Lakatos, 2003).

3.1.4.3.1 Recorte espaço-temporal e Locus da pesquisa

Esta pesquisa teve como recorte espacial, cinco municípios de pequenos da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB: a) Joca Claudino – PB; b) Bernardino Batista – PB; c) Poço Dantas – PB; d) Poço José de Moura – PB; e) Uiraúna – PB, localizados na porção Oeste do estado da Paraíba e que integram, geograficamente, a microrregião de Cajazeiras¹⁰, Alto Sertão Paraibano, Nordeste do Brasil, fazendo divisa com os estados do Ceará e Rio do Grande do Norte, ficando cerca de 530 km da Capital Paraibana João Pessoa, via BR 230, conforme pode-se observar na Figura 28.

¹⁰ Instituída pela Lei Estadual Complementar nº 107, de 08 de junho de 2012 englobando um total de 15 municípios (Paraíba, 2012).

Figura 28 – Localização geográfica da área de estudo



Fonte: Elaboração própria (2024).

As principais vias de acesso à essa área, podem ser feitas a partir da Cidade de Campina Grande – PB por meio da BR-230, Salgueiro – PE ou Fortaleza – CE, ambos utilizando as direções inversas a BR-116, até chegar ao trevo Felizardo em Cajazeiras – PB.

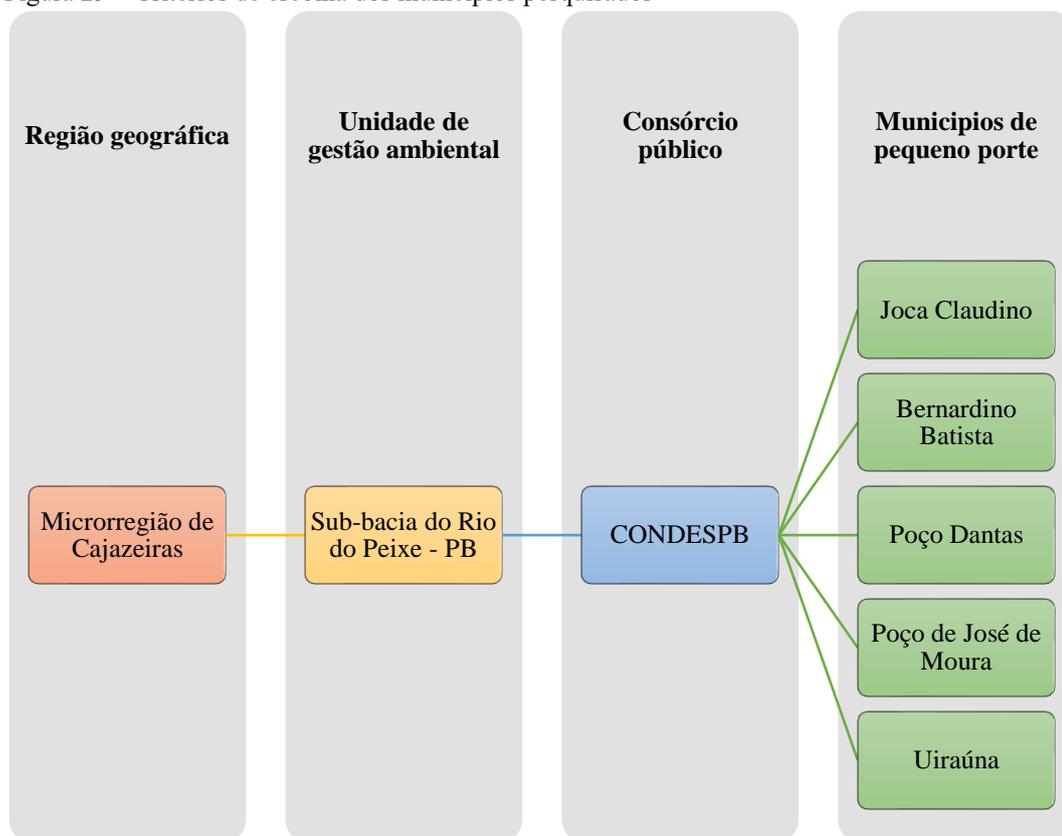
É importante ressaltar que a escolha pela “Divisão do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas” (IBGE, 1990), em vez da utilização da recente “Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias” (IBGE, 2017), se deu pelo fato de que na divisão anterior, “as microrregiões foram definidas como parte das mesorregiões que apresentam especificidades quanto à organização espacial” (IBGE, 1990, p. 7), embora a nova divisão geográfica tenha considerado a revalorização da dimensão regional, numa perspectiva urbana (IBGE, 2017, p. 10).

No que se refere à escolha dos municípios que correspondem a amostra da pesquisa, não se deu apenas pelo critério amostral, surgiu devido aos mesmos apresentarem arranjos que os diferenciam dos demais municípios que integram a Microrregião Geográfica de Cajazeiras. Trata-se, portanto, de um espaço geográfico com uma identidade socioeconômica, ambiental e cultural consolidada. Além disso, a seleção dos municípios, justifica-se por sua representatividade no contexto regional e pela necessidade de analisar como as políticas públicas ambientais têm sido aplicadas nessas localidades.

Considerando as características fisiográficas dos municípios pesquisados, lhe conferem particular interesse em pesquisar sobre os mesmos, principalmente pelo fato desses municípios estarem inseridos na Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, possuindo um dos maiores reservatórios hídricos da região, como a Adutora Capivara, localizada no município de Uiraúna – PB, que sofre ameaças de poluição devido à disposição final inadequada dos RSUs em seu entorno, constituindo-se como elementos articuladores de um problema que provoca enorme preocupação para a população e desafios para os gestores públicos.

Dessa forma, a escolha desses municípios se deu com base em quatro critérios: a) localização na mesma microrregião geográfica; b) está inserido na mesma bacia hidrográfica; c) integrar o mesmo consórcio público intermunicipal com área de atuação em resíduos sólidos; d) ser considerado município de pequeno porte com população de até 20.000 habitantes (IBGE, 2022), conforme demonstrado na Figura 29.

Figura 29 – Critérios de escolha dos municípios pesquisados



Fonte: Elaboração própria (2024).

No que se refere ao recorte temporal da pesquisa, considerou-se o período de janeiro (data de início da pesquisa de campo) a dezembro de 2024 (data de referência para finalização da análise dos dados pesquisados).

3.1.4.3.2 Sujeitos da pesquisa

O referido estudo teve como sujeitos de pesquisa o poder público municipal, representado por secretários dos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, compreendendo assim um universo total de 42 pessoas (100%), resultando em uma amostra de 5 pessoas (12%), conforme pode-se observar a sua distribuição amostral por sujeitos da pesquisa, na Tabela 1.

Tabela 1 – Compreensão do universo e amostra por sujeitos da pesquisa

Sujeito da pesquisa	Municípios pesquisados					População		
	Joca Claudino	Bernardino Batista	Poço Dantas	Poço de José de Moura	Uiraúna	Universo	Amostra	%
Poder público	7	9	7	9	10	42	5	12
Total	7	9	7	9	10	42	5	12

Fonte: Elaboração própria (2024).

O poder público municipal é o principal responsável na formulação, implementação e fiscalização das políticas públicas ambientais, especialmente no que tange à GIRSU. A participação de secretários municipais é fundamental para compreender os avanços, desafios e limitações quanto à efetivação da GIRSU.

3.1.4.3.3 Instrumentos da pesquisa

Como instrumentos de pesquisa para o diagnóstico da GIRSU nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, além de acervo físico (arquivos das prefeituras municipais) e acervo virtual (plataformas eletrônicas), adotou-se a observação *in loco* com registros fotográficos e realização de entrevista semiestruturada junto ao poder público municipal, com aplicação de formulários (Apêndice A), contendo 25 questões objetivas, seguidas de subquestões subjetivas distribuídas nas dimensões: a) Político-Institucional; b) Econômico-Financeira; c) Ambiental d) Cultural; e) Social, com a finalidade de gerar convergências, divergências e/ou comparações entre os dados pesquisados, de modo a permitir a compreensão da efetivação da GIRSU por meio de políticas públicas ambientais.

Classificadas como públicas e de acesso livre, as fontes de dados primários utilizadas foram obtidas a partir do acervo físico disponível no Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável, Inovação e Saúde do Estado da Paraíba (CONDESPB) e poder

público municipal dos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, bem como por meio de fontes de dados secundários¹¹ que se se deram a partir de acervo virtual como: a) Serviços e Informações do Brasil (SIB); b) Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNISA); c) Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos (SINIR); d) Associação Brasileira de Empresas de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA); f) Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE)¹².

3.1.4.3.4 Aspectos Éticos da pesquisa

Com base no que diz o Art. 1º, inciso VI da Resolução nº 441, de 12 de maio de 2011 (Brasil, 2011a), inciso VII da Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 (Brasil, 2012c), e Art. 26 da Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016 (Brasil, 2016) do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e suas complementares, que determinam diretrizes éticas específicas para as áreas das Ciências Humanas e Sociais (CHS), o projeto de pesquisa da Tese, foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)¹³ do Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) pelo sistema Plataforma Brasil¹⁴ com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 66186822.3.0000.0205 no dia 19 de dezembro de 2022 sob o comprovante nº 142281/2022, tendo sido aprovado no dia 22 de dezembro de 2022, pelo parecer consubstanciado nº 5.834.323 (Anexo A).

A entrevista com aplicação do formulário seguiu os seguintes roteiros: a) apresentação do pesquisador; b) apresentação do objetivo da pesquisa; c) apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); d) informação sobre os procedimentos e etapas posteriores (transcrição e utilização das informações) da pesquisa; e) informação sobre o tempo estimado para a realização da entrevista; f) agradecimentos pela disponibilidade em conceder a entrevista; g) garantia do sigilo dos sujeitos da pesquisa; h) esclarecimentos sobre a importância das contribuições do entrevistado para cumprir com os propósitos da pesquisa.

¹¹ Agências produtoras de estatísticas oficiais chamadas por Blaikie e Priest (2019) de “artefatos sociais”.

¹² Associação sem fins lucrativos, fundada em 1992, que trabalha para a promoção da reciclagem, da logística reversa e do conceito de responsabilidade compartilhada na GRS previsto na PNRS (Brasil, 2010b), atuando junto à iniciativa privada, ao setor público e à sociedade civil. Ao longo dos seus 28 anos de existência, o CEMPRE desenvolveu diversas publicações de apoio à educação ambiental para reciclagem, manuais para cooperativas de catadores e agentes públicos, e a tradicional Pesquisa Ciclossoft, que representa a maior base de dados sobre coleta seletiva do país. Disponível em: <https://cempre.org.br/nossa-equipe/>.

¹³ Localizado na Avenida Sinfrônio Nazaré, 38, Campus Centro - Bloco das Coordenações da Pós-Graduação, Sala 02, Térreo, Centro – Sousa PB, telefone (83)3521-3226 – E-mail cep.ccjs@setor.ufcg.edu.br.

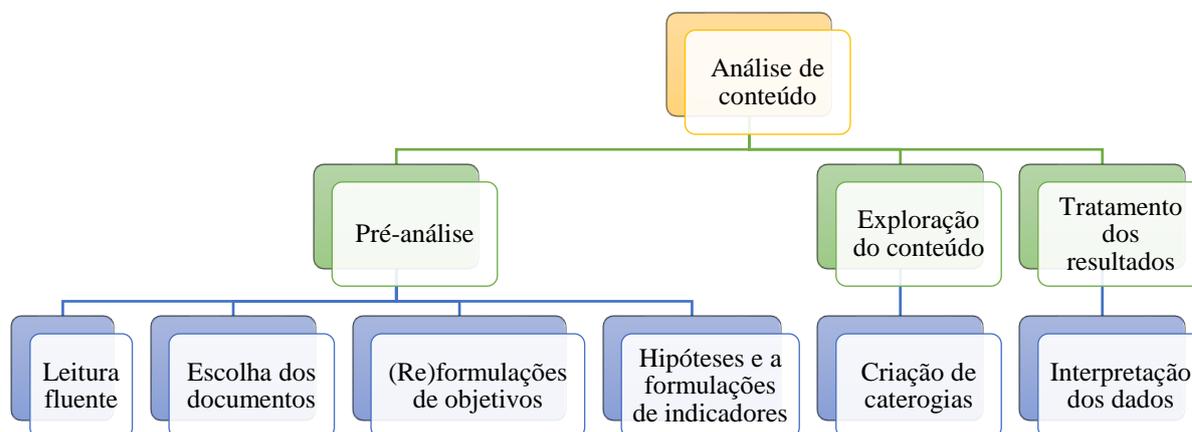
¹⁴ Disponível em: <https://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf>.

3.1.4.3.5 Tratamento e análise dos dados pesquisados

A fase de tratamento e análise dos dados da pesquisa, deu-se, a partir da análise de conteúdo proposto por (Bardin, 2011), que é entendida como um conjunto de técnicas de “análise das comunicações, que visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitem as inferências de conhecimentos relativos de condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens” (Bardin, 2004, p. 41). Compreendida também como um conjunto de ferramentas metodológicas em contínuo desenvolvimento, cujo objetivo é analisar diversos tipos de conteúdo, sejam eles verbais ou não-verbais, a partir de uma sistematização dos métodos utilizados na análise de dados.

A técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2011) estrutura-se em três etapas: a) pré-análise; b) exploração do material, categorização ou codificação; c) tratamento dos resultados, inferências e interpretação. Desta feita, a validação dos resultados da pesquisa resulta de uma lógica interna entre essas três etapas, que ocorre de forma sistemática, cuja organização rigorosa da investigação previne ambiguidades e se estabelece como um princípio fundamental, conforme apresentado de forma simplificada na Figura 30.

Figura 30 – Procedimento da análise de conteúdo



Fonte: Elaboração própria com base em Bardin (2011).

A Etapa I – *pré-análise* constitui-se de quatro fases: a) Leitura fluente; b) Escolha dos documentos; c) (Re)formulações de objetivos; d) Hipóteses e formulação de indicadores (Bardin, 2004). Desta forma, considerou-se como instrumentos da *leitura fluente*: a) Fonte de dados (acervo físico e virtual); b) Observação *in loco* com registros fotográficos, realização de entrevista semiestruturada com aplicação de formulários; c) Visitas técnicas, realizadas nos

municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, permitindo evidenciar uma sistematização de ideias preliminares diante das investigações, enaltecendo assim, as fases seguintes, bem como a análise dos resultados da pesquisa.

Na fase da *escolha dos documentos* baseou-se em fontes primárias e secundárias, tendo sido analisados obedecendo os critérios de exaustão, que é exigido que não exclua nenhum documento; homogeneidade, que é estabelecido a permissão da comparação e categorização próximas na seleção dos documentos; e pertinência onde espera-se que os documentos estejam correlacionados com os objetivos pesquisados (Bardin, 2004).

Diante da escolha dos documentos, foi possível *reformular os objetivos* da pesquisa, a partir da matriz de amarração, tendo o objetivo geral permanecido inalterado com reformulação apenas dos objetivos específicos.

Quanto à hipótese que se trata de uma proposição, cuja origem é a intuição e que permanece em suspenso enquanto não for submetida à prova de dados seguros (Bardin, 2004), ocorreu a partir da premissa de que as principais políticas ambientais existentes do Brasil, como: a) PNMA (Brasil, 1981); b) PNEA (Brasil, 1999); c) PNSB (Brasil, 2007a); d) PNRS (Brasil, 2010b), por meio de seus respectivos instrumentos, podem contribuir para a efetivação da GIRSU nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB.

No que se refere a elaboração dos indicadores, que são considerados elementos de marcação para permitir extrair das comunicações, por meio de um canal, a essência de sua mensagem, empregaram-se operações de recorte do texto em unidades comparáveis de categorização para análise temática e de algumas das modalidades de codificação para o registro dos dados (Bardin, 2010).

Dentro da diversidade de procedimentos utilizados para a efetivação da GIRSU por meio de políticas ambientais, foi possível formular indicadores temáticos a serem categorizados nas fases seguintes, categorizando assim, em formas de subcategorias na fase de codificação do material, conforme os elementos de marcação que caracterizam os indicadores deste estudo, apresentados no Quadro 23.

Quadro 23 – Indicadores para análise de conteúdo

Políticas Públicas Ambientais	Instrumentos Ambientais
Política Nacional de Meio Ambiente (Brasil, 1981)	Padrões de qualidade ambiental
	Zoneamento Ambiental
	Avaliação de Impactos Ambientais – AIA
	Licenciamento Ambiental
	Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente – SINASAMA
Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 1999)	Educação Ambiental Formal
	Educação Ambiental Não-Formal
Política Nacional de Saneamento Básico (Brasil, 2007b)	Planos de Saneamento Básico
	Controle Social
	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010a)	Planos de resíduos sólidos
	Coleta seletiva
	Organizações de catadores de material reciclável
	Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos
	Incentivo à adoção de consórcios intermunicipais

Fonte: Elaboração própria (2024).

Na Etapa II – *exploração do conteúdo*, que tem por finalidade a categorização e/ou codificação no estudo, a descrição analítica vem enaltecer o estudo aprofundado, que é orientado pelas hipóteses e referencial teórico (Mozzato; Grzybovski, 2011).

Considerando que o método de análise de conteúdo (Bardin, 2011) tem por objetivo classificar e categorizar diferentes tipos de conteúdo, reduzindo suas características a elementos essenciais, permitindo dessa forma, a comparação com outros elementos similares. Sendo assim, com base nesse método, uma das formas de se analisar os resultados de pesquisa consiste na adoção da técnica de análise temática-categorial.

A definição das categorias é classificada, apontando os elementos constitutivos de uma analogia significativa da pesquisa, isto é, dos critérios, subcategorias e códigos. Desta forma, a análise categorial consiste no desmembramento e posterior agrupamento ou reagrupamento das unidades de registros do texto. Neste sentido, a repetição de palavras, frases, parágrafos, temas, entre outros aspectos observados pelo pesquisador ou mencionados na entrevista semiestruturada com aplicação de formulário, podem ser a estratégia adotada no processo de codificação para serem criadas as unidades de registros (Bardin, 2010).

Nessa lógica, foram selecionados os principais temas abordados no desenvolvimento da tese, bem como no roteiro da entrevista semiestruturada com aplicação de formulários junto ao poder público municipal dos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, de acordo com o problema de pesquisa e objetivos (geral e específicos) traçados, para a criação das Unidades de Registros (UR), conforme apresentado no Quadro 24.

Quadro 24 – Unidade de Registro

Categoria	Subcategoria	Código				
		Joca Claudino	Bernardino Batista	Poço Dantas	Poço de José de Moura	Uiraúna
Político-institucional	Políticas públicas ambientais voltadas à GIRSU.					
	Cooperação intermunicipal na GIRSU.					
	Estratégias de implantação de planos municipais de GIRSU e saneamento básico.					
	Existência e desafios de programas de coleta seletiva de RSUs.					
	Adoção e estratégias de sistemas de informações sobre meio ambiente, saneamento básico e RSUs.					
Econômico-financeira	Previsão orçamentária anual e estratégias para programas e projetos de GIRSU.					
	Incentivos financeiros intergovernamentais e dificuldades relacionadas à efetivação da GIRSU.					
	Adoção de alternativas para redução de custos e dificuldades relacionadas à GIRSU.					
	Cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de RSUs.					
Ambiental	Disponibilidade de instrumentos de gestão ambiental voltados à efetivação da GIRSU.					
	Programas e/ou projetos de educação ambiental voltados à GIRSU.					
	Existência de conselhos municipais de meio ambiente nos municípios pesquisados.					
	Medidas de mitigação dos impactos negativos dos RSUs na saúde e no meio ambiente.					
	Disposição final ambientalmente adequada de RSUs.					
Cultural	Reconhecimento de costumes e tradições relacionados à geração de RSUs.					
	Serviços públicos de limpeza urbana em eventos culturais e religiosos.					
	Impacto da educação ambiental na modificação de costumes e tradições.					
	Integração entre conhecimento científico e saberes tradicionais na gestão GIRSU.					
	Adoção de medidas para mitigar impactos culturais negativos na geração de RSUs.					
Social	Cooperação intersetorial na GIRSU.					
	Participação de organizações de catadores de material reciclável nos programas de coleta seletiva.					
	Programas de apoio e formalização de catadores de material reciclável na GIRSU.					
	Instrumentos de participação e controle social na GIRSU.					
	Medidas de mitigação de impactos sociais na geração de RSUs.					

Fonte: Elaboração própria (2024).

Vale salientar que dentro da análise de conteúdo, as categorias podem ser definidas a *priori* e/ou a *posteriori* (Bardin, 2010). Para fins deste estudo, se fez presente a *posteriori*, devido estas serem construídas em torno de um resultado progressivo, isto é, as mesmas foram formadas após um tratamento e sistematização de elementos (políticas ambientais e seus respectivos instrumentos) a partir do procedimento analítico.

A Etapa III – tratamento dos resultados visa constituir e captar os conteúdos contidos em todo o material coletado por meio dos instrumentos pesquisados. Trata-se da etapa da “operação lógica, pela qual se admite uma proposição em virtude da sua ligação com outras proposições já aceitas como verdadeiras” (Bardin, 2010, p. 41).

Nesse segmento, as inferências nortearam e trouxeram resultados para alcançar os objetivos traçados diante da epistêmica analisar as políticas públicas ambientais e suas principais contribuições para a efetivação da GIRSU nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, que estão apresentados no *Capítulo IV – Resultados e Discussões*, oriundos da análise pautada nos instrumentos da pesquisa, que ocorreram a partir de uma análise qualitativa e posteriormente, demonstrados por meio de gráficos, figuras, tabelas e quadros (numéricos e/ou percentuais) associados à pesquisa, confeccionados por meio de programas de computadores (*Softwares*) como *Microsoft Office e Word e Excel*.

3.2 MATRIZ DE AMARRAÇÃO PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS

Assim como as técnicas de análise de conteúdo, a matriz de amarração tem o intuito de facilitar a compreensão sobre a aderência entre os objetivos (geral e específicos) da pesquisa com foco em demonstrar de forma integrada, as interdependências estabelecidas num conjunto teórico e os passos metodológicos construídos para operacionalizar uma pesquisa proposta, sendo um instrumento resumido de uma estratégia metodológica definida.

No Quadro 25 é apresentada a matriz de amarração para alcançar os objetivos (geral e específicos) propostos nesta tese de doutorado. Por meio desse instrumento, é possível fazer uma abordagem sistêmica para o entendimento da qualidade da pesquisa, permitindo dessa forma, compreender os métodos e procedimentos que serão utilizados no tratamento e análise dos dados em termos qualitativos.

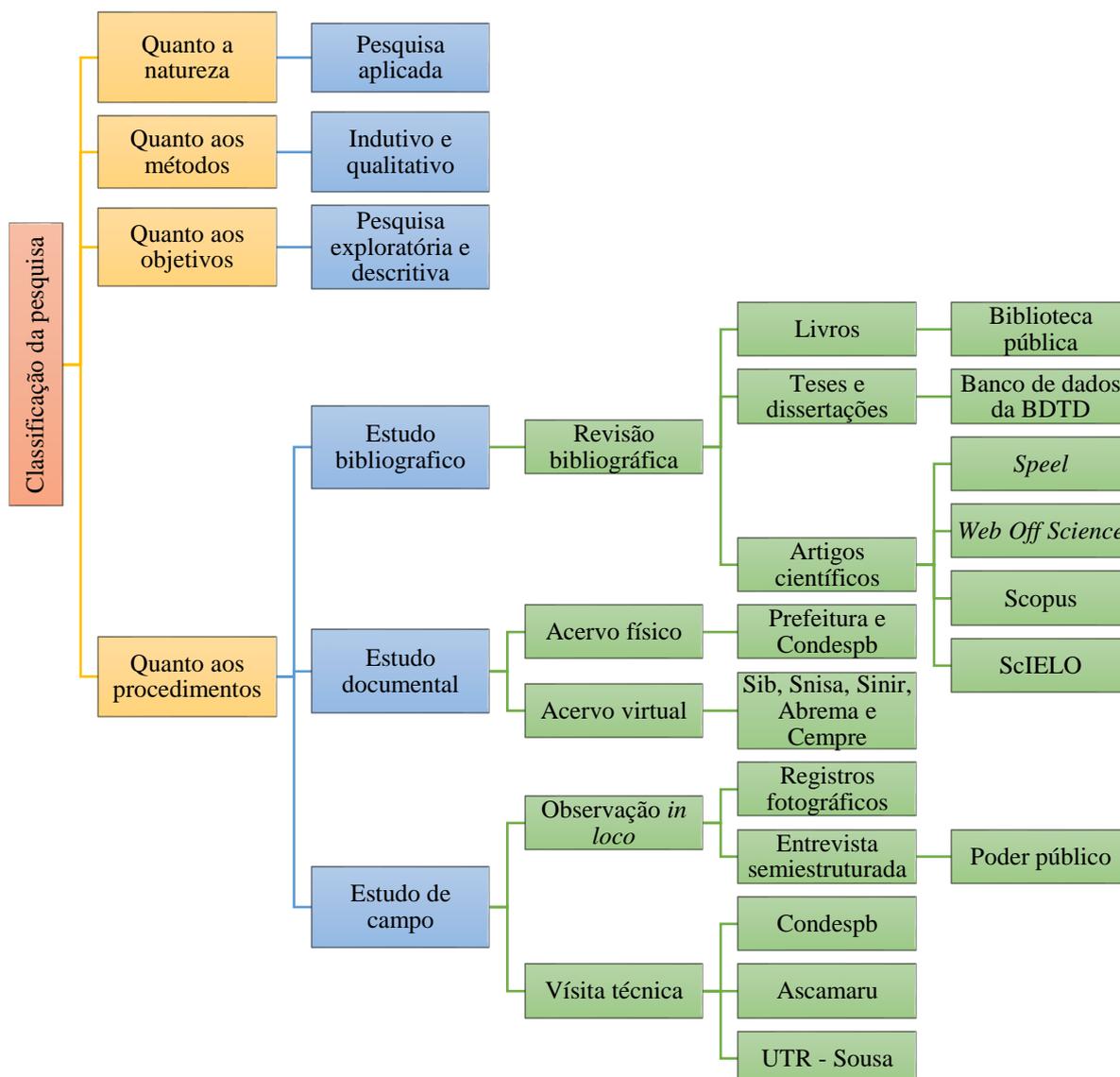
Quadro 25 – Matriz de amarração para alcançar os objetivos da pesquisa

Objetivos		Natureza	Métodos		Objetivos		Procedimentos		
		Pesquisa aplicada	Método indutivo	Análise qualitativa	Pesquisa exploratória	Pesquisa descritiva	Estudo bibliográfico	Estudo documental	Estudo de campo
Geral	Analisar como as políticas públicas ambientais, por meio de seus respectivos instrumentos, contribuem para a GIRSU em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB.								
Específicos	Realizar uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre a GIRSU em suas dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social em âmbito nacional e internacional referente aos últimos 10 anos;								
	Apresentar um panorama dos RSUs em uma perspectiva global, regional e local, bem como dos consórcios públicos com área de atuação em resíduos sólidos existentes no Brasil;								
	Fazer uma caracterização geoambiental e demográfica da área de estudo e dos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB;								
	Diagnosticar a GIRSU em suas dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB;								
	Investigar a atuação de consórcio público, bem como de catadores de material reciclável na GIRSU nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB;								
	Indicar proposições e estratégias operacionais para a GIRSU nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB.								

Fonte: Elaboração própria (2024).

Para tanto, buscando sistematizar o processo de construção e execução do estudo, foi elaborado um esquema de forma sumarizada da classificação metodológica da pesquisa para melhor compreensão, conforme demonstrado na Figura 31.

Figura 31 – Fluxograma da metodologia da pesquisa



Fonte: Elaboração própria (2024).

A definição clara da natureza da pesquisa, da abordagem metodológica (métodos), dos objetivos e dos procedimentos adotados, somada à sistematização apresentada no fluxograma, possibilitou a construção de um percurso científico coeso, fundamentado e rigoroso. Dessa forma a metodologia aplicada garantiu a articulação entre a teoria e a prática, permitindo a coleta, a análise e a interpretação dos dados pesquisados de forma consistente com o problema de pesquisa e com os objetivos (geral e específicos) traçados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

4.1.1 Considerações iniciais da Revisão Sistemática da Literatura

A GIRSU configura-se como um dos mais complexos e urgentes desafios enfrentados pelas sociedades contemporâneas, em razão de seus respectivos impactos negativos (ambientais, sociais e econômicos). A crescente urbanização, acompanhada pelo aumento exponencial da população mundial, tem intensificado a geração de RSUs, tornando-se um reflexo direto dos padrões insustentáveis de consumo e produção que caracterizam as economias modernas. Este fenômeno não apenas sobrecarrega os sistemas de coleta e tratamento, mas também expõe profundas desigualdades socioeconômicas, evidenciadas pela inadequação da infraestrutura e pela ausência de políticas públicas eficientes em diversas regiões, especialmente nos países em desenvolvimento (Gouveia, 2012).

De acordo com a *International Solid Waste Association* (ISWA), em um cenário global onde mais de 2 bilhões de toneladas de resíduos sólidos são gerados anualmente, projeções indicam um aumento significativo para 3,4 bilhões até 2050, agravando ainda mais a pressão sobre os ecossistemas naturais e a saúde pública (ISWA, 2022). No Brasil, que figura entre os maiores geradores de RSUs na América Latina, segundo a Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA) a produção anual de resíduos sólidos alcançou 81 milhões de toneladas em 2024, o que equivale a mais de 221 mil toneladas de resíduos sólidos gerados todos os dias, com uma tendência de crescimento contínuo nos próximos anos (ABREMA, 2024).

Nesse contexto, a GIRSU emerge como uma abordagem estratégica, ao propor soluções abrangentes que vão desde a redução na geração de resíduos sólidos até a disposição final ambientalmente adequada, priorizando a inclusão social e a preservação/conservação ambiental como pilares fundamentais para o desenvolvimento sustentável (Berticelli; Pandolfo; Korf, 2016; Gouveia, 2012).

Para a efetivação da GIRSU, a estruturação de políticas públicas ambientais é essencial. No Brasil, a GIRSU se ancora em instrumentos fundamentais, que abrangem dimensões política, econômica, cultural, ambiental e social, sob a premissa do desenvolvimento sustentável (Brasil, 2010b); Migliorini Kieckhöfer, 2023). Entre esses instrumentos, destacam-

se a PNMA (Brasil, 1981), PNEA (Brasil, 1999), Básico PNSB (Brasil, 2007a) e a PNRS (Brasil, 2010b) com diretrizes relacionadas à problemática dos RSUs.

A PNRS (Brasil, 2010b), regulamentada pela Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010b), representa um marco regulatório essencial, consolidando ações voltadas para a prevenção, reutilização, reciclagem e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Este instrumento legal prevê ainda a responsabilidade compartilhada entre governos, empresas e sociedade, reforçando a importância de um sistema colaborativo e integrado (Silva, 2015). Além disso, a implementação de instrumentos como o SINIR e incentivo à formação de consórcios intermunicipais têm sido estratégicos para superar limitações regionais e ampliar a eficiência operacional (Berticelli *et al.*, 2016; Puna; Baptista, 2008).

Outro elemento central é o vínculo entre GIRSU e a PNSB (Brasil, 2007a) que estabelece diretrizes para o manejo adequado dos RSUs. Instrumentos como o SINISA e os PMGIRS fortalecem a capacidade dos municípios de diagnosticar, planejar e executar ações voltadas para o saneamento ambiental (Silva, 2015; Gouveia, 2012).

A dimensão educacional também desempenha papel crucial. A PNEA (Brasil, 1999), por meio de suas vertentes formal e não-formal, busca engajar a sociedade em práticas sustentáveis e sensibilizar sobre os impactos socioambientais negativos dos resíduos sólidos (Berticelli *et al.*, 2016; Kieckhöfer, 2023). Aliada a isso, o controle social estabelecido pela PNSB (Brasil, 2007a) assegura a participação ativa da população no monitoramento e na avaliação das políticas públicas, promovendo transparência e corresponsabilidade (Brasil, 2022a).

Assim, a presente pesquisa propõe desenvolver uma RSL voltada à GIRSU, com enfoque nas dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, de modo a considerar documentos publicados que abordam a implementação ou a adoção de práticas alinhadas à GIRSU em locais específicos, com atenção especial aos mecanismos e ferramentas utilizados para promover eficiência e sustentabilidade na GIRSU.

Para tanto, traçou-se como objetivos específicos: a) identificar os artigos científicos que investigaram a GIRSU em contextos específicos, que adotaram suas diretrizes, ou que desenvolveram práticas alinhadas ou semelhantes ao que a GIRSU propõe; b) analisar como as dimensões política, econômica, ambiental, social e cultural foram abordadas nesses estudos; c) sintetizar os resultados, evidenciando lacunas e oportunidades para a aplicação de novos instrumentos que contribuam para o aprimoramento da GIRSU e sua efetividade em diferentes contextos.

Essa abordagem permitiu um mapeamento abrangente do estado da arte, promovendo uma visão integrada e crítica sobre a GIRSU e iniciativas relacionadas, com potencial para subsidiar o desenvolvimento de políticas e práticas mais eficazes.

A RSL foi conduzida com base em artigos que estudaram ou aplicaram a GIRSU em contextos específicos, bem como em estudos que utilizaram diretrizes associadas à GIRSU, se alinharam ao tema ou desenvolveram abordagens semelhantes às propostas pela GIRSU. Dessa forma, buscou-se explorar os avanços, desafios e aplicações práticas relacionados à GIRSU e iniciativas correlatas.

4.1.2 Síntese dos estudos selecionados a partir dos critérios propostos

A partir da análise dos 165 artigos inicialmente identificados, verificou-se que 16 foram considerados duplicados devido a diferenças nos nomes registrados nas bases de dados consultadas. Além disso, 9 artigos não estavam disponíveis em acesso aberto, impossibilitando sua leitura e análise. Um artigo abordava o tema proposto, porém tratava-se de RSL, e outros 57 não atenderam aos critérios previamente estabelecidos. Dessa forma, foi selecionado um total de 82 artigos (Quadro 26) que satisfizeram os requisitos delineados na Etapa I – critérios de exigibilidade.

Dos 82 artigos analisados, 66 (80,49%) foram publicados em inglês, seguido por 14 (17,0%) em português e 2 (2,44%) em espanhol. O predomínio de artigos em inglês reflete a tendência global de disseminação científica em uma língua universalmente reconhecida, promovendo maior alcance e impacto. No entanto, a contribuição significativa de artigos em português e espanhol evidencia a relevância de pesquisas regionais, particularmente no contexto da América Latina, que aborda questões locais e regionais de forma aprofundada.

Alguns artigos foram excluídos da RSL por não atenderem ao critério de conexão com localidades específicas. Estudos que apresentaram modelos matemáticos, como programação linear para otimização de sistemas de gestão, ou tecnologias avançadas, como IoT e ISWM, foram considerados genéricos, sem aplicação prática em regiões definidas. Trabalhos que focaram na pegada de carbono ou em aprendizado de máquina (ML), apesar de relevantes, também não especificaram locais de estudo.

A ausência de contextualização geográfica limitou sua inclusão, pois a RSL priorizou análises baseadas em contextos regionais para explorar a implementação prática da GIRSU.

Quadro 26 – Artigos selecionados a partir dos critérios propostos

Ord.	Base de dados	Revista	Artigo	Idioma	Autor
1.	Web of Science	Environmental Technology	European trends in greenhouse gases emissions from integrated solidwaste management	Inglês	Calabrò <i>et al.</i> (2015)
2.	Web of Science	Polish Journal Of Environmental Studies	Evaluation of Municipal Solid Waste Management Practices for anIndustrialized City	Inglês	Özbay (2015)
3.	Web of Science	Resources Conservation And Recycling	Optimisation of the economic, environmental and administrativeefficiency of the municipal waste management model in rural areas	Inglês	Poldnrk (2015)
4.	Web of Science	Waste Management & Research	Designing effective partnerships for waste-to-resource initiatives:Lessons learned from developing countries	Inglês	Storey <i>et al.</i> (2015)
5.	Scopus	Serbian Journal Of Management	Planning of integrated/sustainable solid waste management (iswm) – model of integrated solid waste management in republika srpska/B & H	Português	Topic e Biedermann (2015)
6.	Scopus	Global Journal Of Environmental Science And Management	Integrated solid waste management in megacities	Inglês	Abdoli, Rezaei e Hasanian <i>et al.</i> (2016)
7.	SciELO	Engenharia Sanitária e Ambiental	Municipal planning in solid waste management and organization ofselective collection	Português	Oliveira e Galvão Junior (2016)
8.	Web of Science	Public Administration And Development	Translating policies into informal settlements' critical services: reframing, anchoring and muddling through	Inglês	Kain <i>et al.</i> (2016)
9.	Scopus	Engenharia Sanitaria E Ambiental	Contribution to the development of municipal solid waste management in Brazil based on European experience	Inglês	Mannarino, Ferreira e Gandolla (2016)
10.	Web of Science	Energy Sources Part B-Economics Planning And Policy	Waste-to-energy and recycling value for developing integrated solidwaste management plan in Lahore	Inglês	Sadef <i>et al.</i> (2016)
11.	Web of Science	Journal Of Cleaner Production	Institutionalize waste minimization governance towards campussustainability: A case study of Green Office initiatives in UniversitiTeknologi Malaysia	Inglês	Zen <i>et al.</i> (2016)
12.	Web of Science	Journal Of Cleaner Production	A novel multi-dimensional modeling approach to integrated municipalsolid waste management	Inglês	Asefi e Lim (2017)
13.	Web of Science	Waste Management & Research	A novel approach to find and optimize bin locations and collectionroutes using a geographic information system	Inglês	Erfani <i>et al.</i> (2017)
14.	Bola de neve	Engenharia Sanitaria E Ambiental	Metodologia para avaliação dos consórcios de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais	Português	Ferreira e Jucá (2017)
15.	Web of Science	Waste And Biomass Valorization	Implementation and Evaluation of an Integrated Management Scheme for MSWin Selected Communities in Tinos Island, Greece	Inglês	Panaretou <i>et al.</i> (2017)
16.	Web of Science	Revista Internacional De Contaminacion Ambiental	The Context And Evolution Of The Integrated Solid Waste Managementprogram At Universidad Iberoamericana Mexico City	Espanhol	Ruiz Morales (2017)
17.	Web of Science	International Journal of Global Warming	Solid waste collection route optimisation by geographical informationsystem in Fatih, Istanbul, Turkey	Inglês	Bakis <i>et al.</i> (2017)
18.	Web of Science	International Journal Of Life Cycle Assessment	A triple bottom line evaluation of solid waste management strategies: a case study for an arid Gulf State, Kuwait	Inglês	Aleisa e Al-Jarallah (2018)

Quadro 26 – Artigos selecionados a partir dos critérios propostos

Ord.	Base de dados	Revista	Artigo	Idioma	Autor
19.	Scopus	International Journal Of Environment And Waste Management	Waste generation modelling using panel regression analysis	Inglês	Basilio e Caldona (2018)
20.	Web of Science	Journal Of Material Cycles And Waste Management	A progress indicator-based assessment guide for integrated municipalsolid-waste management systems	Inglês	ElSaid e Aghezzaf (2018)
21.	Web of Science	Journal Of Environmental Chemical Engineering	Valorisation of solid waste as key opportunity for green citydevelopment in the growing urban areas of the developing world	Inglês	Fetene <i>et al.</i> (2018)
22.	Scopus	Regional Studies, Regional Science	The governance of waste: Formal and informal rules in the central region of Mexico	Inglês	Jiménez-Martínez (2018)
23.	SciELO	Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana	Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental	Português	Klein, Gonçalves-dias e Jayo (2018)
24.	Web of Science	Journal Of Material Cycles And Waste Management	Physico-chemical characterization of municipal solid waste from Tricityregion of Northern India: a case study	Inglês	Rana, Ganguly e Gupta (2018)
25.	Web of Science	Ocean & Coastal Management	A community-based approach to solid waste management for riverine andcoastal resource sustainability in the Philippines	Inglês	Wynne <i>et al.</i> (2018)
26.	Web of Science	International Journal Of Environmental Research And Public Health	Solid Waste Management Solutions for a Rapidly Urbanizing Area inThailand: Recommendations Based on Stakeholder Input	Inglês	Yukalang, Clarke e Ross (2018)
27.	Web of Science	Sustainable Cities And Society	Integrated Municipal Solid Waste Management under uncertainty: Atri-echelon city logistics and transportation context	Inglês	Asefi, Shahparvari, e Chhetri (2019)
28.	Web of Science	Annals Of Operations Research	Mathematical modelling and heuristic approaches to the location-routingproblem of a cost-effective integrated solid waste management	Inglês	Asefi <i>et al.</i> (2019)
29.	Web of Science	Journal Of Cleaner Production	Variable fleet size and mix VRP with fleet heterogeneity in IntegratedSolid Waste Management	Inglês	Asefi <i>et al.</i> (2019)
30.	Web of Science	Waste Management	Solid waste management of local governments in the Western Province ofSri Lanka: An implementation analysis	Inglês	Fernando (2019)
31.	Scopus	International Journal Of Environmental Science And Technology	Characterization of solid wastes in higher education institutions: the case of Kotebe Metropolitan University, Addis Ababa, Ethiopia	Português	Gebreeyessus, Berihun e Terfassa (2019)
32.	Web of Science	Sustainability	Sustainability Transitions in the Municipal Solid Waste ManagementSystems of Bolivian Cities: Evidence from La Paz and Santa Cruz de laSierra	Inglês	Lozano Lazo e Gasparatos (2019)
33.	Web of Science	Environmental Science And Pollution Research	Assessing the alteration of physicochemical characteristics in compostedorganic waste in a prototype decentralized composting facility	Inglês	Panaretou <i>et al.</i> (2019)
34.	SciELO	Urbe. Revista Brasileira De Gestão Urbana	Plano de gestão integrada de resíduos sólidos de São Paulo na perspectiva da avaliação ambiental estratégica	Português	Vieira <i>et al.</i> (2019)
35.	Web of Science	Journal Of Cleaner Production	Integrated solid waste management strategy of a large campus: Acomprehensive study on METU campus, Turkey	Inglês	Bahçelioğlu <i>et al.</i> (2020)

Quadro 26 – Artigos selecionados a partir dos critérios propostos

Ord.	Base de dados	Revista	Artigo	Idioma	Autor
36.	SciELO	Eure (Santiago)	Gestão municipal de resíduos e ambiente institucional no Rio Grande do Sul	Português	Carbonai, Baum e Camiz (2020)
37.	SciELO	Engenharia Sanitaria E Ambiental	Ferramenta de avaliação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: parte 2	Português	Chaves <i>et al.</i> (2020)
38.	Web of Science	Polemca	The importance of the integrated solid waste management: the case of the rural household waste loads in Santa Cruz do Sul – RS	Português	Christmann e Bassan (2020)
39.	Web of Science	Journal Of Material Cycles And Waste Management	Key informants' perspectives on the challenges of municipal solid waste management in Iran: a mixed method study	Inglês	Esmailizadeh, Shaghghi e Taghipour (2020)
40.	Scopus	Journal Of Material Cycles And Waste Management	Integrated solid-waste management for Kabul city, Afghanistan	Inglês	Khoshbeen, Logan e Visvanathan (2020)
41.	Web of Science	Administracao Publica E Gestao Social	Implementation of the Municipal plan for Integrated Management of Solid Waste in the Municipality of Natal (RN): The Role of the Actors	Português	Teixeira e Araújo (2020)
42.	Web of Science	Journal Of Cleaner Production	Multi-objective optimization of life cycle assessment of integrated waste management based on genetic algorithms: A case study of Tehran	Inglês	Pourreza Movahed <i>et al.</i> (2020)
43.	Web of Science	Journal Of Cleaner Production	A performance assessment approach for integrated solid waste management using a sustainable balanced scorecard approach	Inglês	Tsai <i>et al.</i> (2020)
44.	Web of Science	Heliyon	Solid waste quantification and characterization in university of Nigeria, Nsukka campus, and recommendations for sustainable management	Inglês	Ugwu, Ozoegwu e Ozor (2020)
45.	Web of Science	Journal Of Environmental Management	Impact of waste processing byproducts on the carbon footprint of integrated waste-to-energy strategies	Inglês	Abdallah e Elfeky (2021)
46.	Web of Science	Environmental Health Insights	Landfill Site Selection Using GIS Based Multicriteria Evaluation Technique in Harar City, Eastern Ethiopia	Inglês	Asefa, Damtew e Barasa (2021)
47.	Web of Science	International Journal Of Ecosystems And Ecology Science-Ijees	Implementation of integrated solid waste management in turkey based on circular economy	Português	Gökkurt Baki (2021)
48.	Scopus	Applied Environmental Research	A study of policy implementation and community participation in the municipal solid waste management in the philippines	Inglês	Camarillo e Bellotindos (2021)
49.	Web of Science	Sustainability	An Overview on Solid Waste Generation and Management: Current Status in Chile	Inglês	Cayumil <i>et al.</i> (2021)
50.	Web of Science	Journal Of Urban Management	Pathways to sustainable waste management in Indian Smart Cities	Inglês	Cheela <i>et al.</i> (2021)
51.	Web of Science	Sustainability	Negotiations and Conflict in the Implementation of a Waste Pickers' Cooperative: A Sociology of Translation Approach	Inglês	Ribeiro, Rutkowski e Rezende (2021)
52.	Bola de neve	Research, Society And Development	Proposta de um consórcio intermunicipal na microrregião de saúde de Teófilo Otoni/Malacacheta para gestão de resíduos sólidos urbanos	Português	Silva <i>et al.</i> (2021)
53.	Web of Science	Waste Management & Research	Assessment of urban solid waste management systems for Industry 4.0 technology interventions and the circular economy	Inglês	Kanojia e Visvanathan (2021)

Quadro 26 – Artigos selecionados a partir dos critérios propostos

Ord.	Base de dados	Revista	Artigo	Idioma	Autor
54.	Scopus	International Journal Of Environmental Science And Development	Status and Challenges of Solid Waste Management in Beung Kiat Ngong Ramsar Site, Pathoumphone District, Champasack Province, Laos PDR	Inglês	Khamkeo <i>et al.</i> (2021)
55.	Scopus	Waste Management And Research	Capacity assessment and implementation analysis of common treatment facility for the management of infectious healthcare waste in rapidly urbanising city of Nepal	Inglês	Pathak <i>et al.</i> (2021)
56.	SciELO	Revista Brasileira De Estudos Urbanos E Regionais	Possibilidades e desafios para a gestão compartilhada de resíduos sólidos na Região Metropolitana de Natal (RN) à luz da Lei Federal nº 12.305/2010	Português	Silveira e Figueiredo (2021)
57.	Web of Science	Apuntes Universitarios	Factors associated with compliance with municipal waste management regulations in Juliaca, Peru	Espanhol	Tito Betancur, Huamán Espejo e Mamani Benito (2021)
58.	Web of Science	Geojournal	Suitable landfill site selection using GIS-based multi-criteria decision analysis and evaluation in Robe town, Ethiopia	Inglês	Balew <i>et al.</i> (2022)
59.	Scopus	Journal Of Environmental Management And Tourism	The Solid Waste Management System and Its Impact on the Sustainable Development of the Resort Area. A Case from Kazakhstan	Inglês	Bespalyy (2022)
60.	Bola de neve	Mix Sustentável	Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos na região metropolitana do Vale do Aço/MG	Português	Silva e Bessa (2022)
61.	Web of Science	Bmc Public Health	Household solid waste management practices and perceptions among residents in the East Coast of Malaysia	Inglês	Fadhullah <i>et al.</i> (2022)
62.	Web of Science	Waste Management & Research	Education and training: Key solution to self-management and economic sustainability of waste pickers organisations	Inglês	Ibelli-Bianco <i>et al.</i> (2022)
63.	Web of Science	Sustainability	Life Cycle Analysis and Cost-Benefit Assessment of the Waste Collection System in Anyama, Cote d'Ivoire	Inglês	Kouassi, Murayama e Ota (2022)
64.	Web of Science	Waste Management	The effectiveness of inter-municipal cooperation for integrated sustainable waste management: A case study in Ecuador	Inglês	Mario <i>et al.</i> (2022)
65.	Web of Science	Pollution	A New Sustainable Approach to Integrated Solid Waste Management in Shiraz, Iran	Inglês	Molayzahedi e Abdoli (2022)
66.	Web of Science	Sustainability	Optimal Process Network for Integrated Solid Waste Management in Davao City, Philippines	Inglês	Olalo, Nakatani e Fujita (2022)
67.	Web of Science	Development Southern Africa	Household recycling and Millennials: A case study of the city of Johannesburg, South Africa	Inglês	Schoeman e Rampedi (2022)
68.	Web of Science	Scientific African	Household solid waste handling practices and recycling value for integrated solid waste management in a developing city in Zimbabwe	Inglês	Muisa Zikali <i>et al.</i> (2022)
69.	Web of Science	Revista Direito Ambiental e Sociedade	Social inclusion of catchers: an analysis of the municipal plan for integrated solid waste management in the municipality of Teresina/PI in the light of the National Solid Waste Policy	Inglês	Pereira Macambira e Luz Bezerra (2023)
70.	Scopus	Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade	Evaluation of solid waste management in the municipality of Guarujá – SP: a performance analysis between the years 2017 and 2021	Inglês	Aranha <i>et al.</i> (2023)

Quadro 26 – Artigos selecionados a partir dos critérios propostos

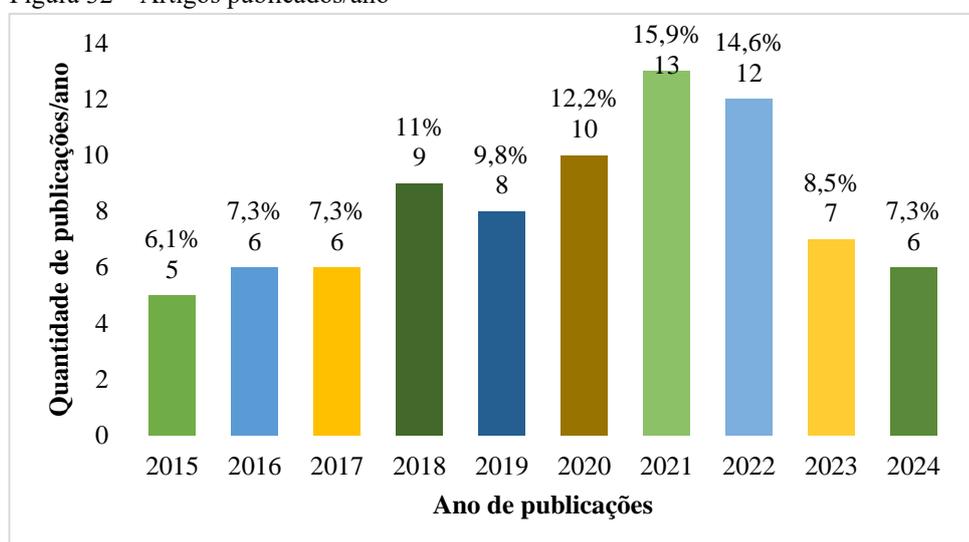
Ord.	Base de dados	Revista	Artigo	Idioma	Autor
71.	Web of Science	Sustainability	Strategies to Strengthen Integrated Solid Waste Management in Small Municipalities	Inglês	Bernache-Pérez <i>et al.</i> (2023)
72.	Web of Science	Environment Development And Sustainability	Suitable site selection for transfer stations in a solid waste management system using analytical hierarchy process as a multi-criteria decision analysis: a case study in Azuay – Ecuador	Inglês	Cobos-Mora <i>et al.</i> (2023)
73.	Web of Science	Science Of The Total Environment	Mangroves in the Plasticene: High exposure of coastal mangroves to anthropogenic litter pollution along the Central-West coast of India	Inglês	De <i>et al.</i> (2023)
74.	Web of Science	Proceedings Of The Institution Of Civil Engineers-Waste And Resource management	Integrated solid waste management for closed community: an experiment on Jahangirnagar University Campus	Inglês	Hossain, Mahmud e Moinuddin (2024)
75.	Web of Science	International Journal Of Environment And Waste Management	Current status of municipal solid waste in medium-sized Brazilian cities through integrated management	Inglês	Olivo, Prietto e Korf (2023)
76.	Web of Science	Sustainability	Determination of Residual Municipal Solid Waste Composition from Rural and Urban Areas: A Step toward the Optimization of a Waste Management System for Efficient Material Recovery	Inglês	Triassi <i>et al.</i> (2023)
77.	Scopus	Revista de Gestão Social e Ambiental	Reverse logistics: a case study about the disposal of electro-electronic waste in São João do Polêsine – RS	Inglês	Foletto <i>et al.</i> (2024)
78.	Web of Science	Resources Conservation & Recycling Advances	Enhancing Solid Waste Management in Fiji: A Comprehensive Approach with LCA, GIS, and Waste Treatment Strategies	Inglês	Matagi <i>et al.</i> (2024)
79.	Scopus	Waste Management Bulletin	Sustainable integrated solid waste management for a university campus – A case study of the Federal University of Technology Akure (FUTA), Nigeria	Inglês	Ojuri <i>et al.</i> (2024)
80.	Web of Science	Proceedings Of The Institution Of Civil Engineers-Waste And Resource management	Options for sustainable solid waste management in a tourist city in a developing country	Inglês	Pham Phu <i>et al.</i> (2022)
81.	Scopus	Circular Economy And Sustainability	Developing a Sustainable Integrated Solid Waste Management Framework for Rural Hospitals in Chirumanzu District, Zimbabwe	Inglês	Shabani, Mutekwa e Shabani (2024)
82.	Web of Science	World	A Circular Economy Approach to Addressing Waste Management Challenges in Tamale's Waste Management System	Inglês	Tahiru, Cobbina e Asare (2024)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados pesquisados (2024).

4.1.3 Evolução temporal e tendências de publicação

A evolução temporal das publicações, ilustrada na Figura 32, mostra um aumento consistente no número de artigos entre 2014 e 2021, com o pico em 2021 (13 publicações). Este crescimento reflete o aumento do interesse acadêmico em questões relacionadas à GIRSU e sustentabilidade, impulsionado, provavelmente, por regulamentações ambientais globais e a crescente conscientização sobre impactos ambientais negativos. No entanto, a redução observada após 2021, com 12 publicações em 2022 e 6 em 2024, pode indicar uma saturação do tema ou uma mudança nas prioridades de pesquisa acadêmica.

Figura 32 – Artigos publicados/ano



Fonte: Elaboração própria (2024).

A presença de uma média anual de 8 artigos publicados sugere que o tema continua sendo de relevância acadêmica, embora com flutuações ao longo do tempo. Esse comportamento é típico de áreas de pesquisa em que o interesse inicial é intenso, mas tende a estabilizar à medida que o campo amadurece. Adicionalmente, a distribuição das publicações ao longo do período analisado reflete uma oscilação moderada, com períodos de crescimento contínuo, como entre 2017 e 2021, culminando no pico de 13 publicações em 2021.

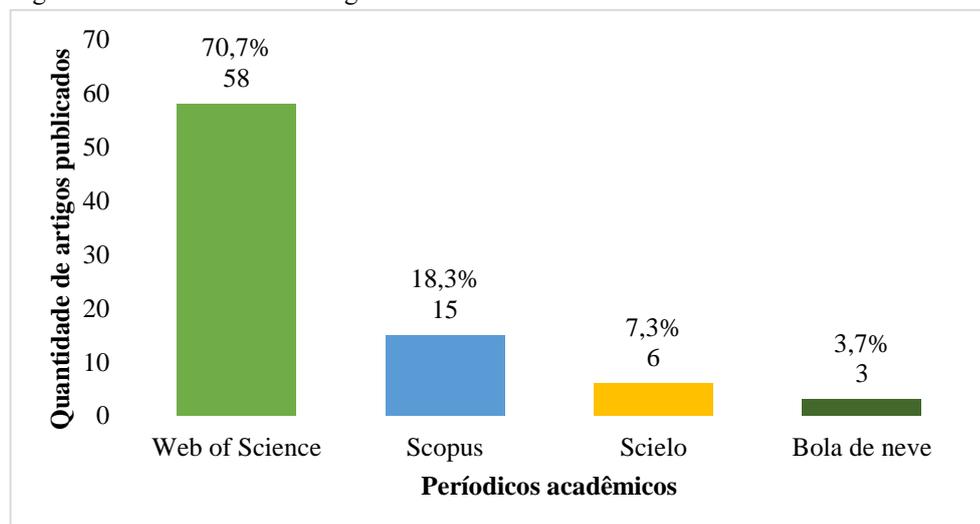
Este aumento pode ser atribuído à crescente relevância de temas ambientais, especialmente devido à implementação de regulamentações globais e políticas de sustentabilidade que incentivaram a pesquisa acadêmica. A queda observada em 2022 (7 publicações) e 2024 (6 publicações) pode ser explicada por fatores como a saturação inicial do

tema ou o redirecionamento do interesse acadêmico para tópicos correlatos, como economia circular ou mudanças climáticas.

4.1.4 Distribuição e relevância das publicações acadêmicas selecionadas

A predominância de artigos oriundos da *Web of Science* (58 artigos, representando 70,7%) e *Scopus* (15 artigos – 18,3%) demonstra o rigor e a qualidade das fontes utilizadas. Estas bases são amplamente reconhecidas pela comunidade científica por sua abrangência e confiabilidade. A menor representatividade de bases como *SciELO* (6 artigos) evidencia a escolha criteriosa por publicações com maior impacto internacional, ainda que essas bases menores tenham contribuído com dados relevantes. Esse resultado, ilustrado na Figura 33, reflete não apenas o impacto das fontes selecionadas, mas também a ênfase dada à validação científica das informações. A predominância de bases internacionais reforça a qualidade da pesquisa, enquanto a inclusão de bases regionais, como *SciELO*, destaca a importância de dados locais na composição do panorama global.

Figura 33 – Recorrência de artigos encontrados nas bases de dados



Fonte: Elaboração própria (2024).

Adicionalmente, é importante destacar o papel da metodologia de "bola de neve" na recuperação de 3 artigos (3,7% do total), refletindo sua utilidade como uma estratégia complementar para localizar estudos relevantes que podem não estar indexados nas principais bases de dados. Apesar de sua menor representatividade quantitativa, essa abordagem demonstra o cuidado em garantir a inclusão de materiais que ampliem a abrangência do panorama analisado, contribuindo para enriquecer a discussão. Essa estratégia, muitas vezes

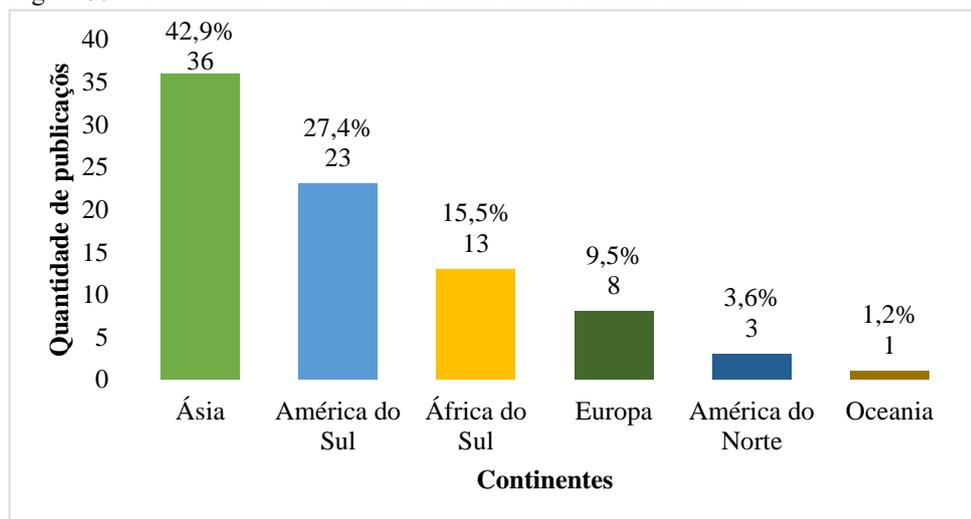
aprimoramento contínuo das práticas. Essa análise reforça o caráter interdisciplinar do tema, que abrange desde soluções técnicas e tecnológicas até questões sociais, econômicas e políticas, evidenciando a relevância de uma abordagem integrada para enfrentar os desafios da GIRSU em contextos globais, regionais e locais.

4.1.6 Contextos geográficos das aplicações da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

A análise dos contextos geográficos das aplicações da GIRSU revela um panorama diversificado, marcado por desigualdades na distribuição dos estudos entre as diferentes regiões do mundo. Esses padrões refletem não apenas os desafios locais enfrentados por cada país, mas também a capacidade de mobilização científica e institucional em torno do tema.

Na Figura 35 é possível observar que, enquanto algumas regiões se destacam pelo volume expressivo de pesquisas publicadas, outras permanecem sub-representadas, surgindo lacunas importantes no conhecimento científico e na implementação de políticas públicas relacionadas à GIRSU. Nesse sentido, os dados evidenciam uma predominância de estudos em países em desenvolvimento, onde questões relacionadas à urbanização acelerada, ao aumento da geração de RSUs e à necessidade de soluções sustentáveis estão no centro das atenções.

Figura 35 – Continentes com maiores estudos sobre resíduos sólidos



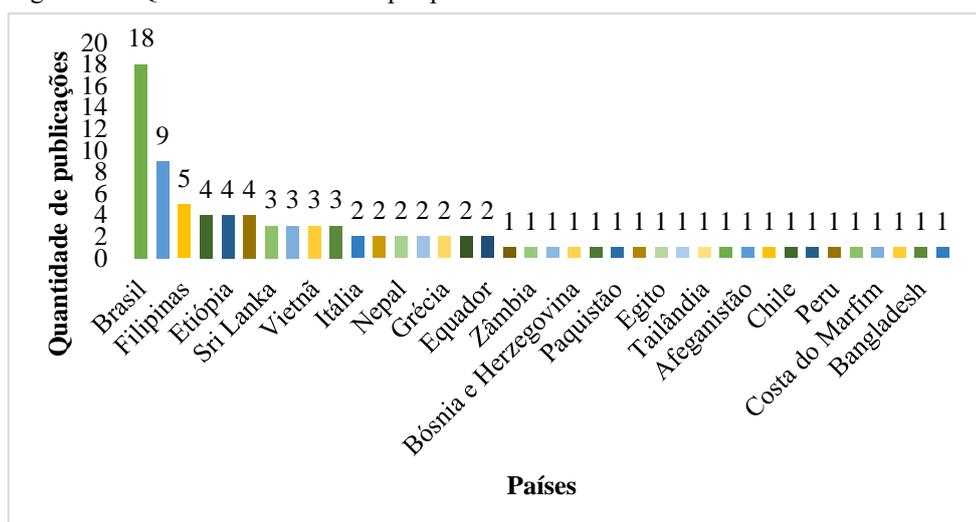
Fonte: Elaboração própria (2024).

A partir da análise, é possível perceber que a Ásia concentra a maior parte dos estudos (42,9%), seguida pela América do Sul (27,4%), África do Sul (15,5%), Europa (9,5%), América do Norte (3,6%) e Oceania (1,2%). Esta distribuição evidencia que as pesquisas estão concentradas em regiões onde os desafios da GIRSU são mais críticos devido ao crescimento

populacional acelerado e à infraestrutura insuficiente. A Ásia, com seu alto número de estudos, reflete a relevância do tema em países altamente populosos, enquanto na América do Sul o Brasil desempenha um papel central. A menor proporção de estudos na América do Norte e na Europa pode ser atribuída à existência de sistemas já consolidados de gestão de resíduos, reduzindo a necessidade de pesquisas mais intensivas.

A partir da Figura 36 é possível observar a concentração significativa de estudos sobre a GIRSU em regiões específicas, com destaque para o Brasil, que lidera em número de publicações (18), seguido pelo Irã (9). Países como Índia, Turquia e Etiópia apresentam 4 estudos cada. Isso reflete a preocupação crescente com a GIRSU em países em desenvolvimento, onde os desafios relacionados à urbanização e sustentabilidade são mais evidentes.

Figura 36 – Quantidade de estudos por país



Fonte: Elaboração própria (2024).

A predominância de estudos em países como o Brasil pode ser explicada pela legislação robusta, como a PNRS (Brasil, 2010b), que serve como modelo para outras nações. Por outro lado, a baixa representatividade de países da Oceania (1 estudo) demonstra a necessidade de investigações mais amplas em contextos sub-representados.

Ao comparar os dados quantitativos com as diretrizes da GIRSU, observa-se que países com maior número de estudos frequentemente enfrentam desafios ambientais significativos, incluindo altas taxas de geração de RSUs e deficiência em sistemas de tratamento. No entanto, também são os locais onde políticas públicas inovadoras têm sido aplicadas, promovendo avanços na gestão integrada. Por outro lado, os países com menor número de estudos podem ter barreiras institucionais ou financeiras que dificultam a pesquisa

na área. Estes contextos subexplorados representam oportunidades para futuras investigações acadêmicas e políticas.

Ao considerar os desafios ambientais significativos e a aplicação de políticas públicas inovadoras em países com maior número de estudos sobre a GIRSU, torna-se evidente que o cruzamento de práticas entre diferentes contextos geográficos contribui para avanços substanciais na gestão integrada. Nesse sentido, alguns estudos não apenas exploraram múltiplos países, mas também conectaram realidades de diferentes continentes, ampliando a perspectiva sobre como soluções locais podem ser adaptadas e transferidas para outras regiões. Por exemplo, Storey *et al.* (2015) investigaram cidades no Sri Lanka (Matale e Ratnapura) e no Vietnã (Kon Tum e Quy Nhon), ambas na Ásia, propondo soluções descentralizadas baseadas na recuperação de recursos e no engajamento comunitário, com forte ênfase nas dimensões ambiental, social e econômica.

Mannarino, Ferreira e Gandolla (2016) foi além das fronteiras de um único continente, comparando práticas de gestão no Brasil (América do Sul) e na Suíça (Europa). Essa análise intercontinental ressaltou como lições aprendidas em países com sistemas avançados, como a Suíça, podem subsidiar melhorias em países em desenvolvimento, como o Brasil. O estudo destacou a dimensão política, ao abordar a implementação da PNRS (Brasil, 2010b) no Brasil e sua inspiração nas diretrizes europeias, como a Diretiva 1999/31/EC. Além disso, explorou as dimensões ambiental e econômica, analisando tecnologias como compostagem e reciclagem, e mecanismos financeiros que incentivam práticas sustentáveis.

A integração da dimensão social também foi evidente na análise da reciclagem baseada em catadores de material reciclável no Brasil, que reforça a importância da inclusão de práticas informais nos sistemas de gestão.

De forma similar, ElSaid e Aghezzaf (2018) também realizaram uma análise intercontinental, explorando sistemas de GIRSU em Cairo, Egito (África), e Bruxelas, Bélgica (Europa). Este estudo propôs indicadores de sustentabilidade que cobrem desde a coleta até o tratamento final, incluindo práticas de reciclagem, compostagem e recuperação de energia. A dimensão política foi abordada por meio de ferramentas que auxiliam na formulação de políticas públicas locais, enquanto a dimensão ambiental esteve presente na avaliação de práticas que minimizem os impactos negativos dos RSUs.

Embora a dimensão cultural não tenha sido explicitamente discutida, a implementação de indicadores pode influenciar hábitos e comportamentos locais, conectando realidades culturais distintas de diferentes continentes.

Os estudos analisados abrangem uma ampla diversidade de localizações, refletindo a aplicação da GIRSU em contextos variados e específicos. Destacam-se estudos realizados em universidades, como o trabalho de Gebreeyessus, Berihun e Terfassa (2019) em instituições de ensino superior na Etiópia e o de Bahçelioğlu *et al.* (2020) no Middle East Technical University (METU), na Turquia. Além disso, o estudo de Zen *et al.* (2016) foi conduzido na Universiti Teknologi Malaysia (UTM), na Malásia, demonstrando o interesse acadêmico em diferentes continentes na aplicação de práticas de gestão de resíduos.

Em relação a municípios, Oliveira e Galvão Junior (2016) analisaram 17 cidades brasileiras com populações acima de 200 mil habitantes, enquanto Klein, Gonçalves-Dias e Jayo (2018) investigaram a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, englobando 34 municípios da região metropolitana de São Paulo. Esses estudos destacam a importância de grandes centros urbanos na implementação de políticas públicas e iniciativas relacionadas à GIRSU.

Outro contexto relevante foi explorado por Shabani, Mutekwa e Shabani (2024), que focaram em hospitais rurais no Zimbábue (*ST Theresa e Holy Cross*), abordando GIRSU em locais de serviços de saúde. Esse estudo apresenta uma abordagem prática e setorial, relevante para regiões com infraestrutura limitada. As florestas também foram objeto de análise, como no trabalho de De *et al.* (2023), que estudaram manguezais na costa central oeste da Índia. Esse contexto demonstra a aplicação da GIRSU em áreas ambientais sensíveis, com foco em preservar/conservar ecossistemas específicos enquanto gerenciam RSUs.

Regiões específicas também foram alvo de investigações, como a Região Metropolitana do Vale do Aço, Minas Gerais, no Brasil, analisada por Silva e Bessa (2022). Esse estudo destaca a inter-relação entre regiões industriais e a GIRSU.

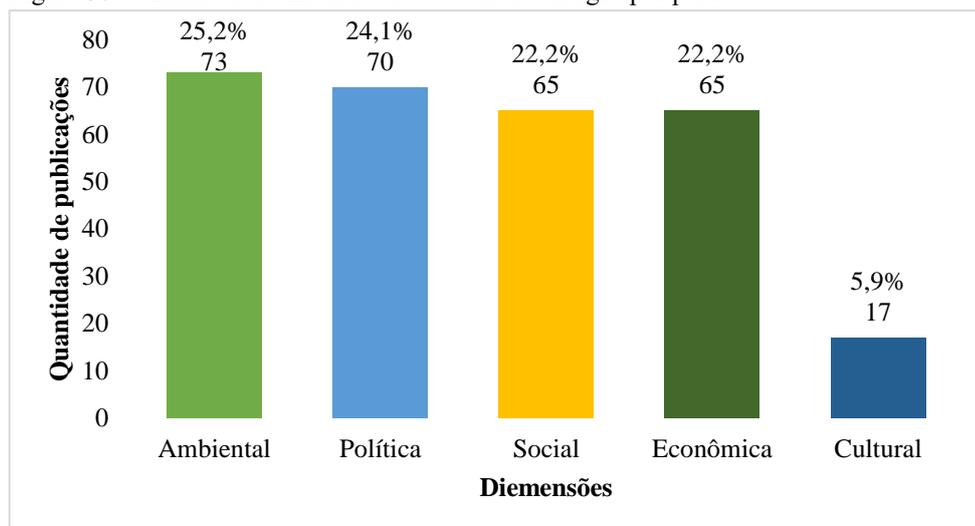
A diversidade de localidades evidencia a ampla aplicabilidade da GIRSU, desde áreas urbanas densamente povoadas até ecossistemas naturais, passando por universidades e hospitais. Estudos como os de Gebreeyessus, Berihun e Terfassa (2019) e Bahçelioğlu *et al.* (2020) demonstram o papel central das instituições de ensino na pesquisa e desenvolvimento de soluções sustentáveis. Por outro lado, trabalhos como os de Shabani, Mutekwa e Shabani (2024) e De *et al.* (2023) reforçam a necessidade de abordagens específicas para setores como saúde e ecossistemas sensíveis.

4.1.7 Dimensões abordadas nos estudos levantados

A análise das dimensões política, econômica, ambiental, social e cultural no contexto da GIRSU evidencia uma abordagem multifacetada para enfrentar os desafios associados aos

RSUs. Com base nos 82 artigos analisados na RSL, observa-se que há predominância quantitativa na dimensão ambiental (25,2%) seguida das dimensões política (24,1%), econômica (22,2%) e social (22,2%) enquanto a dimensão cultural (5,9%) aparece com menor frequência, embora desempenhe papel fundamental no contexto qualitativo, conforme ilustrado na Figura 37.

Figura 37 – Análise das dimensões abordadas nos artigos pesquisados



Fonte: Elaboração própria (2024).

Essa disparidade reflete tanto o foco prioritário dos estudos em instrumentos de viabilidade e mitigação ambiental quanto lacunas existentes nas práticas culturais que poderiam aprimorar a eficácia da GIRSU.

A predominância da dimensão ambiental reflete a ênfase dos estudos em estratégias de mitigação dos impactos negativos dos resíduos sólidos nos ecossistemas. Instrumentos como sistemas de compostagem, reciclagem e valorização de resíduos são amplamente abordados, principalmente em países da Ásia e América Latina, onde os desafios ambientais são mais críticos, devido à urbanização acelerada. O alto volume de publicações nessa dimensão evidencia sua centralidade na GIRSU, mas também sugere que algumas regiões, como a Oceania, permanecem sub-representadas, destacando a necessidade de ampliar a abrangência geográfica das pesquisas.

A dimensão política, com 70 menções, também ocupa um lugar de destaque, refletindo a relevância de políticas públicas para a estruturação de sistemas de GIRSU. Instrumentos como a PNRS (Brasil, 2010b) no Brasil têm sido fundamentais para consolidar diretrizes e práticas sustentáveis (Deus; Battistelle; Silva, 2015).

Estudos apontam que países com legislações robustas apresentam maior eficiência na implementação de práticas alinhadas à GIRSU. No entanto, em contextos onde faltam regulamentações adequadas, a ausência de um quadro político estruturado, limita os avanços, evidenciando uma lacuna que requer cooperação internacional e transferência de conhecimento.

As dimensões social e econômica, com 65 menções cada, são centrais para a sustentabilidade e a inclusão social no contexto da GIRSU. A dimensão econômica destaca-se por estratégias que buscam viabilizar financeiramente a GIRSU, como a economia circular e a logística reversa (Oliveira; França; Rangel, 2019; Silva; Sauka, 2024). A dimensão social enfatiza o engajamento comunitário e a inclusão de catadores de material reciclável, que desempenham papéis críticos para o sucesso das políticas de gestão. Apesar de uma presença equilibrada, ambas as dimensões enfrentam desafios específicos em países com infraestrutura limitada e menor suporte financeiro, apontando para oportunidades de expansão e adaptação.

Por outro lado, a dimensão cultural, com apenas 17 menções, permanece pouco explorada, apesar de sua importância para o sucesso das políticas de GIRSU. Estudos que abordaram essa dimensão destacaram a influência dos hábitos e valores culturais na aceitação e implementação de práticas de gestão (Bespalyy, 2022; Fetene *et al.*, 2018; Jiménez-Martinez, 2018).

Em contextos onde as práticas culturais são desconsideradas, as políticas tendem a enfrentar resistência, limitando sua eficácia. Integrar a dimensão cultural de forma mais abrangente às estratégias de gestão pode representar uma oportunidade para aumentar a aceitação e a eficácia das iniciativas em regiões diversas. De forma integrada, a análise qualitativa e quantitativa evidencia que a GIRSU é um modelo multifacetado que depende de um equilíbrio entre suas dimensões para alcançar eficiência e sustentabilidade.

O foco predominante nas dimensões ambiental e política reflete as prioridades estabelecidas pelos estudos revisados, mas as dimensões econômica, social e cultural apresentam lacunas que merecem maior atenção. Assim, futuras pesquisas podem buscar um equilíbrio maior, promovendo uma abordagem sistêmica que considere as inter-relações entre as dimensões e suas aplicações práticas em diferentes contextos. A integração de todas essas dimensões tem o potencial de impulsionar avanços significativos na GIRSU.

4.1.8 Considerações finais da revisão sistemática da literatura

A RSL realizada neste estudo permitiu uma análise abrangente da GIRSU e de suas dimensões política, econômica, ambiental, social e cultural. Os resultados evidenciaram que a

GIRSU é uma abordagem multifacetada e essencial para enfrentar os desafios associados a GIRSU em contextos variados, especialmente em países em desenvolvimento. A dimensão ambiental foi a mais abordada nos estudos analisados, destacando-se o foco em práticas como reciclagem, compostagem e recuperação de energia, que visam mitigar os impactos ambientais negativos e promover a sustentabilidade.

A dimensão política, amplamente mencionada, destacou o papel crucial de políticas públicas robustas, como a PNRS (Brasil, 2010b) no Brasil, na estruturação de sistemas eficientes e integrados de gestão. No entanto, a análise revelou lacunas na aplicação prática em contextos onde a ausência de regulamentações adequadas e recursos financeiros limitam os avanços. As dimensões social e econômica mostraram-se centrais para garantir a viabilidade financeira e a inclusão social na GIRSU, com destaque para estratégias como a logística reversa e a valorização do trabalho dos catadores de material reciclável. Por outro lado, a dimensão cultural apresentou baixa representatividade nos estudos, mesmo sendo crucial para a aceitação e eficácia de políticas em diferentes contextos socioculturais.

Outro ponto relevante foi a diversidade geográfica dos estudos analisados, abrangendo desde grandes centros urbanos em países emergentes, até contextos mais específicos, como universidades, hospitais e ecossistemas sensíveis. No entanto, observou-se que regiões como a Oceania e parte da África permanecem sub-representadas, apontando para a necessidade de estudos futuros que ampliem a cobertura geográfica e considerem as especificidades locais.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a realização de investigações que explorem de forma integrada todas as dimensões da GIRSU, com especial atenção para os aspectos culturais, muitas vezes negligenciados. Além disso, estudos comparativos intercontinentais podem fornecer *insights* valiosos sobre a transferência de boas práticas entre diferentes realidades, contribuindo para o aprimoramento de políticas públicas e soluções tecnológicas adaptadas.

Por fim, a aplicação de tecnologias emergentes, como inteligência artificial e *Internet das Coisas* (IoT), aliada à análise de contextos locais, pode abrir novas perspectivas para a GIRSU mais eficiente.

Assim, a pesquisa não apenas sintetiza os avanços e lacunas existentes na literatura sobre GIRSU, mas também reforça a importância de uma abordagem integrada e multidimensional, capaz de responder aos desafios globais de forma equitativa e eficaz.

4.2 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM UMA PERSPECTIVA GLOBAL, REGIONAL E LOCAL E DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS

4.2.1 Panorama global do manejo dos resíduos sólidos urbanos

Segundo Kaza *et al.* (2018); Bahia, Marinho e Oliveira (2022, p. 261), estima-se uma geração mundial de RSUs de aproximadamente 3,40 bilhões de toneladas para o ano 2050, das quais 2 bilhões (32%) do total, são geradas por países em desenvolvimento com potencial de se tornarem os maiores geradores de RSUs no futuro.

Atendendo à Resolução 2/7 da segunda sessão (UNEP/EA.2/RES.7) da Assembleia das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEA), reafirmada pela Resolução 4/7 de sua 4ª sessão (UNEP/EA.4/RES.7), o Panorama Global do Manejo de Resíduos (*Global Waste Management Outlook*) apresenta uma avaliação atualizada da GIRS em nível global, além de uma análise abrangente dos dados sobre o manejo de RSUs em todo o mundo.

Publicado em conjunto com a *International Solid Waste Association* (ISWA), o Panorama Global do Manejo de Resíduos fornece uma atualização sobre a geração e o custo com a GIRSU em todo o mundo desde 2018. A análise utiliza avaliações de ciclo de vida para explorar os potenciais ganhos e perdas globais decorrentes da manutenção do modelo de negócios atual, da adoção de medidas intermediárias ou do compromisso total com o conceito de lixo zero e com sociedades baseadas na economia circular. O relatório examina três cenários possíveis para a geração e GIRSU, avaliando seus impactos negativos na sociedade, no meio ambiente e na economia global. Além disso, apresenta estratégias para reduzir a geração de RSUs e aprimorar seu gerenciamento, alinhando-se à hierarquia de resíduos e tratando todos os materiais descartados como recursos valiosos (ISWA, 2024).

De acordo com dados fornecidos pela *International Solid Waste Association* (ISWA), estima-se que a geração de RSUs cresça de 2,3 bilhões de toneladas em 2023 para 3,8 bilhões de toneladas em 2050 (ISWA, 2024). O custo global com a GIRSU foi estimado em US\$ 252 bilhões em 2020. Considerando-se os custos ocultos de poluição, saúde precária e mudanças climáticas decorrentes de práticas inadequadas de descarte de RSUs, o custo sobe para US\$ 361 bilhões. Se não forem tomadas medidas urgentes em relação a GIRSU, até 2050 esse custo anual global poderá dobrar, podendo atingir o montante de US\$ 640,3 bilhões (ISWA, 2024).

A modelagem apresentada no relatório indica que o controle adequado dos RSUs, aliado à implementação de medidas de prevenção e de GIRSU, pode limitar os custos líquidos anuais até 2050 a aproximadamente US\$ 270,2 bilhões. Contudo, as projeções revelam que a

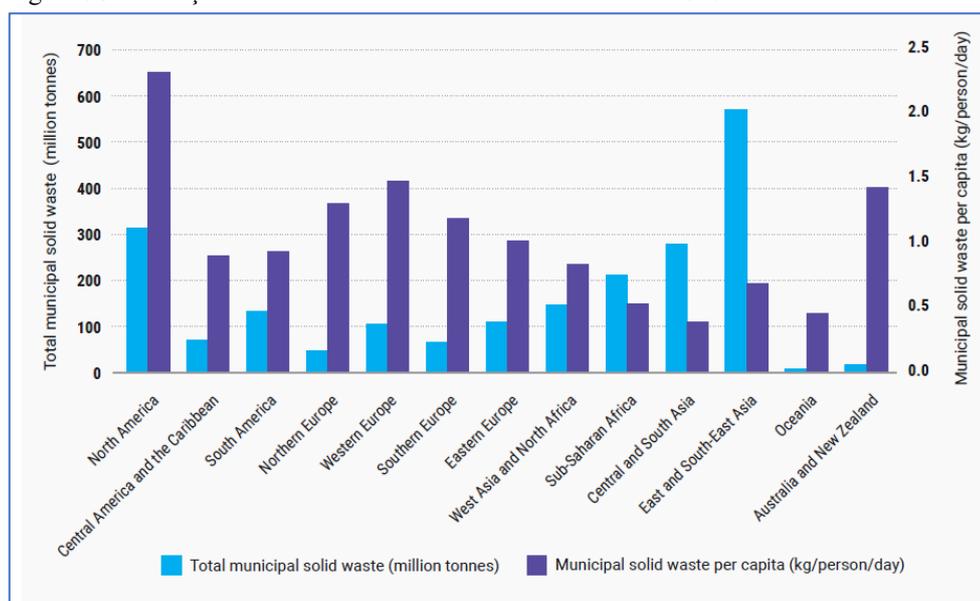
adoção de um modelo de economia circular, no qual a geração de RSUs seja dissociada do crescimento econômico por meio de práticas de prevenção, negócios sustentáveis e gerenciamento completo de resíduos, pode resultar em um ganho líquido de US\$ 108,5 bilhões anuais (ISWA, 2024).

É imprescindível agir imediatamente para evitar cenários mais críticos. O relatório oferece diretrizes e sugere ações específicas para diversos atores, como bancos multinacionais de desenvolvimento, governos nacionais, administrações municipais, produtores, varejistas, o setor de GRSU e os cidadãos (ISWA, 2024).

A preocupação com o aumento exponencial na geração de resíduos sólidos urbanos é um desafio global. Com uma população de 8 bilhões de pessoas, o planeta Terra gera cerca de 1,4 bilhão de toneladas de resíduos sólidos por ano, o que corresponde, em média, a 1,2 kg por pessoa diariamente. O Brasil, um dos maiores produtores de resíduos sólidos no mundo, gerou quase 80 milhões de toneladas em 2016, alcançando a 4ª posição no ranking global de produção de resíduos (Mello, 2018). A distribuição da geração total de RSUs por regiões continentais pode ser observada na figura a seguir. Nos países com a maior produção total de RSUs por vezes há uma taxa relativamente baixa de produção de RSUs *per capita*.

Na Figura 38 é possível observar a quantidade produzida na América do Norte e na Ásia Central e do Sul, embora haja uma diferença acentuada nas produções *per capita*. Além disso, há uma tendência no aumento do número de países de rendimento médio onde as questões de GRSU são especialmente proeminentes.

Figura 38 – Geração de resíduos sólidos urbanos no mundo – 2020

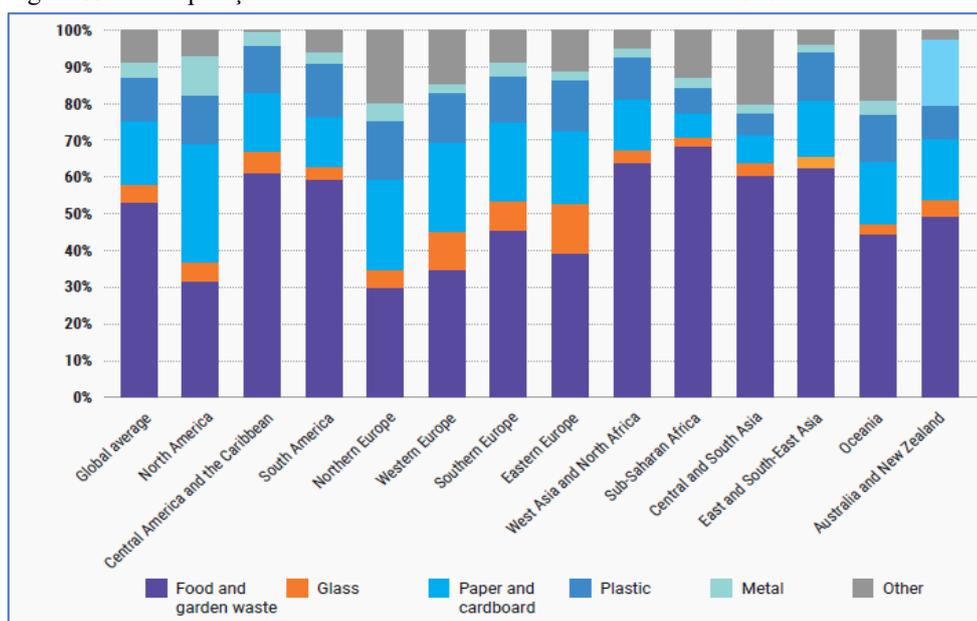


Fonte: ISWA (2024).

Esses dados refletem as disparidades regionais no manejo de RSUs, evidenciando não apenas diferenças nos volumes totais, mas também as distintas abordagens e desafios enfrentados por cada região. Nos países de alta renda, como os da América do Norte e Europa Ocidental, o gerenciamento de RSUs é amplamente controlado, com maior ênfase na reciclagem e na valorização energética. Em contrapartida, regiões como a África Subsaariana e a Ásia Central enfrentam dificuldades devido à falta de infraestrutura adequada e recursos financeiros, resultando em maiores proporções de RSUs descartados de forma inadequada. Tais dados reforçam a necessidade de estratégias globais que considerem as especificidades socioeconômicas e culturais de cada região, promovendo a cooperação internacional para implementar soluções sustentáveis e equitativas no manejo de resíduos.

Na Figura 39 é possível observar a composição dos RSUs, destacando a média global e as variações nas composições regionais. Nos países de baixo rendimento, a maior proporção de populações rurais implica que mais pessoas vivem próximas às áreas de produção de alimentos. Como consequência, há menor necessidade de embalagens para o transporte de alimentos das zonas rurais para as urbanas. Isso explica por que as embalagens representam uma fração menor dos RSUs nesses países. Esse fenômeno é evidente na composição dos RSUs na África Subsaariana e na América do Sul, onde a proporção relativa de resíduos alimentares é maior. Contudo, isso não significa que essas regiões desperdicem mais alimentos que outras, mas sim que possuem uma menor quantidade de resíduos de embalagens no fluxo total de seus RSUs.

Figura 39 – Composição dos resíduos sólidos urbanos no mundo – 2020



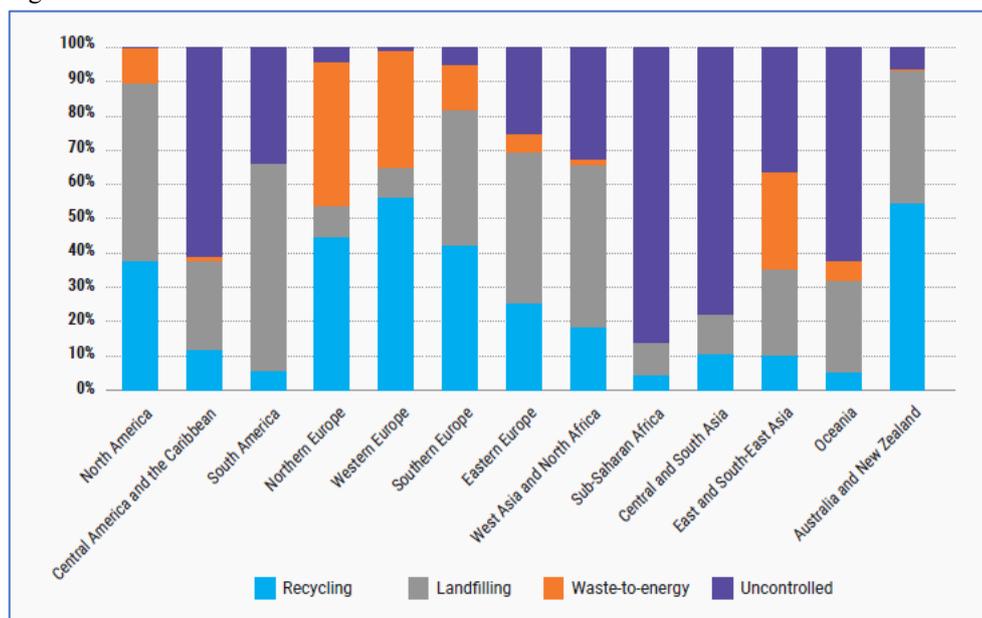
Fonte: ISWA (2024).

Esses dados demonstram a composição dos RSUs no mundo, destacando as diferenças regionais no perfil dos materiais descartados. Regiões como a África Subsaariana e a América Latina apresentam maior proporção de resíduos orgânicos, devido à predominância de atividades agrícolas e menor utilização de embalagens nos fluxos de consumo.

Em contraste, nas regiões de alta renda, como América do Norte e Europa Ocidental, os resíduos são mais diversificados, com maior presença de materiais recicláveis, como plástico, papel e metais, refletindo padrões de consumo mais industrializados. Essa composição também evidencia desafios distintos para a gestão de resíduos: enquanto regiões com alta proporção de orgânicos enfrentam dificuldades relacionadas ao manejo adequado e à compostagem, as regiões com maior volume de recicláveis têm o desafio de implementar sistemas eficazes de coleta seletiva e reciclagem. Esses dados reforçam a necessidade de políticas de GRSU adaptadas às especificidades locais, promovendo soluções integradas e sustentáveis.

O nível de GRSU de forma controlada varia consideravelmente entre as regiões do mundo. As menores taxas de GRSU são observadas na África Subsaariana e na Ásia Central e do Sul, enquanto na América do Norte e na Europa Ocidental quase todos os RSUs são destinados a locais controlados (Figura 40).

Figura 40 – Destino dos resíduos sólidos urbanos no mundo – 2020



Fonte: ISWA (2024).

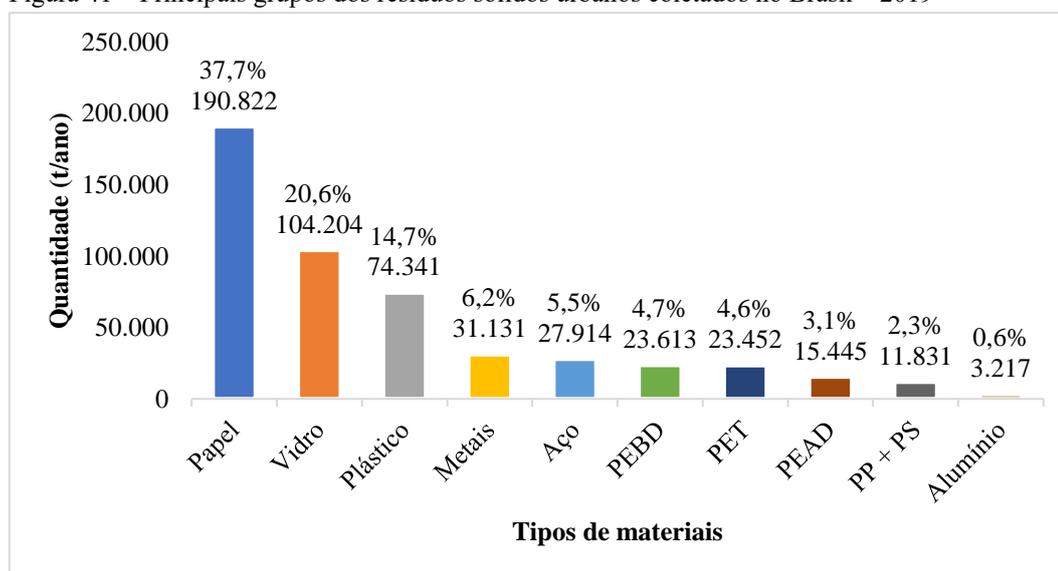
As regiões também apresentam diferenças significativas nos métodos utilizados para o gerenciamento de RSUs. Na América do Norte, predomina a eliminação em aterros sanitários,

ao passo que, na Europa Ocidental, as taxas de reciclagem são mais elevadas, e a valorização energética dos resíduos é o principal método de disposição final (ISWA, 2024).

4.2.2 Panorama dos resíduos sólidos urbanos no Brasil

Segundo os dados fornecidos pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), a composição média dos RSUs do Brasil no ano de 2019 era de 48,55% (RSUs recicláveis), 51,4% (RSUs orgânicos) e 16,70% (outros) do total de RSUs coletados (ABRELPE, 2021). Dessa forma, os principais grupos dos RSUs coletados no Brasil (400.498 t/ano) podem ser melhor compreendidos na Figura 41.

Figura 41 – Principais grupos dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil – 2019



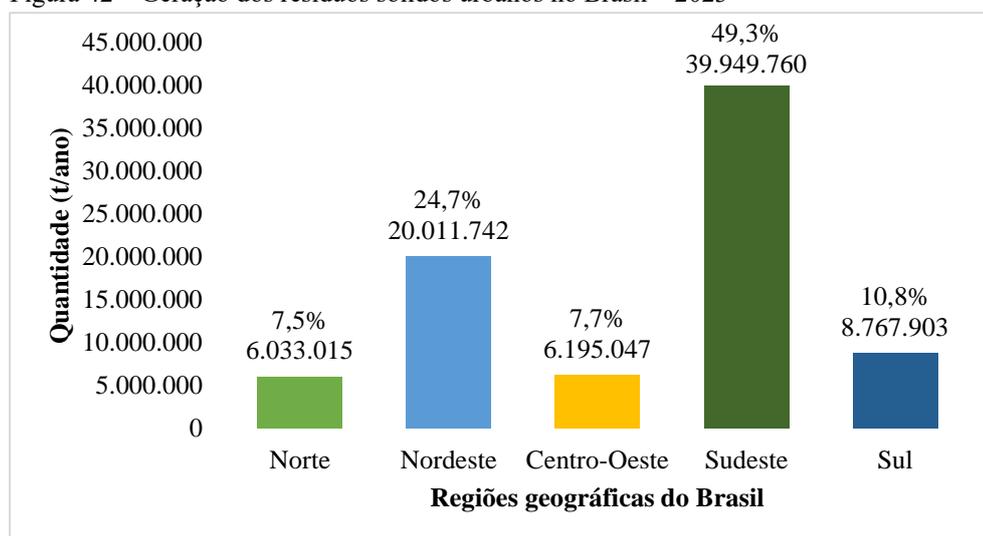
Fonte: Elaboração própria com base na ABRELPE (2021).

Os dados apresentados evidenciam a significativa participação dos resíduos recicláveis e orgânicos na composição dos RSUs no Brasil, ressaltando a necessidade de estratégias eficazes para a gestão integrada desses materiais. A predominância de RSUs orgânicos aponta para a importância da implementação de programas de compostagem e valorização desses resíduos, reduzindo a pressão sobre os aterros sanitários.

Da mesma forma, a expressiva fração de recicláveis destaca a necessidade de fortalecimento da coleta seletiva, da inclusão de catadores e da ampliação do mercado de reciclagem. Assim, a compreensão da composição dos RSUs é essencial para o desenvolvimento de políticas públicas e iniciativas que promovam uma gestão mais sustentável dos resíduos sólidos no país.

Enquanto a população brasileira cresceu 6,07% entre o período de 2010 a 2022 (IBGE, 2022), de acordo com os dados obtidos pela Associação Brasileira de Empresas de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA), a geração de RSUs no Brasil registrou um aumento de 21,03% em relação a esse mesmo período, resultando em total estimado de aproximadamente 81 milhões de t/ano de RSUs gerados no ano de 2023. Isso ocorre devido a redução do índice de desemprego no Brasil nesse período, fazendo com que ocorra um aumento no poder de compra da população (ABREMA, 2024). Aplicando esse valor a população total estimada de 211,1 milhões divulgada pelo Censo Demográfico (IBGE, 2023) corresponde a mais de 221 mil t/dias, apresentando uma geração *per capita* de 382 kg/hab/ano, ou seja, 1,047 kg/hab/dia de RSUs, conforme pode-se observar a distribuição percentual por regiões na Figura 42.

Figura 42 – Geração dos resíduos sólidos urbanos no Brasil – 2023



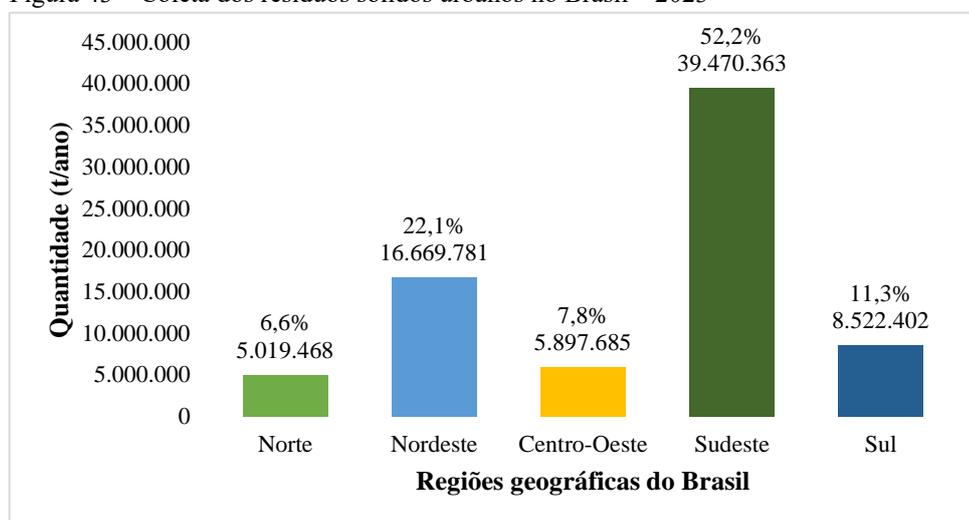
Fonte: Elaboração própria com base na ABREMA (2024).

A região Sudeste permanece como a maior geradora de RSUs no Brasil, tanto em termos absolutos quanto *per capita*. Em 2023, a geração *per capita* dessa região registrou um aumento de aproximadamente 0,6% em relação ao ano anterior, atingindo 452 kg/hab./ano, o que equivale a 1,237 kg/hab./dia. No total, a geração de RSUs nessa região cresceu 0,9% em comparação a 2022, totalizando mais de 39,9 milhões de t/ano, ou cerca de 109 mil t/dia, representando aproximadamente metade de toda a geração nacional. A região Sul apresenta a menor geração *per capita* de RSUs no país, totalizando 284 kg/hab/ano, o que corresponde a 0,779 kg/hab/dia. Por outro lado, em termos de volume total, a região Norte é a que menos contribui para a geração nacional de RSUs, sendo responsável por cerca de 7,5% do total. Em

2023, essa participação equivaleu a aproximadamente 16,5 mil t/dia, totalizando 6,0 milhões de t/ano (ABREMA, 2024).

No ano de 2023, o Brasil possuía um elevado índice de cobertura da coleta de RSUs correspondendo a cerca de 93,4% em relação ao total de RSUs gerados, o que representa um aumento de cerca de 0,4% em relação a 2022, equivalente a 75,6 milhões de toneladas de RSUs coletadas em 2023, ou seja, 207 mil toneladas coletadas diariamente no país, aproximadamente, correspondendo a uma coleta *per capita* de 0,98 kg/hab./dia (ABREMA, 2023), conforme pode-se observar a distribuição percentual por regiões na Figura 43.

Figura 43 – Coleta dos resíduos sólidos urbanos no Brasil – 2023



Fonte: Elaboração própria com base na ABREMA (2024).

Esses valores se diferem dos dados fornecidos pela Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) ao considerar uma amostra de 1.211¹⁵ municípios do Brasil, somente 35,9% da população era entendida com cobertura da coleta seletiva porta a porta possuindo uma massa 13,04 kg anual coletada seletivamente por habitante (Cempre, 2023).

No Brasil, a maior parte dos RSUs coletados em 2023 foi manejada por serviços públicos, que responderam por 94% do total coletado, enquanto os 6% restantes foram recolhidos por meio da coleta informal. A coleta de RSUs realizada por serviços públicos, abrangendo modalidades como porta a porta, pontos de entrega voluntária e parcerias com associações de catadores de material reciclável, foi responsável por aproximadamente 71,1 milhões de t/ano de RSUs, correspondendo a 87,8% do total gerado no país. Esses dados

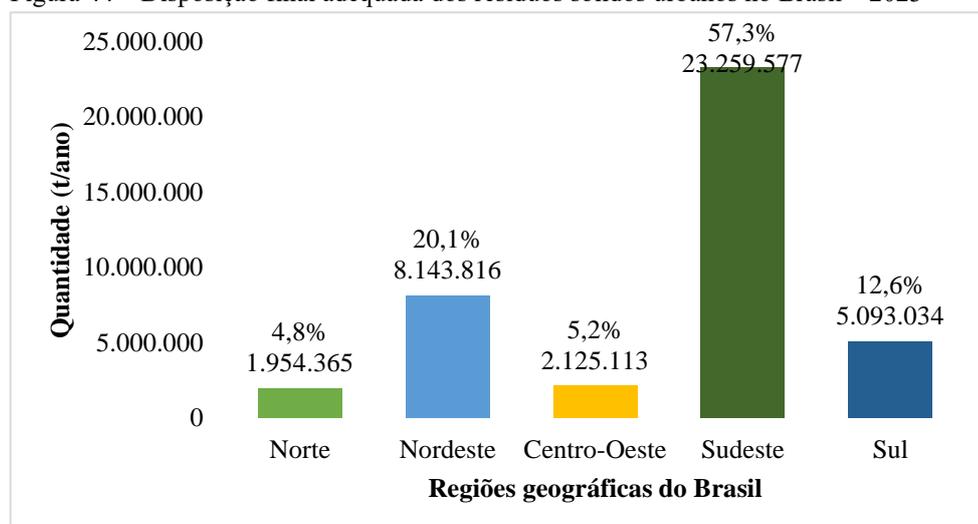
¹⁵ Municípios que atendem 50% ou mais da população (rural e urbana) com atendimento porta a porta realizado por agente vinculado à prefeitura, considerando os dados do CEMPRE e do SNIS.

ressaltam a importância da infraestrutura pública na GIRSU, bem como a relevância da coleta informal no complemento desse serviço (ABREMA, 2024).

Nesse mesmo ano, aproximadamente 4,5 milhões de t/ano de RSUs, equivalentes a 5,6% do total gerado, foram coletadas por meio da coleta informal, realizada por mais de 700 mil catadores de material reciclável autônomos sem vínculo com alguma organização de catadores de material reciclável. A quantificação desse volume representa um grande desafio, uma vez que se trata de uma atividade sem registro formal, dificultando sua contabilização e monitoramento. No entanto, dada a relevância da coleta informal na realidade brasileira, sua mensuração é essencial não apenas para a GIRSU, mas também para a formulação de políticas sociais que reconheçam e valorizem o trabalho dos catadores de material reciclável. Embora os dados disponíveis sejam nacionais, não há uma segmentação detalhada da coleta informal ou via serviços públicos por região do país (ABREMA, 2024).

Em 2023, estima-se que aproximadamente 69,3 milhões de toneladas de RSUs tenham sido destinadas à disposição final, representando 85,6% do total gerado no país. Deste volume, 58,5% foram encaminhados para aterros sanitários, considerados uma forma ambientalmente adequada de destinação. As regiões Sudeste e Sul tiveram os melhores índices, com mais de 67% dos RSUs sendo destinados a esses aterros, enquanto as demais regiões apresentaram desempenho inferior à média nacional, destacando-se a região Norte, onde apenas 38% dos RSUs foram corretamente dispostos (ABREMA, 2024), conforme pode-se observar a distribuição percentual por regiões na Figura 44.

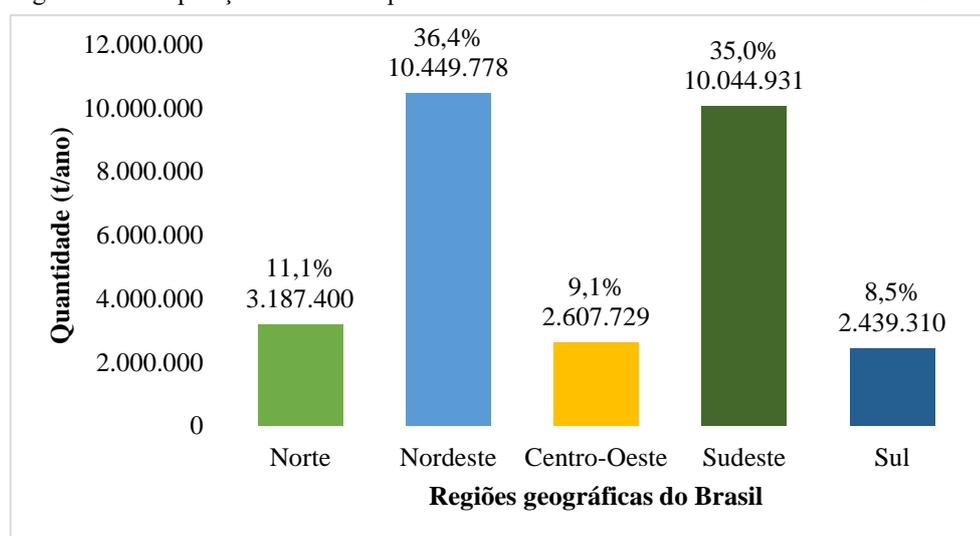
Figura 44 – Disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos no Brasil – 2023



Fonte: Elaboração própria com base na ABREMA (2024).

A disposição inadequada de RSUs ainda é uma realidade preocupante no Brasil, com mais de 28,7 milhões de toneladas depositadas em locais inadequados, o que corresponde a 41,5% do total encaminhado, ocasionando um elevado potencial de impactos negativos à saúde pública e danos ambientais como poluição do ar, contaminação da água e do solo (Figura 45). Além disso, cerca de 161 mil t/ano de RSUs foram enterradas nas próprias propriedades dos geradores, evidenciando desafios persistentes na GIRSU e a necessidade de políticas públicas eficazes para reduzir os impactos ambientais negativos dessa prática (ABREMA, 2024).

Figura 45 – Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos no Brasil – 2023



Fonte: Elaboração própria com base na ABREMA (2024).

A comparação entre os dados projetados para 2023 e os de 2022 indica uma leve redução na destinação inadequada dos RSUs, passando de 36,2% em 2022 para 35,5% em 2023. Embora as diferenças metodológicas, como a inclusão de novos processos no fluxo de RSUs do Panorama 2024 e a correção populacional com base no Censo 2022 do IBGE, dificultam comparações diretas, a redução observada sugere um avanço modesto, mas positivo, na GIRSU no país. Esse progresso reflete um aumento na fração de RSUs destinados a processos mais adequados ambientalmente, evidenciando a importância da continuidade e do fortalecimento das políticas públicas voltadas para a gestão integrada e sustentável dos RSUs.

De acordo com a ABREMA (2024), o Brasil contou com um índice de cobertura de 80 milhões de toneladas de RSUs gerados em 2023, tendo sido coletado um total de 75 milhões de toneladas correspondem a 94% do total gerado, desses, tiveram destino adequado, 40 milhões de toneladas (58,5%) e destino inadequado, 28 milhões de toneladas (41,5%), conforme pode-se observar a distribuição por regiões do Brasil na Tabela 2.

Tabela 2 – Panorama dos resíduos sólidos urbanos no Brasil (t/ano) – 2023

Regiões geográficas	Resíduos Sólidos Urbanos							
	Gerados	%	Coletados	%	Disposição adequada	%	Disposição inadequada	%
Norte	6.033.015	7,5	5.019.468	83,2	1.954.365	38,0	3.187.400	62,0
Nordeste	20.011.742	24,7	16.669.781	83,3	8.143.816	43,8	10.449.778	56,2
Centro-Oeste	6.195.047	7,7	5.897.685	95,2	2.125.113	44,9	2.607.729	55,1
Sudeste	39.949.760	49,3	39.470.363	98,8	23.259.577	69,8	10.044.931	30,2
Sul	8.767.903	10,8	8.522.402	97,2	5.093.034	67,6	2.439.310	32,4
Total	80.957.467	100	75.579.699	94,0	40.575.905	58,5	28.729.148	41,5

Fonte: Elaboração própria com base na ABREMA (2024).

Pela compreensão regional, é possível observar que a região Sudeste é a maior geradora de RSUs no Brasil (49,3%), possuindo o maior índice de cobertura em relação aos RSUs coletados (98,8%) e maior percentual em relação à disposição final adequada de RSUs (69,8%). Por outro lado, a região Norte é a menor geradora de RSUs no Brasil (7,5%), atingindo índice de cobertura de RSUs coletados inferiores às demais regiões (83,25) e menor percentual em relação à disposição final adequada de RSUs (38,0%) (ABREMA, 2024).

As projeções regionais indicam que as regiões Sul 97,2%, Sudeste 98,8% e Centro-Oeste 95,2%, apresentam índices de coleta de RSUs superiores à média nacional. Em contraste, as regiões Norte e Nordeste registram um percentual de coleta inferior, em torno de 83% dos RSU gerados. Esses dados refletem as disparidades regionais na infraestrutura e na eficiência dos serviços de gestão de resíduos, evidenciando a necessidade de investimentos e políticas públicas para aprimorar a coleta e o manejo dos RSUs em todo o país.

Essa situação torna-se agravante por algumas regiões do país apresentarem *déficit* quanto aos dispositivos de coleta, tratamento e disposição final adequada dos RSUs. Contudo, o meio ambiente não possui mais capacidade de se regenerar sozinho e absorver os impactos negativos dos grandes volumes de RSUs que as atividades antrópicas vêm gerando.

O maior desafio dos gestores públicos na atualidade está relacionado à GIRSU, especificamente no que diz respeito à disposição final diretamente no solo, resultando nos denominados “lixões” ou “aterros controlados” que ocorrem na maioria dos municípios do Brasil. Desta feita, de acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), estima-se que somente 39% dos municípios brasileiros dispõem de seus RSUs de forma ambientalmente adequada (SINIR, 2019).

De acordo com Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES, 2018), diante do cenário atual dos municípios brasileiros, fica evidente a importância da elaboração e adoção de medidas urgentes para reverter esse quadro. Uma vez que a ausência de medidas corretivas e preventivas pode acarretar um problema de proporções irreversíveis, sendo

necessário que se desenvolva um consenso a respeito dos problemas ocasionados ao meio ambiente, bem como buscar alternativas a serem usadas para sanar essa problemática.

4.2.3 Panorama dos resíduos Sólidos urbanos no estado da Paraíba

A GIRSU configura-se como um dos principais desafios das administrações públicas no contexto contemporâneo, especialmente diante do crescimento populacional, da intensificação das atividades urbanas e da necessidade de atendimento às diretrizes da PNRS (Brasil, 2010b). Nesse cenário, a regionalização da GIRSU surge como uma estratégia eficiente para otimizar recursos, racionalizar investimentos e promover a sustentabilidade ambiental.

Destaca que os modelos básicos para agrupamentos municipais no sentido da regionalização da GIRSU foram configurados para as quatorze Regiões Geoadministrativas, sendo que, dentro das perspectivas de sugestões de soluções tecnológicas, a serem implantadas nos municípios, fez-se necessária a realização de um levantamento de dados acerca do contingente populacional, bem como a estimativa da produção total diária de RSUs em cada município ou do arranjo territorial proposto, considerando um espaço temporal de 20 anos (2030), conforme demonstração na Tabela 3.

Tabela 3 – Unidades territoriais utilizadas na proposta de regionalização

Ord.	Regiões Geoadministrativas	Quantidade de Municípios	População urbana (hab/2030)	Produção de RSUs (kg/dia/2030)	Produção <i>per capita</i> de RSUs (kg/dia/hab./2030)
1.	João Pessoa	14	1.079.731	1.241.691	1,15
2.	Guarabira	24	64.358	45.051	0,70
3.	Campina Grande	39	456.398	410.758	0,90
4.	Cuité	12	20.045	13.029	0,65
5.	Monteiro	18	38.726	23.172	0,60
6.	Patos	22	122.310	97.848	0,80
7.	Itaporanga	18	28.220	18.343	0,65
8.	Catolé do Rocha	10	33.771	21.951	0,65
9.	Cajazeiras	15	67.130	46.991	0,70
10.	Sousa	08	72.987	51.091	0,70
11.	Princesa Isabel	07	29.458	19.148	0,65
12.	Itabaiana	15	27.184	17.670	0,65
13.	Pombal	09	32.440	21.086	0,65
14.	Mamanguape	12	50.800	33.020	0,65
Total		223	2.123.558	2.060.848	0,97

Fonte: Elaboração própria com base no PGIRS/PB (Paraíba, 2014).

A Tabela 3 apresenta uma proposta de regionalização das unidades territoriais do estado da Paraíba, projetada para o ano de 2030, considerando as regiões geoadministrativas, a

quantidade de municípios, a população urbana estimada, a produção diária de RSUs e a produção per capita de resíduos. Os dados apontam para um total de 223 municípios envolvidos, com uma população urbana agregada de 2.123.558 habitantes e uma geração diária estimada de 2.060.848 kg de RSUs, resultando em uma produção média *per capita* de 0,97 kg/dia/habitante.

Entre as regiões analisadas, a de João Pessoa destaca-se como a principal geradora de RSUs, com uma população urbana projetada para 20230 de 1.079.731 habitantes e uma produção diária de 1.241.691 kg de RSUs, atingindo uma produção *per capita* de 1,15 kg/dia/habitante, a mais elevada entre todas as regiões. Este dado reflete não apenas a alta densidade populacional, mas também padrões de consumo mais intensos, característicos dos grandes centros urbanos.

Em contrapartida, regiões como Monteiro e Cuité apresentam os menores índices de produção *per capita*, com valores de 0,60 kg/dia/habitante e 0,65 kg/dia/habitante, respectivamente. Estes indicadores revelam a existência de dinâmicas socioeconômicas distintas entre as regiões, indicando padrões de consumo menos intensivos em municípios de menor porte e em áreas de menor urbanização.

Além disso, regiões intermediárias, como Campina Grande e Patos, embora possuam significativa produção de RSUs, apresentam produção *per capita* inferior à da capital, evidenciando que a relação entre urbanização, consumo e geração de RSUs não é linear, mas mediada por fatores econômicos, culturais e estruturais.

A heterogeneidade observada na produção de RSUs por região reforça a necessidade de políticas públicas que considerem as especificidades locais na formulação de estratégias de gestão. Enquanto grandes centros urbanos demandam sistemas mais complexos e onerosos de coleta, tratamento e disposição final de resíduos, os municípios menores podem beneficiar-se da formação de consórcios públicos intermunicipais, que possibilitam a racionalização de custos e a viabilização de soluções conjuntas.

Dessa maneira, a regionalização proposta não apenas favorece a eficiência da GIRSU, como também promove a equidade ambiental e social, respeitando as particularidades de cada território. A adoção de modelos regionalizados pode contribuir de forma decisiva para a superação dos gargalos históricos relacionados ao manejo de RSUs, fomentando práticas sustentáveis e alinhadas aos princípios da economia circular e da responsabilidade compartilhada. A efetivação da GIRSU no estado da Paraíba deve necessariamente passar pela consolidação da regionalização como diretriz estratégica, com vistas à construção de um sistema mais justo, eficiente e ambientalmente responsável para as gerações futuras.

Considerando os instrumentos da PNRS (Brasil, 2010b) o governo do estado da Paraíba elaborou o Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do estado da Paraíba (PGIRS/PB), propondo para as regiões geoadministrativas, intervenções do setor de RSUs, visando subsidiar o planejamento e a definição das melhores, soluções integradas e consorciadas.

De acordo com o PGIRS/PB (Paraíba, 2014) o objetivo da regionalização se reflete na configuração que resulte na maximização da eficiência e eficácia, considerando modelos apropriados para o contexto regional, dos agrupamentos dos municípios que apresentem potencial para a GIRSU de forma compartilhada.

Visando o fortalecimento dos princípios da GIRSU, a PNRS (Brasil, 2010b) no estado da Paraíba, preconiza medidas de incentivo à formação de consórcios públicos intermunicipais para a gestão regionalizada ou associada, com vistas no aumento da capacidade de gestão das administrações municipais por meio de ganhos de escala e redução de custos, no caso de compartilhamento de sistemas de coleta, tratamento, destinação e disposição final de RSUs (Paraíba, 2014).

No estado da Paraíba, a precariedade na gestão operacional do sistema de limpeza urbana e manejo de RSUs nos municípios, se dá pela ausência de mecanismos econômicos garantidores da sustentabilidade operacional e financeira; insuficiência de profissionais qualificados/capacitados; ausência de equipamentos de trabalho e infraestrutura e ausência de mecanismos de controle. Ou seja, isso acarreta na não efetividade das políticas socioeconômicas e ambientais, em grande parte dos municípios paraibanos.

4.2.4 Panorama dos resíduos sólidos urbanos nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB

As características dos RSUs nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades rurais entre si e os próprios centros urbanos.

A análise da geração de RSUs nos municípios pesquisados revela um cenário de crescimento gradual no volume de RSUs gerados entre os anos de 2010 e 2030. Conforme demonstrado na Tabela 4, a geração total estimada passou de aproximadamente 16.802 t/ano em 2010 para 20.665 t/ano em 2030, o que representa um aumento de cerca de 23% no período analisado.

Tabela 4 – Geração total estimada de Resíduos Sólidos Urbanos para os municípios pesquisados – 2030

Ord.	Municípios	Geração de RSUs					
		População Urbana (2010)	Geração kg/dia (2010)	População Urbana (2030)	%	Geração kg/dia (2030)	%
1.	Joca Claudino	2.615	1.569	2.717	3,9	1.630	3,9
2.	Bernardino Batista	3.075	1.845	4.522	47,1	2.713	47,0
3.	Poço Dantas	3.751	2.251	3.594	- 4,2	2.156	- 4,2
4.	Poço de José de Moura	3.978	2.387	5.116	28,6	3.325	39,3
5.	Uiraúna	14.584	8.750	16.679	14,14	10.841	23,9
Total		28.003	16.802	32.628	16,5	20.665	23,0

Fonte: Elaboração própria com base no PGIRS/PB (2014); IBGE (2010).

Entre os municípios pesquisados, Uiraúna – PB destacou-se como o maior gerador de RSUs, com uma produção de 8.750 kg/dia em 2010 e uma previsão de 10.841 kg/dia para 2030, que representará um aumento de 23,9%. Tal posição pode ser atribuída à sua maior concentração populacional urbana em comparação aos demais municípios.

Em contraste, o município de Joca Claudino apresenta os menores índices de geração de RSUs, tanto em 2010 quanto na projeção para 2030, mantendo-se com cerca de 3,9% da sua geração total de RSUs. Esse dado reforça a importância de se considerar o porte populacional e as dinâmicas de crescimento local no planejamento de ações de GIRSU.

Observa-se também que, municípios como Bernardino Batista e Poço de José de Moura apresentaram crescimento expressivo na quantidade de RSUs gerados, ainda que em valores absolutos inferiores ao município de Uiraúna. No caso de Poço Dantas, destaca-se uma leve redução na geração de RSUs diária prevista para 2030, o que pode estar relacionado a fatores demográficos ou ao aprimoramento de práticas de gestão ambiental e redução na geração *per capita*.

De forma geral, a média dos percentuais de geração de RSUs nos municípios pesquisados será de 23,0% em 2030, indicando uma tendência de aumento, ainda que moderado. Tal cenário ressalta a necessidade de fortalecimento de políticas públicas ambientais e de GIRSU, voltadas para a ampliação da eficiência na coleta, tratamento e disposição final adequada dos RSUs, especialmente diante da previsão de aumento no volume de geração ao longo do tempo.

Assim, torna-se imprescindível que os municípios desenvolvam estratégias eficazes de planejamento e GIRSU, incorporando instrumentos de política pública que contemplem a prevenção, a minimização e a valorização dos RSUs, alinhadas às diretrizes da PNRS (Brasil, 2010b) e aos princípios do desenvolvimento sustentável.

A análise do manejo de RSUs nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, com base nos dados de 2022, evidencia significativos desafios quanto à efetividade da prestação dos serviços de coleta. De acordo o SNIS (2022), a cobertura da coleta de RSUs em relação à população total era de apenas 67,97%, evidenciando que mais de um terço da população não era atendida pelos serviços formais de coleta. Conforme demonstrado na Tabela 5, o conjunto dos municípios possuía uma população total de 28.809 habitantes, dos quais 19.583 eram efetivamente beneficiados com os serviços de coleta. No tocante ao volume de RSUs, foram coletadas cerca de 12.744,2 t/ano por ano na região.

Tabela 5 – Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos nos municípios pesquisados – 2022

Municípios	População					Manejo de RSUs			
	Urbana	%	Rural	%	Total	População atendida	%	Coletados (t/ano)	%
Joca Claudino	958	37,73	1.581	62,27	2.539	848	4,30	200	33,40
Bernardino Batista	1.413	40,33	2.091	59,67	3.504	3000	15,30	430,2	85,62
Poço Dantas	1.393	36,37	2.437	63,63	3.830	1010	5,20	280	26,37
Poço de José de Moura	1.438	35,90	2.568	64,10	4.006	2725	13,90	334	68,02
Uiraúna	10.924	73,20	4.006	26,8	14.930	12000	61,30	11.500	80,38
Total	16.126	-	12.683	-	28.809	19583	100	12.744,2	-

Fonte: Elaboração própria com base no SNIS (2022); IBGE (2022).

Entre os municípios pesquisados, Uiraúna – PB sobressaiu-se, atendendo 61,30% da população regional e sendo responsável por aproximadamente 80,38% do total de RSUs coletados. Este desempenho pode ser atribuído à predominância da população urbana em seu território, representando 73,20% da sua população total, o que facilita a operacionalização dos serviços de coleta de RSUs. Em relação aos demais municípios, Bernardino Batista apresentou um desempenho relevante, atendendo 15,30% da população e coletando 85,62% dos RSUs gerados localmente. Poço de José de Moura atendeu 13,90% da população e coletou 68,02% dos RSUs. Joca Claudino e Poço Dantas, por outro lado, evidenciaram índices extremamente baixos tanto de cobertura populacional quanto de coleta efetiva de resíduos, com 4,30% e 5,20% de população atendida, respectivamente, e 33,40% e 26,37% de RSUs coletados.

Esses dados demonstram um quadro de profundas desigualdades regionais no acesso aos serviços de coleta de RSUs, principalmente nas zonas rurais, que concentram a maior parte da população nos municípios de menor porte. Tais disparidades apontam para a necessidade urgente de políticas públicas específicas, voltadas para a universalização dos serviços,

contemplando não apenas a expansão da cobertura de coleta, mas também a adequação da infraestrutura e a promoção da educação ambiental nas comunidades.

Assim, para garantir a efetividade da GIRSU nos municípios da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, é imperativo avançar na estruturação dos serviços de manejo de RSUs, priorizando a inclusão das áreas rurais e a otimização dos sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos RSUs. Aos RSUs de coleta diferenciada, desejáveis como minoritários ao longo do tempo, se caracteriza como rejeitos, prevendo-se seu processamento por tratamento por disposição final ambientalmente adequada em aterro sanitário que permita significativa redução de volumes e estabilização da matéria.

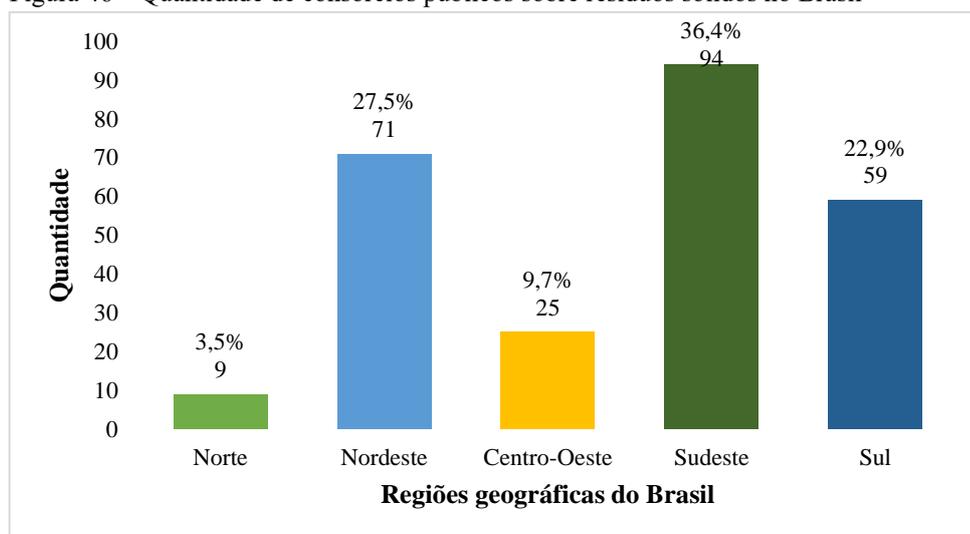
As soluções tecnológicas definidas para a limpeza urbana e manejo dos RSUs nesses municípios, são objeto de reuniões temáticas internas, realizadas com o público interno e externo à administração pública para o traçado das metas de GIRSU. Essas soluções contemplam a maximização dos esforços para reciclagem tanto dos RSUs seco como dos RSUs úmidos, coletados diferencialmente, em processo de ampliação crescente desta estratégia, priorizando a inclusão dos catadores de material reciclável na triagem por meio de organizações de catadores material reciclável.

4.2.5 Consórcios públicos com área de atuação em resíduos sólidos no Brasil

Ampliar a adesão de municípios à gestão consorciada é fundamental para promover a inclusão regional e garantir a universalização do manejo ambientalmente adequado dos RSUs no Brasil, estabelecidos pela PNRS (Brasil, 2010b). O fortalecimento de consórcios públicos é fundamental para municípios de pequeno porte, como instrumento de cooperação para a construção de soluções coletivas, sustentáveis e economicamente viáveis para a efetivação GIRSU, bem como políticas de incentivo, capacitação técnica e apoio financeiro são necessárias para promover maior integração intermunicipal, sobretudo nas regiões mais vulneráveis.

A GIRSU de forma associada por meio de consórcios públicos intermunicipais ou convênio de cooperação é uma das alternativas para o encerramento dos lixões em prol da destinação final dos RSUs e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos em aterro sanitário. Sendo assim, de acordo com o Observatório dos Consórcios da Confederação Nacional dos Municípios (CNM), somente no Brasil foram registrados 258 consórcios públicos com área de atuação em Saneamento – resíduos sólidos – (CNM, 2022), com distribuição nas Regiões Geográficas: Norte (9); Nordeste (71); Centro-Oeste (25), Sudeste (94) e Sul (59), conforme pode-se observar a sua distribuição percentual na Figura 46.

Figura 46 – Quantidade de consórcios públicos sobre resíduos sólidos no Brasil



Fonte: Elaboração própria com base na CNM (2022).

É possível observar que a Região Sudeste (36,4%) apresenta o maior número de consórcios públicos intermunicipais, refletindo uma maior capacidade organizativa, institucional e financeira dos seus municípios. A forte presença dos consórcios nesta região é liderada, sobretudo, pelo estado de Minas Gerais, que apresenta o maior número de consórcios e de municípios consorciados no país.

Em segundo lugar, a Região Nordeste (27,5%), com uma participação também significativa no cenário nacional, sendo liderada pelo estado da Bahia.

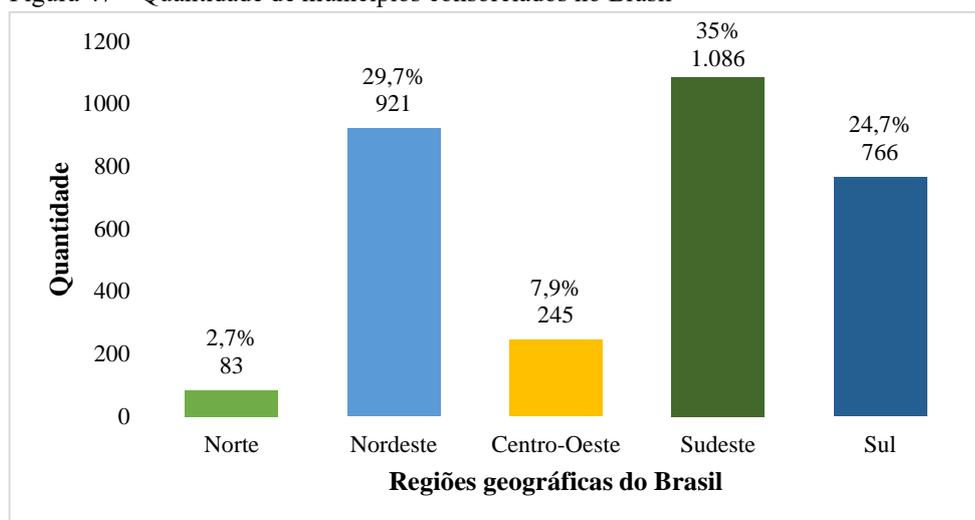
A Região Sul (22,9%) ocupa a terceira posição, destacando-se pela tradição cooperativista e pela boa organização intermunicipal, especialmente nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

A Região Centro-Oeste (9,7%) apresenta uma participação intermediária, porém com menor expressividade em comparação às regiões Sudeste e Nordeste, ainda que estados como Mato Grosso e Goiás apresentem números relevantes no contexto regional.

Por outro lado, a Região Norte (2,7%) apresenta o menor percentual de consórcios públicos sobre RSUs. A baixa adesão é notável, principalmente em estados como Amazonas, Amapá e Roraima, que não registraram consórcios em 2022.

No que se refere ao número de municípios consorciados, até 2022, o Brasil possuía um total de 3.101 municípios com área de atuação “Saneamento (Resíduos Sólidos)” representa 55,7% do total de municípios, com distribuição nas Regiões Geográficas: Norte (83); Nordeste (921); Centro-Oeste (245), Sudeste (1086) e Sul (766), conforme pode-se observar a sua distribuição percentual na Figura 47.

Figura 47 – Quantidade de municípios consorciados no Brasil



Fonte: Elaboração própria com base na CNM (2022).

A Região Sudeste lidera o número absoluto de municípios consorciados (35%), refletindo não apenas o maior número de municípios da região, mas também o fortalecimento institucional, a maior capacidade de articulação intermunicipal e a busca por soluções mais eficientes para o tratamento e a destinação final dos RSUs.

A Região Nordeste, que, apesar de enfrentar maiores desafios socioeconômicos, apresenta um número expressivo de municípios consorciados (29,7%). Esse resultado demonstra o reconhecimento, por parte dos gestores locais, da necessidade de soluções cooperativas para enfrentar as dificuldades históricas na GRISU.

A Região Sul também apresenta um volume elevado de municípios consorciados (24,7%), o que pode ser atribuído à tradição de associativismo municipal e ao incentivo estadual à formação de consórcios públicos intermunicipais.

A Região Centro-Oeste, por sua vez, apresenta números moderados de municípios consorciados (7,9%), ainda distantes dos índices observados nas regiões Sudeste e Sul, mas acima dos registrados na Região Norte.

Em contraste, a Região Norte permanece como a que possui o menor número de municípios consorciados (2,7%), o que reflete fatores como a baixa densidade populacional, as extensas distâncias territoriais, as dificuldades logísticas e a carência de estrutura técnica e financeira para a formação e operação de consórcios públicos.

A formação de consórcios públicos intermunicipais configura-se como uma estratégia fundamental para a promoção da GIRSU, especialmente em pequenos e médios municípios. A Tabela 6 apresenta a distribuição dos consórcios públicos e dos municípios consorciados no Brasil, organizada por regiões e estados, bem como o número de municípios consorciados.

Tabela 6 – Consórcios públicos sobre resíduos sólidos por regiões e estados brasileiros – 2022

Regiões Geográficas	Estados do Brasil	Consórcios públicos	%	Municípios consorciados	%
Norte	Amazonas	-	-	-	-
	Amapá	-	-	-	-
	Roraima	-	-	-	-
	Pará	2	22,2	11	13,3
	Tocantins	5	55,6	22	26,5
	Rondônia	2	22,2	49	59,0
	Acre	-	-	1	1,2
	Total	9	100	83	100,0
Nordeste	Maranhão	5	7,0	94	10,2
	Piauí	2	2,8	11	1,2
	Ceará	20	28,2	151	16,4
	Rio Grande do Norte	4	5,6	80	8,7
	Pernambuco	8	11,3	115	12,5
	Paraíba	1	1,4	12	1,3
	Sergipe	4	5,6	72	7,8
	Alagoas	6	8,5	95	10,3
	Bahia	21	29,6	291	31,6
	Total	71	100,0	921	100,0
Centro-Oeste	Mato Grosso	10	40,0	96	39,2
	Mato Grosso do Sul	5	20,0	51	20,8
	Goiás	9	36,0	97	39,6
	Distrito Federal	1	4,0	1	0,4
	Total	25	100,0	245	100,0
Sudeste	São Paulo	31	33,0	411	37,8
	Rio de Janeiro	3	3,2	23	2,1
	Espírito Santo	4	4,3	40	3,7
	Minas Gerais	56	59,6	612	56,4
	Total	94	100,0	1.086	100,0
Sul	Paraná	19	32,2	209	27,3
	Rio Grande do Sul	20	33,9	319	41,6
	Santa Catarina	20	33,9	238	31,1
	Total	59	100,0	766	100,0
Total Geral		258	-	3.101	-

Fonte: Elaboração própria com base na CNM (2024).

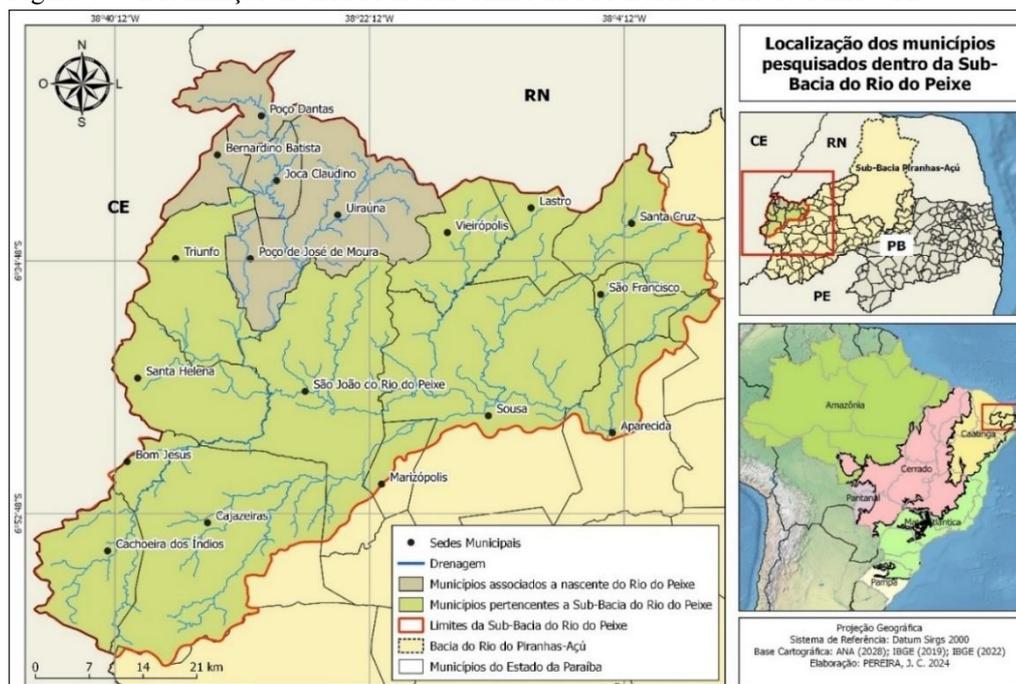
A distribuição por regiões evidencia importantes diferenças estruturais. Em 2022, o Brasil contabilizava 258 consórcios públicos atuando na área de resíduos sólidos, envolvendo 3.101 municípios consorciados. Dessa forma, é possível observar que Minas Gerais, localizado na Região Sudeste, é o Estado considerado com maior número de consórcios, possuindo um total 56 consórcios públicos intermunicipais (59,6%) e 612 municípios consorciados (56,4%) consolidando-se como o principal articulador de políticas consorciadas de RSUs. Em contraste, o estado da Paraíba apresenta a menor estrutura no Nordeste, com apenas 1 consórcio público ativo (1,4) e 12 municípios consorciados (1,3), revelando uma fragilidade significativa na estrutura de GIRSU de forma compartilhada.

4.3 CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL E DEMOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO E DOS MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE – PB

4.3.1 Aspectos Fisiográficos da área de estudo

A área de estudo denominada de Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, encontra-se totalmente inserida na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe – PB que, compondo a Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu, é formada por cinco municípios de pequeno porte, e que estão incluídos na área geográfica de abrangência do semiárido brasileiro e bioma caatinga, conforme pode-se observar na Figura 48.

Figura 48 – Localização da área de estudo dentro da Sub-Bacia do Rio do Peixe – PB



Fonte: Elaboração própria (2024).

Essa delimitação tem como critérios o índice pluviométrico, aridez e o risco de seca, situando-se na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja com superfícies erosivas, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Do ponto de vista fisiográfico, essa área se apresenta como bastante promissora para todos os municípios integrantes, por ser privilegiada com recursos naturais, como água doce, solo fértil, ventos fortes entre outros do bioma Caatinga.

A caracterização geoambiental da área de estudo, correspondente aos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, envolve a análise de aspectos geográficos, ambientais e socioeconômicos que influenciam a dinâmica da GIRSU na região. Geograficamente, a área é caracterizada por relevo predominante de planalto e serras, com uma vegetação típica da Caatinga, o que resulta em um clima semiárido e em uma escassez de recursos hídricos.

Do ponto de vista ambiental, a região está sujeita a uma série de pressões, como a degradação do solo, a escassez de áreas adequadas para o descarte de RSUs e os impactos da atividade humana sobre os recursos naturais. A presença de áreas de preservação ambiental, rios e nascentes, especialmente na Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, torna ainda mais urgente a adoção de práticas que minimizem os impactos ambientais e que contemplem soluções adequadas de manejo dos resíduos. Dessa forma, a caracterização geoambiental é, portanto, essencial para entender as limitações e potencialidades do território, permitindo uma gestão mais eficiente e adaptada às condições locais para a efetivação da GIRSU e o desenvolvimento sustentável da região.

4.3.1.1 Hidrografia

De acordo com o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), o Brasil está dividido hidrograficamente em 12 amplas regiões: a) Rio Amazonas; b) Rio Tocantins; c) Atlântico Nordeste Ocidental; d) Atlântico Nordeste Oriental; e) Rio São Francisco; f) Rio Paraíba; g) Atlântico Sul; h) Atlântico Sudeste; i) Atlântico Leste; j) Rio Paraná; l) Paraguai; m) Rio Uruguai (Brasil, 2003). A Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, que dispõe sobre a política agrícola, apresenta em seu Art. 20 as bacias hidrográficas como “unidades básicas de planejamento do uso, da conservação e da recuperação dos recursos naturais” (Brasil, 1991).

No âmbito estadual, a hidrografia está dividida entre os rios sertanejos e rios litorâneos dos quais deságuam no Oceano Atlântico. Os rios sertanejos têm origem nas regiões serranas do Sertão da Paraíba rumam às terras baixas localizadas no Sertão do Rio Grande do Norte, já os rios litorâneos se originam no Maciço da mesorregião da Borborema e se direcionam no sentido Oeste-Leste do Litoral.

A partir dos rios sertanejos, os recursos hídricos nos municípios pesquisados são constituídos pelo rio do Peixe considerado o principal rio da sub-bacia, de domínio federal, uma vez que nasce no município de Poço Dantas – PB, e segue seu curso natural até encontrar o rio Piranhas-Açu, desaguando no Oceano Atlântico, na Costa Potiguar. Trata-se de uma importante

sub-bacia para os municípios pesquisados, pois é nela que está localizado o açude denominado Capivara, localizado no município de Uiraúna – PB, do qual teve sua “construção iniciada no ano de 2001 e concluída em 2007, com capacidade máxima de armazenamento de 37.500 milhões de metros cúbicos (m³) de água” (Oliveira, 2014, p. 32) com volume atual de 16.559.473,71 milhões de m³ correspondendo a 44,1% da sua capacidade (AESAs, 2024).

Considerado um dos maiores projetos de transposição hídrica da Paraíba, a adutora Capivara que possui aproximadamente 100 km de extensão, permite o desenvolvimento da potencialidade agrícola de toda região que compõe a sub-bacia, além de garantir o abastecimento de água para vários municípios e comunidades rurais, utilizando diversos sistemas adutores.

A Bacia Hidrográfica Piranhas-Açu, totalmente inserida no clima semiárido nordestino, possui uma área total de drenagem de 43.681,50 km², sendo 26.183,00 km², correspondendo a 60% da área no Estado da Paraíba, e 17.498,50 km², correspondendo a 40% da área no Estado do Rio Grande do Norte. Contempla 147 municípios, sendo 45 municípios no Estado do Rio Grande do Norte e 102 municípios no Estado da Paraíba e conta com uma população total de 1.363.802 habitantes, sendo que 914.343 habitantes (67%) no Estado da Paraíba e 449.459 habitantes (33%) no Estado do Rio Grande do Norte (AESAs, 2024).

4.3.1.2 Vegetação

A vegetação predominante nos municípios pesquisados é a do tipo Caatinga podendo ser chamada também pelo termo savana-estépica, criado por Trochain (1955), na “qual árvores, arbustos e ervas estão presentes de forma relevante, sem uma clara dominância fisionômica das árvores” (IBGE, 2012, p. 50) com características de pequeno porte, típica da Xerofítica e *Hiperxerófila* com trechos de Floresta Caducifólia que se adapta a altas temperaturas e a evapotranspiração em clima Semiárido.

As diferenciações fisionômicas e florísticas das Caatingas estão diretamente relacionadas às características edafo-climáticas. No que se refere às diversas fisionomias da Caatinga, as mesmas ocorrem em tempos e espaços distintos, provocando grandes contrastes entre os períodos secos e chuvosos, conforme classificados de acordo com os aspectos fisionômicos peculiares por Andrade Lima (1966). Sendo assim, nos municípios da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB é possível identificar a ocorrência de Caatinga dos tipos Arbórea, Arbóreo-arbustiva e Arbustiva.

4.3.1.3 Clima

O clima da área de estudo, inserido no Polígono das Secas, caracteriza-se como semiárido quente e seco, com condições climáticas que impactam diretamente a GIRSU e a implementação de soluções sustentáveis na região. Os municípios da amostra compartilham características climáticas típicas do clima tropical semiárido, com períodos prolongados de estiagem e um regime de chuvas bastante irregular. Um destaque importante é o município de Bernardino Batista – PB, que apresenta temperaturas médias anuais mais amenas, em torno de 24° C, se comparado ao restante da região, com variações extremas que podem atingir até 34° C nos dias mais quentes e 18° C nas noites mais frias.

Esses fatores climáticos influenciam a GIRSU, principalmente em relação ao manejo de RSUs orgânicos, que possuem maior propensão à decomposição em condições de calor intenso. Além disso, a escassez de chuvas, com uma precipitação média anual de 769,10 mm, resulta em uma temporada seca, que contribui para o aumento da evaporação e pode dificultar a compostagem e outras alternativas de tratamento dos RSUs. As maiores variações de precipitação ocorrem entre os meses de março e abril, quando o volume de chuvas é mais concentrado, criando desafios adicionais para o planejamento e a operação de sistemas de coleta e destinação de RSUs. A compreensão das condições climáticas locais é essencial para a definição de estratégias adequadas de manejo de RSUs, garantindo soluções que considerem as particularidades do clima semiárido e seus efeitos sobre o meio ambiente e a saúde pública.

4.3.1.4 Geologia Regional

A geologia regional da área de estudo é predominantemente caracterizada por rochas do tipo gnáissico-migmatítico, com a presença de calcário cristalino e outras formações rochosas que datam do período pré-cambriano indiviso, que estão associadas ao maciço do Rio Piranhas e ao sistema de dobramento do Seridó, que fazem parte da província Borborema, uma unidade geotectônica de grande importância na região Nordeste do Brasil. A composição geológica da área é marcada pela presença de estruturas geológicas antigas e complexas, que resultaram de processos tectônicos e metamórficos ocorridos há milhões de anos.

O complexo gnáissico-migmatítico é um tipo de rocha formada por altas pressões e temperaturas, o que confere à região uma estabilidade geológica relativa, embora, ao mesmo tempo, implique em dificuldades para a exploração de recursos naturais e na construção de infraestrutura. Além disso, a presença de calcário cristalino pode ter implicações importantes

para a qualidade da água e do solo, uma vez que esse tipo de rocha pode ser suscetível à erosão e à formação de cavernas e grutas, fenômenos típicos de regiões com predominância de calcário. Esses aspectos geológicos podem influenciar a disponibilidade de água e a qualidade do solo, aspectos essenciais para o manejo de RSUs e a implementação de políticas públicas ambientais.

No contexto da GIRSU, a geologia da região impacta diretamente nas alternativas de disposição final de RSUs e nas possibilidades de implantação de aterros sanitários, que precisam levar em consideração a permeabilidade do solo e a presença de águas subterrâneas. Além disso, a instabilidade local decorrente de processos geológicos pode afetar a infraestrutura de transporte e a logística de coleta de RSUs, além de ser um fator importante para a construção de alternativas de manejo sustentável, como a reciclagem e a compostagem, que dependem da capacidade de uso adequado do solo e da gestão hídrica. Portanto, a compreensão da geologia regional é crucial para o planejamento de soluções eficientes e ambientalmente adequadas para a GIRSU na área de estudo.

4.3.1.5 Relevô

O relevô da região da área de estudo é caracterizado por uma topografia acidentada, com altitudes que variam entre 600 e 750 m. A presença de serras e morros confere à região uma configuração geográfica que, embora bela e rica em recursos naturais, impõe desafios para a implementação de infraestrutura e GIRSU de forma eficiente. A Serra do Constantino, localizada no município de Bernardino Batista – PB, destaca-se como um dos pontos mais altos da região, com altitudes elevadas que influenciam diretamente o microclima local, as condições de drenagem e a distribuição das águas superficiais.

Essa configuração do relevô impacta diretamente a logística de coleta de RSUs, uma vez que as áreas de maior altitude e topografia irregular podem dificultar o acesso e a construção de rotas adequadas para o transporte de RSUs. Além disso, a acidentada morfologia do terreno pode aumentar os custos de implantação e manutenção de sistemas de gerenciamento de RSUs, como centros de reciclagem ou aterros sanitários, já que é necessário planejar com precisão a disposição final dos RSUs, levando em consideração a estabilidade do solo e o risco de deslizamentos ou erosão.

Outro fator relevante é que a formação de áreas montanhosas, como a Serra do Constantino, pode criar barreiras naturais para a expansão urbana, limitando a área disponível para instalação de infraestrutura de manejo de RSUs. Portanto, o entendimento detalhado do relevô da região é fundamental para o planejamento de soluções adequadas para a GIRSU, de

modo a garantir a sustentabilidade das operações e minimizar os impactos ambientais negativos. Além disso, esse conhecimento contribui para o desenvolvimento de estratégias mais eficientes para o uso do solo, a preservação ou conservação ambiental e o desenvolvimento territorial sustentável.

4.3.1.6 Fauna

A fauna nativa terrestre da região da área de estudo apresenta uma representatividade reduzida, devido aos efeitos das ações antrópicas ao longo dos anos, como o desmatamento e a caça predatória. Esses fatores contribuíram para a diminuição das populações de fauna local, levando à perda de biodiversidade e ao deslocamento de várias espécies para áreas mais protegidas ou de difícil acesso. Apesar dessa escassez, ainda é possível encontrar algumas espécies de *herpetofauna*, *ornitofauna* e outros grupos animais que representam a diversidade biológica da região.

Entre as espécies de *herpetofauna*, destaca-se o *Galea spixii* (preá), um pequeno mamífero terrestre, além de várias espécies de cobras, como a *Oxibeli ssp.* (cobra-de-cipó), e a cascavel e a cobra-coral, típicas de áreas semiáridas e que ainda são encontradas nas cercanias e encostas da região. No grupo da *ornitofauna*, há presença de espécies como o *Crypturellus tataupa* (Inhambu do pé vermelho), o *Cairema cristata* (Seriema), e o *Buteo magnirostralis* (gavião rapineiro), que são aves adaptadas ao ambiente semiárido e à vegetação da Caatinga. Outras aves notáveis incluem o *Herpotheres cachinnans* (Acauã) e o *Leptotila verreauxii* (Juriti), representando a diversidade da avifauna da região.

A presença dessas espécies, embora restrita, indica a importância da preservação do habitat natural, uma vez que a fauna local desempenha papel essencial na manutenção dos ecossistemas e na regulação de processos ecológicos, como a dispersão de sementes e o controle de pragas. No entanto, o processo de degradação ambiental causado pelo desmatamento e pelas atividades antrópicas continua representando uma ameaça significativa para a sobrevivência dessas espécies e para a recuperação da biodiversidade local.

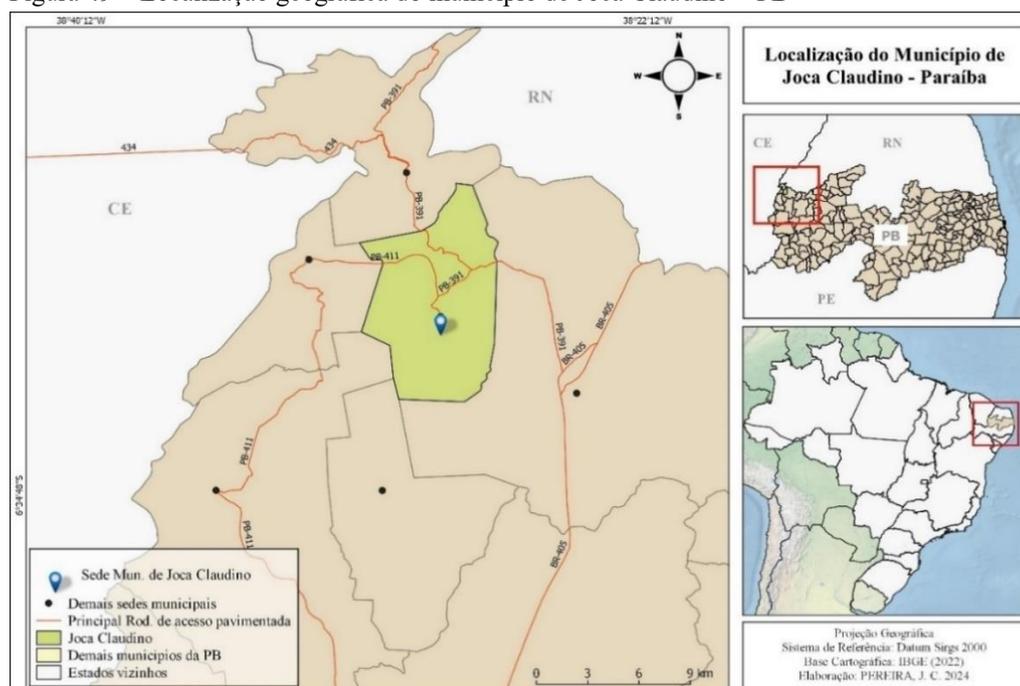
Em termos de gestão ambiental, a preservação da fauna está intimamente ligada à proteção dos *habitats* naturais, que sofrem impactos diretos de práticas inadequadas de disposição final inadequada de RSUs, especialmente de plásticos e tóxicos que podem afetar a fauna local. Assim, a GIRSU deve considerar, além do impacto ambiental negativo, as consequências para a fauna e os ecossistemas locais, buscando soluções que promovam a sustentabilidade ecológica e a preservação/conservação da biodiversidade.

4.3.2 Aspectos Demográficos dos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB

4.3.2.1 Joca Claudino – PB

O município de Joca Claudino – PB está localizado na porção Oeste do estado da Paraíba, integra, geograficamente, a microrregião de Cajazeiras, Alto Sertão Paraibano, Nordeste do Brasil, com coordenadas geográficas de 6°29'03"S de latitude sul e 38°28'45"W de longitude Oeste, fazendo limite com os municípios de Bernardino Batista – PB, Poço Dantas – PB, Triunfo – PB e Uiraúna – PB, ficando cerca de 490,6 km da Capital Paraibana João Pessoa, via BR 230 conforme pode-se observar na Figura 49.

Figura 49 – Localização geográfica do município de Joca Claudino – PB



Fonte: Elaboração própria (2024).

Em divisão territorial datada de 18 de agosto de 1988 o Distrito criado com a denominação de Santarém, pela lei municipal nº 5.052, de 06 de julho 1988, subordinado ao município de Uiraúna – PB, assim permanecendo em divisão territorial datada de 17 de janeiro de 1991. Elevado à categoria de município com a denominação de Santarém, pela lei estadual nº 5.909, de 29 de abril de 1994, desmembrado do município de Uiraúna – PB (IBGE, 2022).

Em divisão territorial datada de 15 de julho de 1999, o município é constituído do distrito sede, assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007. Alteração toponímica

municipal de Santarém para Joca Claudino – PB, pela Lei Municipal nº 049, de 09 de novembro de 2010 (IBGE, 2022).

4.3.2.1.1 Dimensão Social

Em 2022, a população total do município de Joca Claudino – PB era de 2.539 habitantes sendo que 958 (37,73%) residiam na zona urbana e 1.581 (62,27%) na zona rural. Sua densidade demográfica era de 35,36 hab./km². Na comparação com outros municípios do estado, ficou nas posições 211 e 124 de 223. Na comparação com municípios de todo o país, ficou nas posições 5.271 e 2.045 de 5.570, respectivamente (IBGE, 2022).

Em 2010, o município de Joca Claudino – PB apresentava taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade de 98,5%. Na comparação com outros municípios do mesmo estado, ficou na posição 37 de 223. Na comparação com municípios de todo o país, ficou na posição 1.288 de 5.570. Em relação ao IDEB da rede pública em 2023, no ensino fundamental, era 6 para os anos iniciais e 5,2 para os anos finais. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 37 e 17 de 223 respectivamente. Na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 2.357 e 1.386 de 5.570, respectivamente (IBGE, 2022).

Em relação à taxa de mortalidade infantil no município de Joca Claudino – PB é de 33,33 para 1.000 nascidos vivos. Comparado com todos os municípios do estado, fica na posição 21 de 223 de 223. Quando comparado com outros municípios do Brasil, essa posição é de 363 de 5.570. Quanto à taxa de internações devido a diarreias para 1.000 nascidos vivos, não há dados (IBGE, 2022).

4.3.2.1.2 Dimensão Econômica

Em 2021, o PIB *per capita* do município de Joca Claudino – PB, era de R\$ 12.501,62. Na comparação com outros municípios do mesmo estado, ficava nas posições 65 de 223 entre os municípios do estado e na 4.262 de 5.570 entre todos os municípios do país. O percentual de receitas externas em 2023 era de 94,91%, o que o colocava na posição 62 de 223 entre os municípios do mesmo estado e na 507 de 5.570 (IBGE, 2022). Em 2023, o total de receitas realizadas foi de R\$ 35.115.205,73 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R\$ 30.927.693,79 (x1000). Isso deixa o município de Joca Claudino – PB nas posições 146 e 150 de 223 entre os municípios do mesmo estado respectivamente e na 4.440 e 4.470 de 5.570 entre todos os municípios do Brasil, respectivamente (IBGE, 2022).

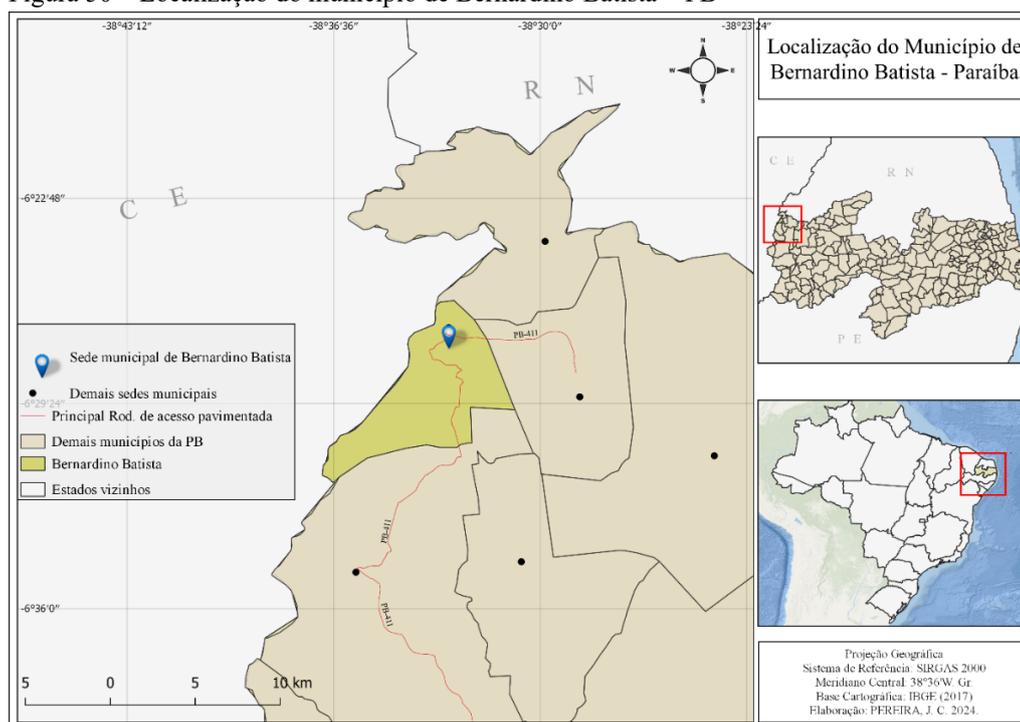
4.3.2.1.3 Dimensão ambiental

O município de Joca Claudino – PB apresenta 0,7% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 100% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do mesmo estado, fica na posição 222 de 223,1 de 223 e 170 de 223, respectivamente. Quando comparado a outros municípios do Brasil, sua posição era 5.486 de 5.570,1 de 5.570 e 4.835 de 5.570, respectivamente (IBGE, 2022).

4.3.2.2 Bernardino Batista – PB

O município de Bernardino Batista – PB está localizado na porção Oeste do estado da Paraíba, integrando geograficamente, a microrregião de Cajazeiras, Alto Sertão Paraibano, Nordeste do Brasil, com coordenadas geográficas de $06^{\circ}27'12''$ S de latitude sul e $38^{\circ}33'01''$ W de longitude Oeste fazendo limite com os municípios de Triunfo – PB, Poço Dantas – PB e Joca Claudino – PB, fazendo divisa com o estado do Ceará, ficando cerca de 497,9 km da Capital Paraibana João Pessoa, via BR 230 (IBGE, 2022), conforme pode-se observar na Figura 50.

Figura 50 – Localização do município de Bernardino Batista – PB



Fonte: Elaboração própria (2024).

Em divisão territorial datada de 18 de agosto de 1988, o distrito foi criado com a denominação de Serra do Padre, pela Lei Estadual nº 4.367, de 18 de dezembro de 1981, subordinado ao município de Triunfo. Assim, permanecendo em divisão territorial datada de 17 de janeiro de 1991. Elevada à categoria de município com a denominação de Bernardino Batista, pela Lei estadual nº 5.929, de 29 de abril de 1994, desmembrando do município de Triunfo – PB. Constituído do distrito sede e instalado em 01 de janeiro de 1997 (IBGE, 2022).

4.3.2.2.1 Dimensão Social

Em 2022, a população total do município de Bernardino Batista – PB era de 3.504 habitantes, sendo que 1.413 (40,33%) residiam na zona urbana e 2.091 (59,67%) na zona rural. Sua densidade demográfica era de 60,99 hab./km². Na comparação com outros municípios do estado, ficou nas posições 184 e 77 de 223. Na comparação com municípios de todo o país, ficou nas posições 4.851 e 1.241 de 5.570, respectivamente (IBGE, 2022).

Em 2010, o município de Bernardino Batista – PB apresentava a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade era de 98,7%. Na comparação com outros municípios do estado, ficou na posição 27 de 223. Na comparação com municípios de todo o país, ficou na posição 982 de 5.570. Em relação ao IDEB da rede pública em 2023 no ensino fundamental, era de 5,5 para anos iniciais e para os anos finais não há dados. Na comparação com outros municípios do mesmo estado, ficou na posição 81 de 223. Na comparação com municípios de todo o país, ficou nas posições 3.389 de 5.570. (IBGE, 2023). Quanto à taxa de mortalidade infantil e internações devido a diarreias para 1.000 nascidos vivos, não há dados (IBGE, 2022).

4.3.2.2.2 Dimensão Econômica

Em 2021, o PIB *per capita* do município de Bernardino Batista – PB, era de R\$ 11.211,72. Na comparação com outros municípios do mesmo estado, ficava nas posições 103 de 223 entre os municípios do estado e na 4.542 de 5.570 entre todos os municípios do país. O percentual de receitas externas em 2023 era de 94,63%, o que o colocava na posição 74 de 223 entre os municípios do mesmo estado e na 603 de 5.570. Em 2023, o total de receitas realizadas foi de R\$ 40.462.464,06 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R\$ 38.235.839,49 (x1000). Isso deixa o município de Bernardino Batista – PB nas posições 121 e 118 de 223 entre os municípios do mesmo estado respectivamente e na 3.995 e 3.890 de 5.570 entre todos os municípios do país respectivamente (IBGE, 2022).

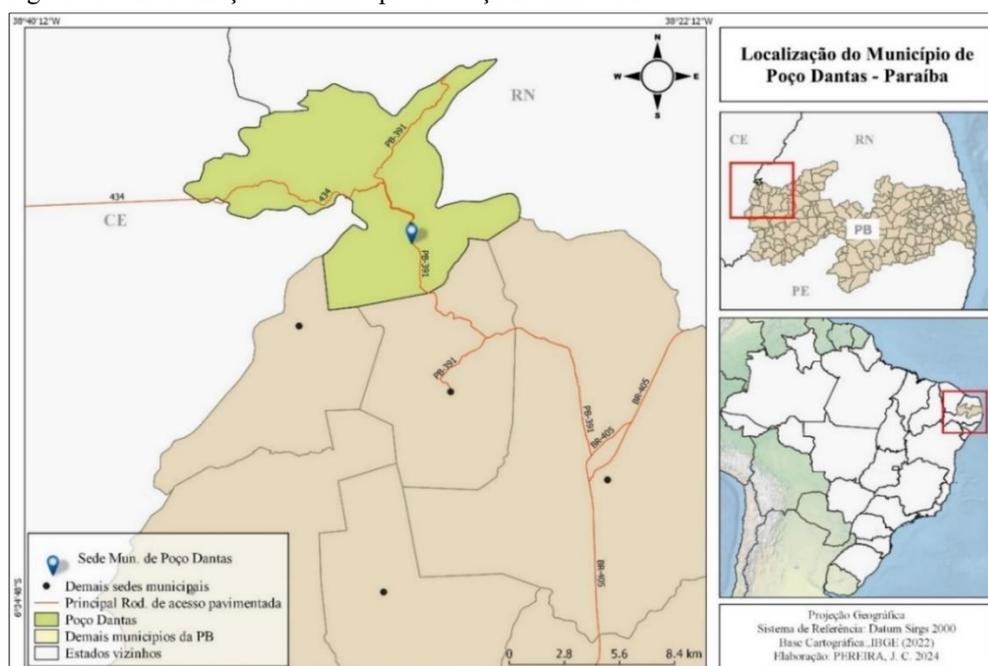
4.3.2.2.3 Dimensão ambiental

O município de Bernardino Batista – PB apresenta 0,9% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 98% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 221 de 223, 17 de 223 e 170 de 223, respectivamente. Quando comparado a outros municípios do Brasil, sua posição é 5.440, 390 e 4.835 de 5.570, respectivamente (IBGE, 2022).

4.3.2.3 Poço Dantas – PB

O município de Poço Dantas – PB está localizado na porção Oeste do estado da Paraíba, integrando, geograficamente, a microrregião de Cajazeiras, Alto Sertão Paraibano, Nordeste do Brasil, com coordenadas geográficas de 6°24'11"S de latitude sul e 38°29'37"W de longitude Oeste, fazendo limite com os municípios de Joca Claudino – PB, Bernardino Batista – PB e Uiraúna – PB, fazendo divisa com os estados do Rio Grande do Norte e Ceará, ficando cerca de 495,3 km da Capital Paraibana João Pessoa, via BR 230, (IBGE, 2022), conforme pode-se observar na Figura 35.

Figura 51 – Localização do município de Poço Dantas – PB



Fonte: Elaboração própria (2024).

Em divisão territorial datada de 01 de julho de 1950, o distrito criado com a denominação de Poço Dantas, pela Lei estadual nº 972, de 2 de dezembro 1953, antes subordinado ao município de Antenor Navarro – PB, passando a pertencer ao município de Uiraúna – PB, mas que teve divisão territorial datada de 01 de julho de 1960, assim permanecendo em divisão territorial datada de 17 de janeiro de 1991 (IBGE, 2022).

Elevado à categoria de município com a denominação de Poço Dantas, pela Lei estadual nº 5.931, de 29 de abril de 1994, desmembrando do município de Uiraúna – PB. Constituído do distrito sede e instalado em 01 de janeiro de 1997. Em divisão territorial datada de 2003, Poço Dantas – PB é constituído do distrito sede, assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007 (IBGE, 2022).

4.3.2.3.1 Dimensão Social

Em 2022, a população total do município de Poço Dantas – PB era de 3.830, sendo que 1.393 (36,37%) residiam na zona urbana e 2.437 (63,63%) na zona rural. Sua densidade demográfica era de 39,18 hab./km². Na comparação com outros municípios do mesmo estado, ficava nas posições 179 e 114 de 223 respectivamente. Na comparação com municípios de todo o país, fica nas posições 4.735 e 1.882 de 5.570 respectivamente (IBGE, 2022).

Em 2010, o município de Poço Dantas – PB apresentava taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade de 98,4%. Na comparação com outros municípios do mesmo estado, fica na posição 46 de 223. Na comparação com municípios de todo o país, fica na posição 1.440 de 5.570. Em relação ao IDEB da rede pública, no ano de 2023, no ensino fundamental era 6,2 para os anos iniciais e 4,4 para os anos finais. Na comparação com outros municípios do mesmo estado, fica nas posições 27 e 82 de 223 respectivamente. Na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 1.858 e 3.632 de 5.570 respectivamente (IBGE, 2022).

A taxa de mortalidade infantil média no município de Poço Dantas – PB é de 38,46 para 1.000 nascidos vivos. Comparado com todos os municípios do mesmo estado, fica na posição 12 de 223. Quando comparado a outros municípios do Brasil, essa posição era de 236 de 5.570 (IBGE, 2022). Em relação a taxa de mortalidade infantil e internações devido a diarreias em média para 1.000 nascidos vivos, não há dados (IBGE, 2022).

4.3.2.3.2 Dimensão Econômica

Em 2021, o PIB *per capita* do município de Poço Dantas – PB era de R\$ 10.376,63. Na comparação com outros municípios do mesmo estado, fica nas posições 145 de 223 entre os municípios do estado e na 4.781 de 5.570 entre todos os municípios do Brasil. O percentual de receitas externas em 2023 era de 86,87%, o que o colocava na posição 168 de 223 entre os municípios do mesmo estado e na 2.691 de 5.570. Em 2023, o total de receitas realizadas foi de R\$ 45.490.514,62 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R\$ 37.576.856,28 (x1000). Isso deixa o município de Poço Dantas – PB nas posições 101 e 120 de 223 entre os municípios do mesmo estado respectivamente e na 3.631 e 3.934 de 5.570 entre todos os municípios do Brasil, respectivamente (IBGE, 2022).

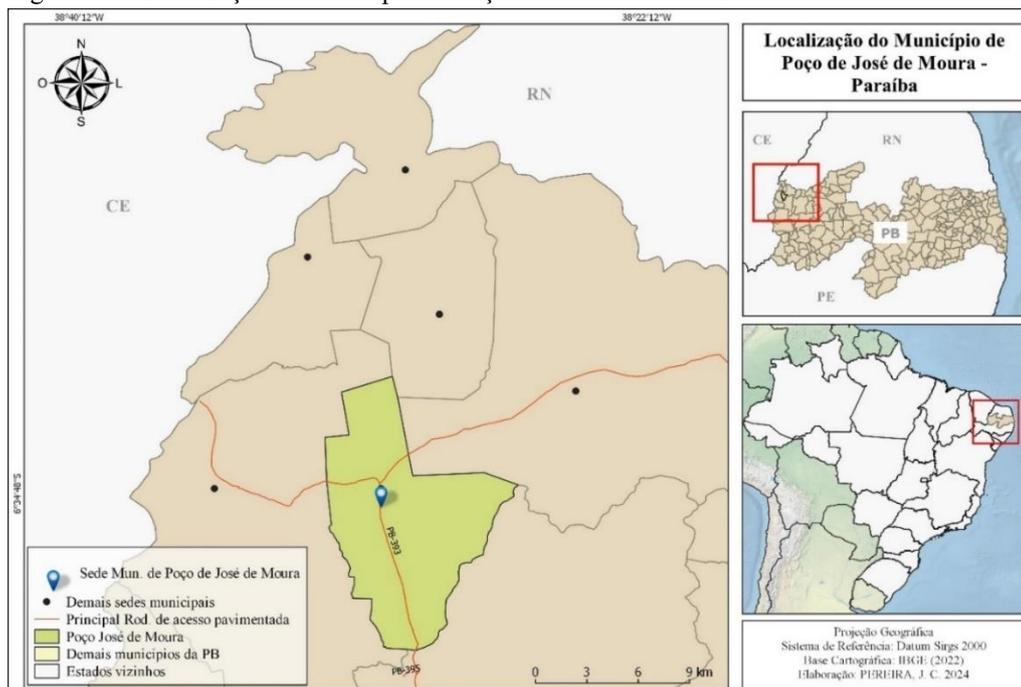
4.3.2.3.3 Dimensão Ambiental

O município de Poço Dantas – PB apresenta 13,7% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 99,2% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do mesmo estado, fica na posição 165 de 223, 6 de 223 e 170 de 223, respectivamente. Quando comparado a outros municípios do Brasil, sua posição é 4.071, 170 e 4835 de 5.570, respectivamente (IBGE, 2022).

4.3.2.4 Poço José de Moura – PB

O município de Poço José de Moura – PB está localizado na porção Oeste do estado da Paraíba, integra, geograficamente, a microrregião de Cajazeiras, Alto Sertão Paraibano, Nordeste do Brasil, com coordenadas geográficas de 6°35'25"S de latitude sul e 38°29'20"W de longitude Oeste, fazendo limite com os municípios de Joca Claudino – PB, Uiraúna – PB, Triunfo – PB e São João do Rio do Peixe – PB, ficando cerca de 494,7 km da Capital Paraibana João Pessoa, via BR 230, conforme pode-se observar na Figura 52.

Figura 52 – Localização do município de Poço José de Moura – PB



Fonte: Elaboração própria (2024).

Em divisão territorial datada de 01 de julho de 1960, o distrito criado com denominação de Poço pela Lei Estadual nº 171, de 22 de dezembro de 1959, antes subordinado ao município de Antenor Navarro que de acordo com o Art. 22, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias Constituição Estadual promulgado em 05 de outubro de 1989, passou a denominar-se São João do Rio do Peixe – PB. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 18 de agosto de 1988, mas teve divisão territorial datada de 17 de janeiro de 1991 (IBGE, 2022).

Com divisão territorial datada de 17 de janeiro de 1991, elevado à categoria de município com a denominação de Poço de José de Moura – PB, pela Lei Estadual nº 5.931, de 29 de abril de 1994, foi desmembrado do município de São João do Rio do Peixe – PB. Constituído de distrito sede e instalado em 01 de janeiro de 1997. Em divisão territorial datada de 2003, o município de Poço José de Moura – PB é constituído do distrito sede, assim permanecendo em divisão territorial datada de 2021 (IBGE, 2022).

4.3.2.4.1 Dimensão Social

Em 2022, a população total do município de Poço José de Moura – PB era de 4.006 habitantes, sendo que 1.438 (35,90%) residem na zona urbana e 2.568 (64,10%) residem na zona rural. Sua densidade demográfica era de 39,40 hab./km². Na comparação com outros

municípios do mesmo estado, fica nas posições 176 e 110 de 223 respectivamente. Na comparação com municípios de todo o país, fica nas posições 4.666 e 1.740 de 5.570 respectivamente (IBGE, 2022).

Em 2010, no município de Poço José de Moura – PB a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade era de 98,5%. Na comparação com outros municípios do mesmo estado, fica na posição 37 de 223. Na comparação com municípios de todo o país, fica na posição 1.288 de 5.570. Em relação ao IDEB da rede pública em 2023, no ensino fundamental, era 5,3 para os anos iniciais e 3,6 para os anos finais. Na comparação com outros municípios do estado, fica nas posições 99 e 186 de 223 respectivamente. Na comparação com os municípios de todo o país, fica nas posições 3.751 e 4.999 de 5.570 respectivamente (IBGE, 2022).

A taxa de mortalidade infantil média no município é de 45,45 para 1.000 nascidos vivos. Comparado com todos os municípios do mesmo estado, fica na posição 7 de 223. Quando comparado com o restante dos municípios do Brasil, essa posição é de 150 de 5.570 (IBGE, 2022). Quanto à taxa de internações devido a diarreias para 1.000 nascidos vivos, não há dados (IBGE, 2022).

4.3.2.4.2 Dimensão Econômica

Em 2021, o PIB *per capita* do município de Poço José de Moura – PB era de R\$ 10.717,41. Na comparação com outros municípios do mesmo estado, fica nas posições 130 de 223 entre os municípios do estado e na 4.686 de 5.570 entre todos os municípios. Já o percentual de receitas externas em 2023 era de 82,49%, o que o colocava na posição 190 de 223 entre os municípios do mesmo estado e na 3.422 de 5.570 (IBGE, 2022).

Em 2023, o total de receitas realizadas foi de R\$ 48.257.913,66 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R\$ 36.667.129,13 (x1000). Isso deixa o município de Poço José de Moura – PB nas posições 89 e 122 de 223 entre os municípios do mesmo estado, respectivamente e na 3.481 e 3.999 de 5.570 entre todos os municípios do Brasil, respectivamente (IBGE, 2022).

4.3.2.4.3 Dimensão Ambiental

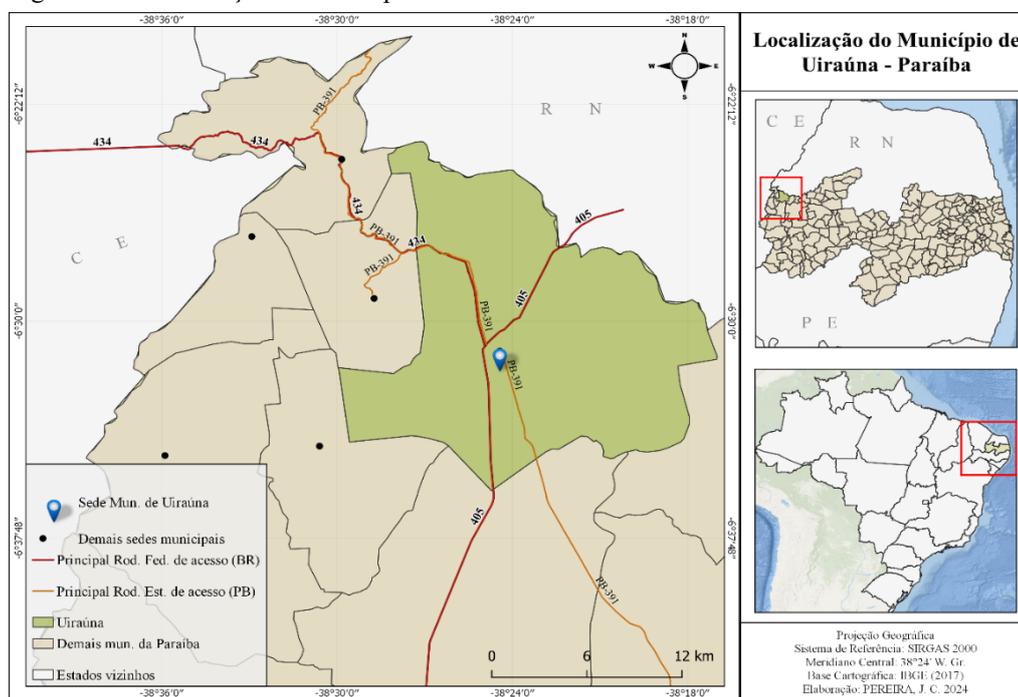
O município de Poço Jose de Moura – PB apresenta 34,2% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 98,2% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 31,6% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada

(presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do mesmo estado, fica na posição 89 de 223, 15 de 223 e 4 de 223, respectivamente. Quando comparado a outros municípios do Brasil, sua posição é 2.920 de 5.570, 356 de 5.570 e 1.135 de 5.570, respectivamente (IBGE, 2022).

4.3.2.5 Uiraúna – PB

O município de Uiraúna – PB está localizado na porção Oeste do estado da Paraíba, integra, geograficamente, a microrregião de Cajazeiras, Alto Sertão Paraibano, Nordeste do Brasil, com coordenadas geográficas de 6°31'14"S de latitude sul e 38°24'41"W de longitude Oeste, fazendo limite com os municípios de Poço Dantas – PB, Joca Claudino – PB, São João do Rio do Peixe – PB e Sousa – PB, fazendo divisa com estado do Rio Grande do Norte, ficando cerca de 475,0 km da Capital Paraibana João Pessoa, via BR 230, conforme pode-se observar na Figura 57.

Figura 57 – Localização do município de Uiraúna – PB



Fonte: Elaboração própria (2024).

Em divisões territoriais datadas de 31 de dezembro de 1936 e 31 de dezembro de 1937, o distrito criado com a denominação de Belém subordinado ao município de Antenor Navarro – PB passou a denominar-se Canaã pelo decreto-lei estadual nº 1.164, de 15 de novembro de

1938, para vigorar no período de 1939-1943, passando a ser denominado de Uiraúna – PB pelo Decreto-Lei estadual nº 520, de 31 de dezembro de 1943, assim permanecendo em divisão territorial datada de 1 de julho de 1950. Elevado à categoria de município com a denominação de Uiraúna – PB, pela Lei estadual nº 972, de 02 de dezembro de 1953, desmembrado de Antenor Navarro – PB e instalado em 27 de dezembro de 1953 (IBGE, 2022).

4.3.2.5.1 Dimensão Social

Em 2022, a população total do município de Uiraúna – PB era de 14.930 habitantes sendo que 10.924 (73,2%) residem na zona urbana e 4.006 (26,8%) residem na zona rural. Sua densidade demográfica era de 50,92 habitantes por km². Na comparação com outros municípios do mesmo estado, ficava nas posições 54 e 93 de 223. Na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 2.214 e 1.455 de 5.570 (IBGE, 2022).

Em 2010, no município de Uiraúna – PB a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade era de 97,8%. Na comparação com outros municípios do mesmo estado, fica na posição 83 de 223. Já na comparação com municípios de todo o país, fica na posição 2.411 de 5.570. Em relação ao IDEB da rede pública em 2023, no ensino fundamental, era 4,9 para os anos iniciais e 3,7 para os anos finais. Na comparação com outros municípios do mesmo estado, fica nas posições 144 e 180 de 223 respectivamente. Na comparação com municípios de todo o país, fica nas posições 4.372 e 4.893 de 5.570 respectivamente (IBGE, 2022).

Em relação à taxa de mortalidade infantil em média para 1.000 nascidos vivos no município de Uiraúna – PB não há dados (IBGE, 2022). Quanto às internações devido a diarreias são de 2.424,6 para cada 1.000 hab. Comparado com todos os municípios do mesmo estado, fica na posição 1 de 223. Quando comparado aos municípios do Brasil, essa posição é 11 de 5.570, (IBGE, 2022).

4.3.2.5.2 Dimensão Econômica

Em 2021, o PIB *per capita* do município de Uiraúna – PB era de R\$ 12.537,15. Na comparação com outros municípios do mesmo estado, ficava nas posições 63 de 223 entre os municípios do estado e na 4.252 de 5.570 entre todos os municípios. Já o percentual de receitas externas em 2023 era de 92,36%, o que o colocava na posição 118 de 223 entre os municípios do mesmo estado e na 1.275 de 5.570. Em 2023, o total de receitas realizadas foi de R\$ 94.894.850,97 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R\$ 82.775.540,31 (x1000). Isso

deixa o município de Uiraúna nas posições 36 e 45 de 223 entre os municípios do estado, respectivamente e na 1.963 e 2144 de 5.570 entre todos os municípios, respectivamente (IBGE, 2022).

4.3.2.5.3 Dimensão Ambiental

O município de Uiraúna – PB apresenta 57,5% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 96,2% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 4,6% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do mesmo estado, fica na posição 26 de 223, 41 de 223 e 97 de 223, respectivamente. Quando comparado a outros municípios do Brasil, sua posição é 1.925 de 5.570, 707 de 5.570 e 3.563 de 5.570, respectivamente (IBGE, 2022).

De forma resumida, é possível observar por meio da Tabela 7, a distribuição populacional urbana, rural e total de cada município que compõe a área de estudo, em ordem crescente, para o ano de 2022, além de apresentar área (km²) e a densidade demográfica no que compete a cada município. Observa-se ainda que o município com o maior número de habitantes é Uiraúna – PB, onde fica a sede do CONDESPB, representando ainda a maior taxa de urbanização de 81,27% em relação aos demais municípios (IBGE, 2022).

Tabela 7 – Dados demográficos dos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB

Municípios	Dimensão social							Dimensão econômica			Dimensão ambiental		
	População (2022)	Hab./km ² (2022)	Área/km ² (2022)	Taxa de escolarização ¹⁶ (2010)	IDEB ¹⁷ (2023)	IDEB ¹⁸ (2023)	Mortalidade infantil ¹⁹ (2022)	PIB <i>per capita</i> R\$ (2021)	IDHM (2010)	Taxa de receitas externas (2023)	Área urbanizada km ² (2019)	Taxa de esgotamento sanitário (2010)	Taxa de arborização (2010)
Joca Claudino	2.539	35,36	71,799	98,5	6,0	5,2	33,33	12.501,62	0,622	94,91	0,77	0,7	100
Bernardino Batista	3.504	60,99	57,453	98,7	5,5	-	-	10.617,37	0,558	94,63	0,98	0,9	98,0
Poço Dantas	3.830	38,57	97,758	98,4	6,2	4,4	38,46	9.526,76	0,525	86,87	0,81	13,7	99,2
Poço de José de Moura	4.006	39,40	94,646	98,5	5,3	3,6	45,45	9.663,61	0,612	82,49	0,99	34,2	98,2
Uiraúna	14.930	49,52	293,182	97,8	4,9	3,7	-	11.427,53	0,636	92,36	2,96	57,5	96,2
Total	28.809	223,56	614,838	-	-	-	117,24	51.796,220	2,953	-	6,51	-	-

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE (2022).

¹⁶ Criança de e 6 a 14 anos de idade.

¹⁷ Anos iniciais do ensino fundamental (Rede pública).

¹⁸ Anos finais do ensino fundamental (Rede pública).

¹⁹ Óbitos por mil nascidos vivos.

4.4 DIAGNÓSTICOS DA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE – PB

4.4.1 Informação dos municípios pesquisados

Os dados apresentados na Tabela 8 demonstram que os cinco municípios estudados – Bernardino Batista, Joca Claudino, Poço Dantas, Poço José de Moura e Uiraúna – foram igualmente representados na pesquisa, com cada localidade correspondendo a 20% dos respondentes. Essa distribuição equitativa é significativa, pois assegura a inclusão de perspectivas diversas, refletindo as particularidades socioeconômicas e políticas de cada município. Essa abordagem possibilita uma análise abrangente, essencial para compreender as diferentes realidades que impactam a implementação da GIRSU na região.

Tabela 8 – Distribuição percentual das variáveis consideradas na Informação dos municípios pesquisados

Variável	n	%
Município		
Bernardino Batista	1	20,0
Joca Claudino	1	20,0
Poço Dantas	1	20,0
Poço José de Moura	1	20,0
Uiraúna	1	20,0
Total de Respondentes	5	100,0
Setor/Função		
Secretária Municipal Saúde e Meio Ambiente	1	20,0
Secretária Municipal de Saúde	1	20,0
Chefe de Gabinete do Prefeito	1	20,0
Secretário Municipal de Agricultura, Meio Ambiente e Recursos Hídricos	1	20,0
Secretário Municipal de Infraestrutura		20,0
Total de Respondentes	5	100,0
Tempo de Serviço (Anos)		
1 ano	1	20,0
4 anos	4	80,0
Total de Respondentes	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Quanto ao perfil funcional dos entrevistados, observa-se que todos ocupam posições estratégicas na administração pública, como secretários municipais e chefes de gabinete. Esses profissionais estão vinculados a setores chave, como saúde, meio ambiente, agricultura e infraestrutura, áreas diretamente relacionadas à GIRSU. A composição do grupo entrevistado sugere que as respostas refletem uma perspectiva técnica e administrativa, alinhada às

dinâmicas práticas da administração pública, o que reforça a relevância dos dados coletados para a análise das políticas públicas ambientais.

Quanto ao tempo de serviço, observa-se que a maioria dos entrevistados possui 4 anos de experiência em seus respectivos cargos, representando 80% da amostra. Essa estabilidade funcional reflete, de maneira relativa, a duração típica do mandato da gestão municipal, que é de 4 anos. Apesar dessa característica, a continuidade administrativa favorecida por esse período contribui positivamente para a implementação de políticas públicas de longo prazo, como a GIRSU. No entanto, a presença de um entrevistado com apenas 1 ano de atuação (20%) revela que desafios podem surgir, especialmente em termos de compreensão das políticas preexistentes e da execução de novas iniciativas. Esse dado evidencia a necessidade de capacitação e suporte técnico para garantir a eficácia das ações relacionadas à GIRSU.

4.4.2 Perfil socioeconômico dos entrevistados

Os dados apresentados na Tabela 9 revelam o perfil socioeconômico dos entrevistados nos municípios pesquisados, destacando características relevantes para compreender a atuação desses gestores na GIRSU. Em relação ao gênero, observa-se uma predominância feminina, com 60% dos entrevistados sendo mulheres, enquanto os homens representam 40%. Esse dado pode indicar uma maior presença feminina em cargos estratégicos nos setores de saúde, meio ambiente e infraestrutura, áreas diretamente relacionadas à GIRSU.

Tabela 9 – Distribuição percentual das variáveis consideradas perfil socioeconômico dos entrevistados

Variável	n	%	Variável	n	%
Gênero			Escolaridade		
Masculino	2	40,0	Superior	3	60,0
Feminino	3	60,0	Especialização	1	20,0
Total	5	100,0	Mestrado	1	20,0
			Total	5	100,0
Estado Civil			Renda Mensal		
Solteiro	4	80,0	R\$ 3.000,00	2	40,0
Casado	1	20,0	R\$ 3.500,00	3	60,0
Total	5	100,0	Total	5	100,0
Idade					
29 anos	1	20,0			
30 anos	2	40,0			
38 anos	1	20,0			
45 anos	1	20,0			
Total	5	100,0			

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

No que diz respeito ao estado civil, 80% dos entrevistados são solteiros e 20% são casados. Esse perfil sugere que, em sua maioria, os gestores não possuem vínculos conjugais, o que pode influenciar positivamente na dedicação às atividades administrativas. Além disso, a idade dos entrevistados varia de 29 a 45 anos, com destaque para a concentração de 40% na faixa dos 30 anos. Essa distribuição etária reflete uma força de trabalho relativamente jovem, com um equilíbrio entre experiência e disposição para inovação, características fundamentais para a implementação de políticas públicas ambientais.

A escolaridade dos entrevistados também merece destaque, com 60% possuindo ensino superior, 20% especialização e 20% mestrado. Essa alta qualificação acadêmica é um indicador positivo, demonstrando que os gestores possuem a formação necessária para lidar com a complexidade das políticas públicas voltadas à GIRSU. Contudo, em termos de remuneração, 40% dos entrevistados recebem R\$ 3.000,00 e 60% recebem R\$ 3.500,00. Esses valores, embora adequados para o contexto de municípios pequenos, podem refletir as limitações orçamentárias locais, impactando a capacidade de atrair e reter profissionais altamente qualificados.

De maneira geral, os dados revelam um grupo de gestores capacitados, jovens e predominantemente femininos, características que podem contribuir significativamente para a implementação de políticas ambientais eficientes. Entretanto, as restrições financeiras destacam a necessidade de maior suporte externo para viabilizar plenamente as ações voltadas à GIRSU nos municípios pesquisados.

4.4.3 Dimensão Político-Institucional

4.4.3.1 Políticas públicas ambientais e a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Os resultados apresentados na Tabela 10 revelam que todos os cinco municípios analisados afirmaram a existência de políticas ambientais relacionadas à GIRSU. Isso corresponde a 100% das respostas, um resultado bastante positivo e indicativo de que a temática ambiental tem sido reconhecida como prioridade em âmbito municipal. Esse dado reflete um panorama encorajador, sobretudo em municípios de pequeno porte, que frequentemente enfrentam dificuldades financeiras e estruturais para implementar políticas públicas. Apesar disso, é necessário avançar na análise das especificidades dessas políticas para compreender como elas são estruturadas e aplicadas.

Tabela 10 – Distribuição percentual das respostas sobre a existência e tipos de políticas públicas ambientais voltadas à gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Pergunta principal: No município existem, ou são adotadas, políticas públicas ambientais referentes à efetivação da GRSU?	n	%
Sim	5	100,0
Não	–	–
Total	5	100,0
Respostas sobre as principais políticas públicas ambientais adotadas nos municípios entre os que responderam “Sim”		
Políticas adotadas: PNRS (Brasil, 2010b). Políticas existentes no município: Política municipal de resíduos sólidos.	4	60,0
Políticas Adotadas: PNMA (Brasil,1981); PNEA (Brasil, 1999) e PNRS (Brasil, 2010b). Políticas existentes no município: Política Municipal de Resíduos Sólidos.	1	20,0
Políticas adotadas: PNSB (Brasil, 2007a) e PNRS (Brasil, 2010b). Políticas existentes no município: Política Municipal de Saneamento Básico e Política Municipal de Resíduos Sólidos.	1	20,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Ao detalhar as respostas afirmativas com base na Tabela 10, observa-se uma variedade de políticas ambientais adotadas nos municípios que declararam a existência de ações voltadas à GRSU. Todos os entrevistados (100%) mencionaram a PNRS (Brasil, 2010b) como eixo central das ações, evidenciando a influência do marco regulatório federal. Contudo, há uma diversificação na forma como essas políticas são implementadas em nível local. Por exemplo, 20% dos municípios combinaram a PNRS (Brasil, 2010b) com outras normativas nacionais, como a PNMA (Brasil, 1981) e a PNEA (Brasil, 2010b), mostrando um esforço de integração mais amplo.

Além disso, outros 20% apontaram a coexistência da PNRS (Brasil, 2010b) e PNSB (Brasil, 2007a) com legislações locais específicas, como a Política Municipal de Resíduos Sólidos regulamentada pela Lei nº 316/2013 (Poço José de Moura, 2013) e a Política Municipal de Saneamento Básico regulamentada Lei nº 647/2024 (Poço José de Moura, 2024). Essas respostas sugerem que alguns municípios têm buscado adaptar e ampliar as diretrizes nacionais para atender às particularidades regionais, o que representa um avanço significativo no fortalecimento da GRSU.

Contudo, em contraste, 80% dos entrevistados relataram que apenas a PNRS (Brasil, 2010b) juntamente com a Política Municipal de Resíduos Sólidos foi adotada pelo poder público municipal, tendo sido regulamentado pela: a) Lei nº 092 de 06 de agosto de 2012 (Joca Claudino, 2012); b) Lei nº 414 de 01 de agosto de 2012 (Bernardino Batista, 2012); c) Lei nº 217 de 28 de maio de 2012 (Poço Dantas, 2012), evidenciando a dependência de algumas localidades em relação às normas federais sem maiores esforços de complementação local.

A presença universal da PNRS (Brasil, 2010b) reforça o papel estruturante do governo federal, ao passo que as iniciativas locais destacam a relevância da autonomia municipal. No entanto, as diferenças na implementação mostram que os municípios possuem capacidades administrativas e financeiras distintas, o que influencia diretamente a abrangência e a complexidade das políticas adotadas.

4.4.3.2 Cooperação intermunicipal e gestão consorciada na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

A Tabela 11 detalha os principais desafios enfrentados pelos municípios que não realizam a GIRSU de forma consorciada (100%). Entre as respostas, 60% dos entrevistados destacaram a falta de iniciativa e articulação por parte do poder público municipal, associada à ausência de interesse da sociedade, como os principais entraves. Além disso, dificuldades financeiras, estruturais e técnicas, como a contratação de pessoal especializado ou empresas técnicas, também foram amplamente mencionadas.

Tabela 11 – Distribuição percentual das respostas sobre cooperação intermunicipal na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: No município a GIRSU se dá de forma consorciada ou outras formas de cooperação com área de atuação em resíduos sólidos?	n	%
Sim	–	–
Não	5	100,0
Total	5	100,0
Respostas sobre as dificuldades e desafios relatados pelos municípios entre os que responderam “Não”		
Falta de iniciativa e articulação por parte do poder público municipal e interesse por parte da sociedade. Financeira; estrutural; técnica; etc. Contratação de empresa/pessoal técnico.	3	60,0
Apesar de haver reuniões no CONDESPB para tratar de assuntos de interesse comuns, a GIRSU ocorre de forma individual, apresentando dificuldade devido à iniciativa por parte do poder público e interesse por parte da população. Além de recursos financeiros, contratação de empresa/pessoal técnico especializado.	1	20,0
Falta de iniciativa por parte do poder público municipal e interesse por parte da população. Além de recursos financeiros, contratação de empresa/pessoal técnico especializado.	1	20,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Adicionalmente, 20% dos entrevistados relataram que, apesar de haver reuniões no CONDESPB para tratar de assuntos de interesse comum, a GIRSU ainda ocorre de forma isolada nos municípios (Tabela 11). Esse modelo individualista é descrito como um fator que aumenta as dificuldades operacionais, reforçando a dependência de recursos financeiros e

técnicos externos. Outros 20% reiteraram a falta de iniciativa do poder público e de interesse da população como fatores centrais, além de apontarem limitações na contratação de pessoal técnico.

Esses desafios indicam uma conjuntura marcada pela fragilidade na articulação administrativa e pela insuficiência de recursos para implementar soluções mais robustas e sustentáveis. A ausência de mecanismos de colaboração entre municípios não apenas limita as possibilidades de ação coletiva, mas também compromete a eficiência da GIRSU ao perpetuar problemas que poderiam ser mitigados por meio de iniciativas conjuntas.

4.4.3.3 Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e saneamento básico

Os dados apresentados na Tabela 12 revelam que todos os municípios pesquisados possuem algum tipo de plano municipal relacionado à GIRSU e/ou saneamento básico. A unanimidade nas respostas afirmativas, correspondendo a 100% dos entrevistados, demonstra um avanço significativo na institucionalização dessas políticas, evidenciando o cumprimento de exigências legais estabelecidas pela PNRS (Brasil, 2010b) e outras legislações pertinentes. Esse resultado reforça o compromisso das administrações municipais com a criação de instrumentos normativos que sirvam como base para o planejamento e execução de ações voltadas à gestão ambiental.

Apesar do dado positivo, a simples existência desses planos não implica necessariamente em sua execução plena ou em resultados efetivos. Para compreender a aplicabilidade e eficácia desses instrumentos, é essencial analisar os métodos de implantação e articulação utilizados pelos municípios.

Nesse sentido, a Tabela 12 apresenta as estratégias utilizadas pelos municípios na elaboração e execução dos PMGIRS e PMGISB. Observa-se que em 60% dos casos, apenas o PMGIRS foi desenvolvido, geralmente por meio de consultorias especializadas e com articulação parcial entre os diferentes setores do poder público e segmentos da sociedade. Essa abordagem, embora represente um esforço para cumprir os requisitos legais, pode apontar limitações na integração e participação efetiva de todos os atores envolvidos no processo de elaboração.

Tabela 12 – Distribuição percentual das respostas sobre a existência e estratégias de implantação de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e saneamento básico

Pergunta Principal: No município existem planos municipais de GIRS e/ou saneamento básico?	n	%
Sim	5	100,0
Não	–	–
Total	5	100,0
Respostas sobre as estratégias de implantação e execução desses planos entre os que responderam “Sim”		
No município só existe PMGIRS. Sua elaboração ocorreu por meio de consultoria especializada, com articulação de forma parcial do poder público e demais segmentos da sociedade.	3	60,0
A elaboração do PMGIRS ocorreu por meio da Consultoria Realmix – Gestão de Resíduos de forma articulada com o poder público e demais segmentos da sociedade e aprovado pela Lei nº 316/2013. O PMGISB foi criado por meio do Termo de Execução Descentralizada (TED) nº 03/ 2019 estabelecido entre a FUNASA e a UFCG e aprovado pela Lei nº 647/2024.	1	20,0
No município só existe PMGIRS, com elaboração por meio de consultoria e demais segmentos da sociedade.	1	20,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Adicionalmente, em 20% dos municípios, foram implementados tanto o PMGIRS regulamentada pela Lei nº 316/2013 (Poço José de Moura, 2013) quanto o PMGISB regulamentado pela Lei nº 647/2024 (Poço José de Moura, 2024). Nesse caso, os planos foram elaborados de forma mais estruturada, com destaque para a parceria entre instituições como a FUNASA e a UFCG, que contribuiram para a criação do PMGISB por meio de um Termo de Execução Descentralizada (TED).

Nos demais 80% dos casos, embora apenas o PMGIRS tenha sido elaborado com a participação de consultorias e outros segmentos da sociedade que também é mencionada, tendo sido regulamentado pela: a) Lei nº 092 de 06 de agosto de 2012 (Joca Claudino, 2012); b) Lei nº 414 de 01 de agosto de 2012 (Bernardino Batista, 2012); c) Lei nº 217 de 28 de maio de 2012 (Poço Dantas, 2012); d) Lei nº 794 de 24 de dezembro de 2015 (Uiraúna, 2013). Contudo, não há referência a articulação plena ou integração com outros planos municipais, o que pode indicar desafios na coordenação intersetorial e na abrangência dessas políticas.

Os dados destacam o papel fundamental das consultorias especializadas e parcerias institucionais no suporte técnico à elaboração dos planos municipais. A criação desses instrumentos reflete um esforço significativo por parte dos municípios para atender às demandas legais e ambientais, embora ainda existam limitações no que diz respeito à articulação plena entre diferentes setores governamentais e sociais. A presença de instituições

como FUNASA e UFCG em algumas localidades também demonstra a relevância do apoio técnico da esfera federal e de instituições acadêmicas para fortalecer a capacidade local.

4.4.3.4 Programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos nos municípios

De acordo com os dados apresentados na Tabela 13, nenhum dos municípios pesquisados possui programas formais de coleta seletiva de RSUs, como o modelo de coleta porta a porta. Todos os entrevistados, correspondendo a 100% das respostas, afirmaram que não há iniciativas dessa natureza em suas localidades. Esse resultado é um reflexo das dificuldades estruturais enfrentadas por municípios de pequeno porte, onde os recursos e o planejamento técnico são frequentemente insuficientes para implementar políticas públicas mais sofisticadas no manejo de RSUs.

Tabela 13 – Distribuição percentual das respostas sobre a existência e desafios de programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: No município existe programa de coleta seletiva (porta a porta) de RSUs?	n	%
Sim	–	–
Não	5	100,0
Total	5	100,0
Respostas sobre as dificuldades e desafios relatados pelos municípios entre os que responderam “Não”		
Existe coleta convencional que ocorre por meio de caminhão coletor. Dificuldades: financeira; estrutural e técnica.	2	40,0
Parcialmente, uma vez que só há serviço de limpeza urbana e manejo de RSUs por meio de caminhão coletor. A coleta ocorre duas vezes por semana no turno da tarde pelas ruas da cidade. A população faz a entrega de RSUs no momento em que o caminhão passa, apresentando dificuldades: Financeira; estrutural; técnica; etc.	1	20,0
Dificuldades financeira; estrutural; técnica; etc.	1	20,0
Inexistência de organização de catadores de material reciclável específica para a coleta seletiva dessa natureza. Falta de interesse da população para formalizar uma organização dessa natureza. Falta de incentivo e apoios públicos para criação de organizações de catadores de material reciclável. Existência de empresa especializada e contratada para fazer a retirada dos RSUs.	1	20,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Embora a ausência de programas de coleta seletiva seja preocupante, é importante notar que muitos municípios mantêm serviços básicos de limpeza urbana e manejo de RSUs por meio de coleta convencional, como apresentado na Tabela 13. A ausência de iniciativas de coleta seletiva também destaca deficiências na conscientização ambiental e no engajamento da população, que são aspectos essenciais para o sucesso de programas sustentáveis nessa área.

Os desafios enfrentados pelos municípios, descritos na Tabela 13, ajudam a contextualizar a ausência de programas formais de coleta seletiva. Em 20% das respostas, os entrevistados relataram que, embora não haja coleta seletiva, existe um serviço de coleta convencional que ocorre por meio de caminhão coletor. Essa coleta é realizada de forma periódica, geralmente duas vezes por semana, com a população entregando os RSUs diretamente ao caminhão no momento de sua passagem pelas ruas da cidade. Contudo, essa abordagem enfrenta barreiras financeiras, estruturais e técnicas, limitando sua eficiência.

Outros 40% dos entrevistados mencionaram que a coleta convencional é realizada por caminhões coletores terceirizados. Nesse caso, os principais desafios são semelhantes, incluindo insuficiência de recursos financeiros, deficiências técnicas e problemas logísticos. Além disso, em outro 20% dos casos, a coleta convencional ocorre sem a presença de qualquer modelo especializado para separação ou manejo diferenciado dos RSUs.

Em caso específico, representando 20% das respostas, a inexistência de organizações de catadores de material reciclável voltadas à coleta seletiva foi destacada como um dos entraves principais. A falta de interesse por parte da população em formalizar tais organizações e a ausência de incentivos públicos foram apontados como fatores críticos. Apesar de haver empresa especializada contratada para realizar a retirada de RSUs, a falta de estruturas de apoio comunitário, como organizações de catadores de material reciclável, dificulta a criação de um sistema mais sustentável.

Ao investigar a atuação dos diferentes setores do poder público na GIRSU, os dados destacam a limitação da capacidade dos municípios de pequeno porte ou interesse político em implementar práticas sustentáveis como a coleta seletiva. A ausência de programas formais de separação e manejo de RSUs reflete não apenas restrições financeiras e técnicas, mas também a carência de apoio estatal e federal em promover incentivos e suporte técnico adequados. Além disso, a falta de engajamento da população e de organizações comunitárias, como cooperativas, revela uma necessidade urgente de sensibilização e educação ambiental.

4.4.3.5 Sistemas de informação sobre meio ambiente, saneamento e resíduos sólidos urbanos

Os dados apresentados na Tabela 14 mostram que todos os municípios pesquisados afirmaram utilizar Sistemas de Informações relacionados ao meio ambiente, saneamento básico e RSUs. Esse resultado, com 100% de respostas afirmativas, evidencia que há obrigação consistente dos gestores públicos municipais em coletar, organizar e reportar informações sobre esses temas. A adoção desses sistemas demonstra um alinhamento com as exigências legais e

uma tentativa de manter dados atualizados para subsidiar o planejamento e a tomada de decisões.

Tabela 14 – Distribuição percentual das respostas sobre a adoção e estratégias de sistemas de informações sobre meio ambiente, saneamento básico e resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: No município existem, ou são adotados sistemas de informações sobre meio ambiente, saneamento básico e/ou RSUs?	n	%
Sim	5	100,0
Não	–	–
Total	5	100,0
Respostas sobre as Estratégias de Implantação e Execução desses Sistemas entre os que responderam “Sim”		
No município só são adotados os seguintes sistemas: SINIR e SINISA, que são informados uma vez ao ano.	1	20,0
São informados uma vez ao ano ao SINIR e SINISA.	1	20,0
Sistema de Informação ao Cidadão (SIC); E-mail; Telefone; Ouvidoria. No município só são adotados os sistemas: SINIR e SINISA, que são informados uma vez ao ano.	1	20,0
Sistemas adotados: SINIR e SNIS, dos quais são informados uma vez ao ano.	1	20,0
Por meio do SINISA. Esses dados são repassados ao SINISA, por meio do sistema, e são coletados anualmente por meio dos responsáveis da Seinfra, que segue com informações da coleta de dados.	1	20,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

No entanto, embora todos os municípios adotem sistemas de informações, é necessário aprofundar a análise sobre quais ferramentas são utilizadas e como elas são implementadas. A uniformidade das respostas contrasta com a diversidade de estratégias de execução, sugerindo variações na qualidade e frequência das operações realizadas por cada município.

Em 20% dos casos, os municípios indicaram que utilizam o SINISA e o SINIR, informando dados anualmente a essas plataformas. Essa prática reflete o atendimento às exigências federais, mas pode apontar uma limitação na periodicidade da coleta e no uso dos dados em tempo real para gestão local.

Outro 20% dos entrevistados mencionaram que, além do SINIR e do SINISA, utilizam ferramentas como o Sistema de Informação ao Cidadão (SIC), e-mail, telefone e ouvidoria para facilitar a comunicação e o acesso às informações (Tabela 14). Essa abordagem sugere um esforço adicional de transparência e participação cidadã, embora ainda esteja vinculada aos mesmos sistemas federais para o envio formal de dados. Nos demais 60% dos casos, a execução se restringe basicamente ao uso do SINIR e do SINISA, com coleta de dados anual e reporte por meio das secretarias municipais responsáveis. Esse padrão reflete uma dependência significativa dos sistemas federais e uma possível ausência de ferramentas complementares em nível local para otimizar a coleta e análise de dados.

Os dados reforçam a importância do papel federal no suporte técnico e normativo, especialmente por meio dos sistemas SINIR e SINISA. Esses sistemas oferecem uma base para o monitoramento das ações locais, mas sua periodicidade anual e a ausência de integração com ferramentas locais podem limitar sua utilidade para ações de gestão imediata e planejamento contínuo. Os municípios demonstram um comprometimento básico com a atualização de dados, mas a análise evidencia que a integração dos sistemas com estratégias locais ainda é limitada. Essa falha pode comprometer a eficiência da GRSU e saneamento básico, especialmente em municípios de pequeno porte que dependem desses sistemas para atender a demandas locais e regionais.

4.4.3.6 Considerações finais da dimensão político-institucional

Diante da análise realizada, é possível afirmar que a dimensão político-institucional constitui um dos principais eixos estruturantes para a efetivação da GRSU nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB. A existência de políticas públicas ambientais, a exemplo da PNRS (Brasil, 2010b), e a elaboração de planos municipais representam avanços importantes do ponto de vista normativo. Contudo, tais instrumentos ainda enfrentam limitações práticas decorrentes de baixa articulação interinstitucional, escassez de recursos e ausência de mecanismos eficientes de participação social.

Constatou-se a ausência de articulação entre os diferentes setores do poder público, o que compromete a coordenação de ações no âmbito da GRSU. Não foi registrado nenhum esforço significativo para integrar as políticas institucionais com iniciativas de cooperação intersetorial envolvendo o setor empresarial e demais segmentos da sociedade, apontando para uma falha crítica na promoção de parcerias que poderiam fortalecer as ações ambientais. Essa desarticulação institucional reflete diretamente na capacidade de implementação e execução de medidas que possam efetivamente contribuir para a sustentabilidade regional.

A fragmentação das ações, a inexistência de consórcios operacionais efetivos e a pouca integração entre os entes federativos evidenciam a fragilidade da governança local. A falta de programas estruturados de coleta seletiva e de iniciativas voltadas à inclusão dos catadores na cadeia produtiva dos RSUs reflete um modelo de gestão ainda centralizado e pouco participativo. Essa realidade reforça a urgência de políticas públicas mais integradas, que considerem as especificidades regionais, estimulem a cooperação entre municípios e fortaleçam a capacidade institucional das administrações locais. Portanto, para que a GRSU se concretize de forma efetiva e sustentável, é indispensável superar os entraves político-institucionais

identificados. Isso requer investimentos em capacitação técnica, incentivo à formação de consórcios intermunicipais, fortalecimento dos espaços de controle social e maior comprometimento do poder público com a gestão ambiental participativa.

4.4.4 Dimensão Econômico-Financeira

4.4.4.1 Previsão orçamentária para programas e projetos de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Na Tabela 15 é possível observar que todos os municípios pesquisados possuem previsão orçamentária anual para programas e projetos voltados à GIRSU. O total de 100% de respostas afirmativas reflete um compromisso institucional claro com a destinação de recursos financeiros para o planejamento e execução de ações relacionadas à GIRSU. Esse dado é particularmente relevante, pois indica que, pelo menos no âmbito do planejamento orçamentário, há uma preocupação formal com o atendimento às demandas ambientais.

Tabela 15 – Distribuição percentual das respostas sobre previsão orçamentária anual e estratégias para programas e/ou projetos de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: No município há previsão orçamentária anual para programas e/ou projetos voltados a ações de GIRSU?	n	%
Sim	5	100,0
Não	–	–
Total	5	100,0
Respostas sobre estratégias de planejamento e execução orçamentária entre os que responderam "Sim"		
O orçamento se dá de forma articulada com o PPA, LDO e LOA, ocorrendo por meio de audiências públicas com participação de forma parcial do poder público e demais segmentos da sociedade.	2	40,0
PPA, LDO e LOA, ocorrendo por meio de audiências públicas.	2	40,0
PPA, LDO e LOA.	1	20,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Embora a previsão orçamentária seja uma condição inicial indispensável para a efetivação de políticas públicas, sua eficácia depende de como esses recursos são planejados, alocados e monitorados.

Para compreender melhor as estratégias utilizadas pelos municípios, a Tabela 15 detalha como os recursos são planejados e articulados nos processos administrativos, constatando que 40% dos entrevistados afirmaram que o orçamento é planejado de forma

articulada com o PPA, a LDO e a LOA, sendo discutido em audiências públicas com participação parcial dos diferentes setores do poder público e da sociedade civil. Essa abordagem demonstra uma tentativa de inclusão social no planejamento orçamentário, embora a participação ainda seja limitada, o que pode restringir a representatividade das decisões tomadas.

Outros 40% dos municípios também planejam o orçamento de forma articulada com o PPA, LDO e LOA, mas sem mencionar explicitamente o envolvimento da sociedade nas audiências públicas (Tabela 15). Essa diferença sugere que, mesmo quando há articulação técnica e normativa, pode faltar um componente participativo para garantir que as ações atendam às demandas reais da comunidade.

Por fim, em 20% dos casos, o orçamento é vinculado apenas aos instrumentos legais básicos (PPA, LDO e LOA), sem menção a audiências públicas ou à participação da sociedade. Isso pode refletir uma abordagem mais burocrática e tecnocrática, onde o planejamento financeiro está centrado exclusivamente na administração pública, sem integração com os segmentos externos.

Os resultados destacam a importância da articulação orçamentária como uma prática central para viabilizar ações concretas de GIRSU. A vinculação do orçamento ao PPA, LDO e LOA demonstra que os municípios estão alinhados com os marcos legais e administrativos, mas as diferenças na participação pública e na abordagem integrada revelam um potencial subaproveitamento do planejamento participativo. Além disso, a participação limitada da sociedade civil e de outros setores na definição do orçamento pode comprometer a eficiência e a legitimidade das ações implementadas. Isso sugere a necessidade de políticas públicas que promovam maior transparência e engajamento no processo orçamentário, ampliando o impacto social e ambiental das iniciativas de GIRSU.

4.4.4.2 Incentivos financeiros intergovernamentais para a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Os dados da Tabela 16 demonstram que nenhum dos municípios analisados recebe incentivos financeiros de outras esferas do poder público para a efetivação da GIRSU. Com 100% das respostas negativas, evidencia-se a ausência de apoio financeiro estadual ou federal destinado à GIRSU. Este dado é preocupante, pois reflete uma deficiência na estrutura de suporte intergovernamental, que deveria funcionar como um catalisador para a implementação de políticas ambientais mais robustas em municípios de pequeno porte.

Tabela 16 – Distribuição percentual das respostas sobre incentivos financeiros intergovernamentais e dificuldades relacionadas à efetivação da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: No município há incentivos financeiros de outras esferas do poder público para efetivação da GIRSU?	n	%
Sim	–	–
Não	5	100,0
Total	5	100,0
Respostas sobre dificuldades e desafios relatados pelos que responderam “Não”		
Recursos próprios, tendo como dificuldades a arrecadação de impostos.	2	40,0
A GIRSU se dá por meio de recursos próprios do município. Dificuldades enfrentadas: arrecadação de impostos.	2	40,0
A GIRSU se dá por meio de recursos próprios do município.	1	20,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Sem a presença de incentivos financeiros externos, os municípios ficam dependentes de seus próprios recursos, o que, como apresentado na Tabela 16, representa um desafio significativo para a sustentabilidade financeira e operacional das políticas de GIRSU. A ausência de financiamento intergovernamental também pode limitar a capacidade dos municípios em atender aos requisitos legais estabelecidos pela PNRS (Brasil, 2010b).

Assim, a Tabela 16 oferece uma visão mais detalhada sobre as dificuldades enfrentadas pelos municípios que não recebem incentivos financeiros de outras esferas governamentais. Em 40% das respostas, foi relatado que a GIRSU é realizada exclusivamente com recursos próprios do município, enfrentando como principal desafio a baixa arrecadação de impostos. Essa limitação financeira restringe a capacidade de investimento em infraestrutura, capacitação técnica e serviços essenciais, como coleta seletiva e tratamento de resíduos.

Outros 40% dos entrevistados reforçaram a mesma situação, destacando que a GIRSU depende integralmente dos recursos municipais e que a arrecadação tributária é insuficiente para atender à demanda crescente por serviços de gestão ambiental. Por fim, em 20% dos casos, foi mencionado apenas que a GIRSU se sustenta com recursos próprios, sem detalhar os impactos dessa dependência financeira.

A ausência de apoio financeiro intergovernamental, aliada à insuficiência de arrecadação local, cria um ambiente de vulnerabilidade para a GIRSU nos municípios analisados. Essa situação pode resultar na GIRSU de forma precária, comprometendo tanto a qualidade ambiental quanto o cumprimento das obrigações legais estabelecidas pelas políticas públicas ambientais.

A análise dos dados reforça a importância de investigar a atuação das diferentes esferas do poder público na GIRSU, destacando a ausência de coordenação financeira como uma

deficiência significativa. A falta de incentivos estaduais e federais indica que os municípios estão enfrentando sozinhos os desafios de implementar e sustentar ações de GRSU, sem o suporte técnico e financeiro que seria esperado de uma política intergovernamental de forma integrada.

4.4.4.3 Alternativas para redução de custos na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Na Tabela 17, todos os entrevistados (correspondendo a 100% das respostas) indicaram que os municípios não têm adotado alternativas para reduzir as despesas referentes ao GRSU, indicando como principal dificuldade enfrentada a falta de articulação com outras localidades para implementar ações consorciadas de GRSU e garantir a disposição final adequada dos rejeitos em aterros sanitários. Esse dado reforça a importância de abordagens colaborativas, que poderiam não apenas reduzir custos, mas também melhorar a eficiência e a sustentabilidade da GRSU.

Tabela 17 – Distribuição percentual das respostas sobre adoção de alternativas para redução de custos e dificuldades relacionadas à gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: O município tem adotado alternativas para reduzir as despesas referentes à GRSU?	n	%
Sim	–	–
Não	5	100,0
Total	5	100,0
Respostas sobre dificuldades e desafios relatados pelos que responderam "Não"		
Falta de articulação com outros municípios quanto à GRSU e disposição final adequada dos rejeitos em aterro sanitário de forma consorciada.	5	100,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

A ausência de consórcios intermunicipais implica em maior carga financeira e administrativa para cada município individualmente, dificultando a alocação de recursos para a adoção de alternativas mais modernas e eficazes de gestão. Além disso, a inexistência de um planejamento conjunto resulta em práticas isoladas e frequentemente menos eficazes, como o uso de lixões ou métodos inadequados de destinação de resíduos, que não atendem aos requisitos legais da PNRS (Brasil, 2010b).

A ausência de iniciativas locais para redução de custos e a falta de articulação intermunicipal reflete a limitação do poder público em implementar soluções colaborativas e sustentáveis. Apesar da relevância do tema, o apoio técnico e financeiro de esferas estaduais e

federais parece insuficiente para fomentar consórcios ou outras formas de cooperação entre os municípios.

4.4.4.4 Cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos

Os dados da Tabela 18 indicam que nenhum dos municípios pesquisados realiza cobrança pelos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de RSUs. Esse resultado, com 100% das respostas negativas, evidencia que tais serviços são financiados exclusivamente com recursos públicos pelo município, sem a contribuição direta da população por meio de tarifas específicas.

Tabela 18 – Distribuição percentual das respostas sobre a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: O município realiza algum tipo de cobrança pelos serviços públicos de limpeza urbana e/ou manejo de RSUs?	n	%
Sim	–	–
Não	5	100,0
Total	5	100,0
Respostas sobre Dificuldades e Desafios Relatados pelos que responderam "Não"		
A execução ocorre por meio de servidores públicos contratados, efetivos, ou terceirizados e por meio de caminhão coletor terceirizado.	1	20,0
Por meio de funcionários públicos contratados e efetivos. Dificuldades: mão de obra especializada.	1	20,0
A execução ocorre por meio de servidores públicos contratados, efetivos, ou terceirizados e por meio de caminhão próprio ou terceirizado.	1	20,0
A execução ocorre por meio de servidores públicos contratados e efetivos. Dificuldades: pessoal técnico especializado.	1	20,0
Não há necessidade de cobrança pelos serviços públicos de limpeza urbana, todos são efetivados de forma gratuita, por meio dos recursos do município.	1	20,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Embora essa abordagem busque garantir o acesso universal aos serviços, ela também pode refletir a fragilidade financeira dos municípios, que enfrentam dificuldades para atender à crescente demanda por infraestrutura e qualidade nos serviços. A ausência de cobranças limita a possibilidade de geração de receitas adicionais, comprometendo o potencial de investimento em melhorias, como modernização de equipamentos, capacitação de pessoal e expansão da cobertura dos serviços. Para entender melhor os desafios associados a esse modelo, a Tabela 18 detalha as dificuldades enfrentadas pelos municípios que adotam essa prática.

A Tabela 18 revela que, em todos os casos analisados (100%), os serviços de limpeza urbana e manejo de RSUs são realizados por servidores públicos, contratados ou efetivos, com

apoio de caminhões próprios ou terceirizados. Apesar disso, cada município enfrenta desafios específicos que dificultam a eficiência na execução dessas atividades.

Em 20% das respostas, os entrevistados destacaram que a execução depende exclusivamente de servidores contratados, efetivos ou terceirizados, utilizando caminhões coletores terceirizados. Outros 20% indicaram que, embora os serviços sejam prestados por funcionários públicos contratados, a principal dificuldade é a falta de mão de obra especializada, o que limita a capacidade técnica do município em implementar práticas mais avançadas de gestão de resíduos.

Além disso, outros 20% relataram que a coleta ocorre por meio de caminhões próprios ou terceirizados, operados por servidores contratados e efetivos. No entanto, a falta de pessoal técnico especializado foi novamente citada como uma barreira significativa. Por fim, 20% dos entrevistados afirmaram que os serviços são realizados sem custos diretos para a população, com financiamento integral dos recursos do município, argumentando que a cobrança não seria necessária no atual modelo de gestão.

A ausência de cobrança direta pelos serviços reflete a dependência exclusiva dos municípios em relação aos seus próprios recursos, o que aumenta a pressão sobre os orçamentos municipais. Além disso, a falta de uma política de cobrança reduz a possibilidade de fomentar a corresponsabilidade da população na gestão de resíduos, um componente essencial para a sustentabilidade a longo prazo.

4.4.4.5 Incentivos fiscais e financeiros para reutilização e reciclagem de resíduos sólidos urbanos

De acordo com os dados da Tabela 19, apenas 20% dos municípios pesquisados oferecem incentivos fiscais, financeiros ou creditícios destinados a organizações dedicadas à reutilização, tratamento ou reciclagem de RSUs. Por outro lado, a maioria, correspondente a 80%, não implementa nenhum tipo de incentivo voltado a essas práticas. Essa discrepância ressalta uma falha significativa no estímulo a iniciativas sustentáveis, fundamentais para a efetivação de políticas públicas efetivas e alinhadas à PNRS (Brasil, 2010b).

Tabela 19 – Distribuição percentual das respostas sobre incentivos fiscais, financeiros e creditícios para reutilização e reciclagem de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: O município oferece incentivos fiscais, financeiros e/ou creditícios a organizações dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de RSUs?	n	%
Sim	1	20,0
Não	4	80,0
Total	5	100,0
Respostas sobre Estratégias de Implantação e Execução de Incentivos (Respondentes "Sim")		
Falta de incentivo por parte do poder público e participação por setor privado.	1	100,0
Total	1	100,0
Respostas sobre Dificuldades e Desafios Relatados pelos que responderam "Não"		
Falta de incentivo por parte do poder público e participação por setor privado.	4	100,0
Total	4	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

A ausência de incentivos em grande parte dos municípios compromete o desenvolvimento de soluções inovadoras e a inclusão do setor privado nas ações de manejo de resíduos. Conforme a Tabela 19, no único município (20%) que oferece incentivos, foi apontada a falta de uma articulação efetiva entre o poder público e o setor privado como um obstáculo relevante. Esse dado sugere que, mesmo onde há algum nível de incentivo, ele é insuficiente para fomentar uma participação ativa de empresas e organizações. A ausência de um planejamento estratégico integrado entre os atores envolvidos pode limitar os resultados positivos esperados, restringindo o impacto desses incentivos.

Entre os municípios que não implementam incentivos (80%, conforme a Tabela 19), todos os entrevistados destacaram a falta de participação do setor privado e a ausência de estímulos governamentais como barreiras centrais. Essa falta de incentivo público reflete diretamente na limitação de ações voltadas à reciclagem e reutilização, bem como na inexistência de políticas que atraiam ou fortaleçam parcerias privadas.

A predominância dessa dificuldade em todos os municípios que não oferecem incentivos (100%) demonstra a necessidade de uma mudança estrutural na abordagem das políticas públicas ambientais. Sem incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, a responsabilidade pelo manejo adequado de RSUs permanece quase que exclusivamente com os municípios, agravando o cenário de limitação de recursos financeiros e técnicos.

Esses dados evidenciam que há insuficiência expressiva na articulação entre governos locais e outros atores sociais, especialmente o setor privado, para fomentar práticas sustentáveis de manejo de RSUs. Além disso, a falta de incentivos revela uma desconexão entre as diretrizes

nacionais estabelecidas pela PNRS (Brasil, 2010b) e as práticas locais observadas nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB.

4.4.4.6 Considerações finais da dimensão econômico-financeira

A análise da dimensão econômico-financeira revelou uma situação crítica nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB no que se refere à capacidade de financiamento e sustentação de políticas públicas voltadas à GIRSU. Embora algumas ações sejam planejadas, a falta de recursos financeiros adequados compromete sua implementação efetiva.

Observou-se que muitos municípios dependem de repasses governamentais e enfrentam dificuldades na captação de receitas próprias para investir na GIRSU, o que limita a execução de iniciativas essenciais como coleta seletiva e tratamento adequado dos resíduos.

Adicionalmente, foi identificado que a maior parte dos municípios não possui estratégias de sustentabilidade financeira para assegurar a continuidade dos programas relacionados à gestão de resíduos. Essa falta de planejamento e de mecanismos de geração de receitas reflete diretamente na precariedade das infraestruturas locais e na dificuldade de cumprimento das obrigações legais relacionadas à destinação e ao manejo adequado dos resíduos. Tal cenário também evidencia a ausência de incentivos financeiros que possam mobilizar o setor privado ou a sociedade civil para participar mais ativamente dessas iniciativas.

Dessa forma, os desafios econômico-financeiros encontrados reforçam a necessidade de uma reestruturação das políticas locais, com foco na busca de soluções integradas que unam gestão pública eficiente, incentivos fiscais e parcerias público-privadas. É imprescindível que se desenvolvam estratégias de financiamento sustentável, como taxas de serviços ambientais ou parcerias com empresas especializadas, que possam viabilizar as ações necessárias para GIRSU nos municípios pesquisados, de forma eficaz e ambientalmente responsável.

4.4.5 Dimensão Ambiental

4.4.5.1 Instrumentos de gestão ambiental para a efetivação da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Os dados apresentados na Tabela 20 evidenciam que nenhum dos municípios pesquisados (0%) dispõe de instrumentos formais de gestão ambiental voltados à efetivação da

GIRSU. Esta insuficiência aponta para uma limitação estrutural significativa, uma vez que ferramentas como padrões de qualidade ambiental, AIA e licenciamento ambiental são importantes para o planejamento e a execução de políticas públicas eficazes na área de RSUs.

Tabela 20 – distribuição percentual das respostas sobre a disponibilidade de instrumentos de gestão ambiental voltados à efetivação da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: O município dispõe de instrumentos de gestão ambiental (padrões de qualidade ambiental, AIA, licenciamento ambiental, entre outros) voltados à efetivação da GIRSU?	n	%
Sim	–	–
Não	5	100,0
Total	5	100,0
Respostas sobre dificuldades e desafios relatados pelos que responderam "Não"		
No que se refere ao licenciamento ambiental, o mesmo não se aplica ao município, uma vez que as principais atividades que requerem esse instrumento seriam aterro sanitário, e o município faz a disposição em aterro sanitário privado localizado no município de Sousa – PB.	2	40,0
Não soube responder	1	20,0
Não se aplica ao município.	2	40,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

A ausência de instrumentos de gestão ambiental reflete uma fragilidade nos mecanismos institucionais que sustentam a GIRSU nos municípios de pequeno porte analisados. Esses instrumentos, além de garantirem a conformidade com as normativas legais, servem para integrar aspectos técnicos, econômicos e sociais na gestão de resíduos. Tal cenário destaca uma desconexão entre as exigências da PNRS (Brasil, 2010b) e as práticas locais desses municípios.

Observa-se que 40% dos entrevistados apontaram que há ausência de instrumentos de gestão ambiental, como o licenciamento ambiental, que não se aplica aos municípios pesquisados. Isso porque as atividades que requerem tais mecanismos – como a operação de aterros sanitários – são terceirizadas, sendo realizadas em aterro sanitário privado localizado em município vizinho, como Sousa – PB. Essa delegação de responsabilidades indica uma dependência externa para a disposição final adequada dos resíduos.

Outro dado relevante é que 20% dos entrevistados não souberam responder à questão, o que pode evidenciar um desconhecimento ou falta de capacitação técnica sobre os instrumentos de gestão ambiental e sua relevância para o contexto local. Por fim, outros 40% reforçam que esses instrumentos não se aplicam aos seus municípios, reiterando a limitação institucional e técnica existente.

Esses resultados revelam que há uma carência significativa na implementação de instrumentos formais de gestão ambiental, indicando que as políticas públicas locais não conseguem atender plenamente às demandas estabelecidas pela PNRS (Brasil, 2010b). Além disso, a dependência de estruturas externas para a disposição final de RSUs sinaliza uma falta de autonomia e planejamento estratégico por parte desses municípios.

4.4.5.2 Educação Ambiental e a promoção da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Os dados da Tabela 21 revelam que todos os municípios pesquisados (100%) possuem programas e/ou projetos de educação ambiental voltados à GRSU. Essa universalidade no esforço educacional destaca o compromisso dos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB em integrar ações pedagógicas como um eixo central para a promoção da sustentabilidade. A educação ambiental, nesse contexto, surge como uma estratégia essencial para disseminar práticas como a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos, alinhando-se às diretrizes da PNRS (Brasil, 2010b).

Tabela 21 – Distribuição percentual das respostas sobre programas e/ou projetos de educação ambiental voltados à gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: O município dispõe de programas e/ou projetos de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de RSUs?	n	%
Sim	5	100,0
Não	–	–
Total	5	100,0
Respostas sobre estratégias de implantação e execução entre os que responderam "Sim"		
Programas de educação ambiental realizados pela Secretaria Municipal de Educação por intermédio das escolas municipais e em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde e Meio Ambiente por intermédio do Departamento de Meio Ambiente do Município.	2	40,0
Programas de educação ambiental realizados nas escolas e comunidades.	2	40,0
Ações e campanhas de educação ambiental realizadas nas escolas municipais e estaduais dos municípios.	1	20,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Essa presença unânime de programas e ações também aponta para a priorização de esforços locais em sensibilizar as comunidades sobre a importância da GRSU de forma eficiente. Esse dado contrasta positivamente com outros indicadores observados em dimensões como infraestrutura e planejamento técnico, onde as deficiências eram evidentes.

Conforme pode-se observar na Tabela 21, as estratégias adotadas para implementar os programas de educação ambiental variam, mas todas apresentam características comuns de envolvimento intersetorial e comunitário. Em 40% dos casos, as campanhas de educação ambiental são conduzidas pelas secretarias municipais de educação em parceria com saúde e meio ambiente, por meio do departamento ambiental municipal. Essa abordagem destaca a integração entre diferentes setores da administração pública, promovendo uma visão holística e colaborativa para a GIRSU.

Outro grupo de municípios, representando também 40% dos entrevistados, concentra suas ações educativas em escolas e comunidades. Essa estratégia amplia o alcance das campanhas e facilita a adesão das populações locais às práticas sustentáveis, evidenciando a preocupação em adaptar as iniciativas às realidades socioeconômicas e culturais de cada localidade. Por fim, os 20% restantes concentram-se em ações realizadas tanto nas escolas municipais quanto estaduais, ampliando a abrangência geográfica e institucional das campanhas.

A universalidade das iniciativas de educação ambiental reforça o alinhamento dos municípios com um dos pilares da GIRSU: a conscientização e capacitação da população para práticas sustentáveis. Esses programas e/ou projetos atuam como mecanismos de transformação cultural, preparando as comunidades para contribuir de forma ativa e consciente para a redução da geração de RSUs e para o fortalecimento da economia circular.

4.4.5.3 Conselho municipal de meio ambiente: estrutura e formalização nos municípios

De acordo com os dados apresentados na Tabela 22, 80% dos municípios dispõem de CMMA formalmente constituídos. Essa porcentagem indica um compromisso significativo das administrações municipais em atender a requisitos legais e promover espaços institucionais de debate e planejamento em questões ambientais. Entretanto, os 20% que ainda não possuem esse órgão sugerem a persistência de desafios estruturais e administrativos que limitam a consolidação de mecanismos de governança ambiental.

Essa maioria de municípios com conselhos formalizados reflete uma base importante para a integração de políticas públicas ambientais. Contudo, a formalização por si só não garante a efetividade, o que requer análise das estratégias e níveis de implementação desses conselhos.

Tabela 22 – Distribuição percentual das respostas sobre a existência de conselhos municipais de meio ambiente nos municípios pesquisados

Pergunta Principal: O município dispõe de CMMA formalmente constituído?	n	%
Sim	4	80,0
Não	1	20,0
Total	5	100,0
Respostas sobre estratégias de implantação e execução entre os que responderam "Sim"		
A implantação se deu por meio da Secretaria Municipal de Saúde e Meio Ambiente. Porém não é executado e efetivado de forma correta.	2	50,0
Iniciativa por parte do poder executivo e aprovação por parte do poder legislativo. Não sendo executado e efetivado de forma correta.	1	25,0
Iniciativa do poder executivo e aprovação do poder legislativo. Sem execução de forma efetiva.	1	25,0
Total	4	100,0
Respostas sobre dificuldades e desafios entre os que responderam "Não"		
Falta de interesse por parte do poder público.	1	100,0
Total	1	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Conforme os dados da Tabela 22, entre os municípios com conselhos formalmente constituídos, 50% apontam que a implantação ocorreu por meio da Secretaria Municipal de Saúde e Meio Ambiente. No entanto, há uma preocupação recorrente: a execução não tem ocorrido de forma eficaz. Isso revela que, mesmo diante da formalização institucional, a efetividade na prática ainda é um ponto crítico. Além disso, 25% dos conselhos foram criados com iniciativas do poder executivo e aprovação do legislativo, mas, assim como no caso anterior, sofrem com a falta de implementação efetiva. Esse padrão evidencia que o problema não está apenas na criação do conselho, mas principalmente na sua operacionalização e na alocação de recursos necessários para torná-los funcionais e impactantes.

Ainda de acordo com a Tabela 22, a totalidade dos entrevistados (100%) atribui a inexistência do conselho à falta de interesse do poder público local. Essa resposta destaca um aspecto relevante: a vontade política é um fator determinante para estruturar e consolidar mecanismos de governança ambiental.

Essa falta pode gerar implicações significativas, como a ausência de planejamento participativo, maior vulnerabilidade às pressões ambientais e dificuldade em alinhar as políticas locais às diretrizes estaduais e nacionais.

A análise desses dados permite inferir que a atuação dos diferentes setores do poder público na GIRSU nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB tem pontos de avanço, mas também enfrenta desafios importantes. A existência de conselhos municipais formalizados em 80% dos casos indica um esforço para construir uma estrutura

institucional de apoio à gestão ambiental. Contudo, a limitada eficácia na execução desses conselhos reflete uma discrepância entre a criação formal e a aplicação prática.

Por outro lado, a ausência de conselhos em 20% dos municípios reforça a necessidade de mobilização e sensibilização dos gestores públicos para a importância desses órgãos como instrumentos de governança participativa. Essa mobilização deve ser complementada por estratégias que garantam recursos e capacitação para operacionalizar os conselhos, transformando-os em agentes ativos na promoção da sustentabilidade.

4.4.5.4 Medidas de mitigação dos impactos dos resíduos sólidos na saúde e no meio ambiente

Os dados da Tabela 23 indicam que 80% dos entrevistados afirmaram que seus municípios adotam medidas para mitigar os impactos negativos causados pelos RSUs na saúde humana e na qualidade ambiental. Por outro lado, 20% dos entrevistados relataram que essas medidas não foram implementadas. Esses resultados sugerem que, embora a maioria dos municípios esteja comprometida com ações mitigadoras, ainda há locais onde a ausência de iniciativas representa uma lacuna importante para a GIRSU.

Tabela 23 – Distribuição percentual das respostas sobre medidas de mitigação dos impactos negativos dos resíduos sólidos urbanos na saúde e no meio ambiente

Pergunta Principal: O município tem adotado medidas para mitigar os impactos negativos causados à saúde humana e à qualidade ambiental referentes aos RSUs?	n	%
Sim	4	80,0
Não	1	20,0
Total	5	100,0
Respostas sobre estratégias adotadas para mitigar os impactos entre os que responderam "Sim"		
Plantação de mudas de plantas nativas nos centros da cidade e na zona urbana do município.	3	75,0
São produzidas mudas de plantas nativas e frutíferas pelo próprio município, por meio de Viveiro, e implantadas nos centros urbanos e periferias da cidade, melhorando assim o bem estar humano e os impactos causados pelos efeitos dos RSUs.	1	25,0
Total	4	100,0
Respostas sobre dificuldades e desafios entre os que responderam "Não"		
Falta de iniciativa por parte do poder público municipal.	1	100,0
Total	1	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Entre os municípios que afirmaram adotar medidas de mitigação dos impactos negativos causados à saúde humana e à qualidade ambiental referentes aos RSUs (Tabela 23),

75% priorizam a plantação de mudas de plantas nativas nos centros urbanos e áreas adjacentes. Essa abordagem não apenas melhora a qualidade ambiental, mas também contribui para a recuperação de áreas degradadas e o aumento da percepção de bem-estar nas comunidades.

Adicionalmente, 25% dos entrevistados indicaram uma estratégia mais abrangente, que envolve a produção de mudas nativas e frutíferas em viveiros municipais, com posterior plantação em áreas urbanas e periféricas. Essa ação demonstra uma preocupação com a sustentabilidade de longo prazo e a promoção de um ambiente equilibrado, tanto em termos ecológicos quanto sociais. Além disso, destaca-se a integração entre a geração de mudas e o planejamento ambiental, o que pode servir como modelo para outras regiões.

A Tabela 23 revela que a falta de iniciativas para mitigar os impactos dos RSUs está diretamente relacionada à ausência de envolvimento do poder público municipal. Todos os respondentes (100%) identificaram a inércia administrativa como principal obstáculo à implementação dessas ações. Esse dado evidencia que as limitações estruturais não são apenas financeiras ou técnicas, como também políticas, com gestores locais possivelmente, não percebendo a relevância de investir em estratégias preventivas.

A ausência de medidas nesse município representa um risco tanto para a saúde da população quanto para a conservação ambiental, uma vez que os RSUs não tratados adequadamente podem gerar sérios impactos, como contaminação do solo e da água, além de aumento na incidência de doenças.

Nos municípios que adotam medidas de mitigação, observa-se um esforço para alinhar a GIRSU às necessidades ambientais e sociais locais. Por outro lado, a inatividade em 20% das localidades enfatiza a necessidade de intervenções específicas que priorizem o engajamento político e a formação de capacidades técnicas.

4.4.5.5 Disposição final de resíduos em aterros sanitários

A Tabela 24 evidencia que todos os municípios analisados (100%) realizam a disposição final de RSUs de forma ambientalmente adequada, utilizando aterros sanitários. Esse resultado reflete um comprometimento significativo com práticas de GIRSU que priorizam a sustentabilidade ambiental e a proteção à saúde pública, porém, deixando de aproveitar o valor econômico que os RSUs possuem. A universalidade dessa prática na região analisada destaca um alinhamento com as diretrizes nacionais de gerenciamento de RSUs, conforme preconizado na PNRS (Brasil, 2010b). Entretanto, é importante observar que, embora todos os municípios adotem práticas de disposição final em aterros sanitários, a efetividade desse processo está

condicionada à continuidade dos serviços contratados, especialmente considerando que a maioria das operações são terceirizadas.

Tabela 24 – Distribuição percentual das respostas sobre a disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: O município faz a disposição final ambientalmente adequada (aterro sanitário) de seus rejeitos?	n	%
Sim	5	100,0
Não	–	–
Total	5	100,0
Respostas sobre estratégias de implantação e execução entre os que responderam “Sim”		
A disposição final dos rejeitos e maior parte dos RSUs se dão de forma terceirizada pela Unidade Sousa Tratamento de Resíduos Ltda, localizada no município de Sousa – PB.	4	80,0
Disposição final em aterro privado: Unidade Sousa Tratamento de Resíduos Ltda, localizada no município de Sousa – PB.	1	20,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Entre os municípios que dispõem seus RSUs em aterros sanitários, 80% relataram que a destinação ocorre por meio de uma parceria terceirizada com a UTR– Sousa Ltda, localizada no município de Sousa – PB. Esse dado demonstra a centralidade dessa unidade para a GIRSU na região. Adicionalmente, 20% dos entrevistados confirmaram que utilizam o mesmo aterro, evidenciando a dependência da região em relação a essa infraestrutura.

Essa prática de terceirização, embora facilite o cumprimento de exigências legais e ambientais, pode ser um fator de vulnerabilidade, especialmente se contratos não forem renovados ou se houver interrupção dos serviços. Além disso, a dependência de uma única unidade de tratamento em uma cidade vizinha destaca a necessidade de estratégias complementares que minimizem riscos logísticos e financeiros para os municípios.

Essa situação sugere que os setores municipais, embora capazes de cumprir regulamentações, enfrentam desafios na internalização de processos que promovam maior controle sobre a gestão de resíduos. O papel da esfera estadual e de consórcios intermunicipais poderia ser fortalecido para apoiar a implementação de aterros sanitários regionais ou ampliar parcerias que tornem a gestão mais sustentável.

4.4.5.6 Considerações finais da dimensão ambiental

A análise da dimensão ambiental destacou a relevância de práticas que assegurem a sustentabilidade ecológica do manejo de RSUs nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia

do Rio do Peixe – PB. Embora existam algumas iniciativas pontuais voltadas para mitigar os impactos ambientais negativos, como programa de educação ambiental e esforços esporádicos para a proteção ambiental, essas medidas são insuficientes para atender às demandas locais e promover uma GIRSU. A ausência de estratégias amplas e de longo prazo, aliada à limitação de recursos, compromete a efetividade dessas práticas.

Outro aspecto relevante foi a constatação de que os municípios enfrentam desafios significativos relacionados à ausência de infraestrutura adequada para o manejo ambientalmente correto dos RSUs. A inexistência de aterros sanitários devidamente licenciados em muitos locais e a prática de destinação inadequada de RSUs indicam que a gestão ainda carece de alinhamento com as diretrizes ambientais nacionais e internacionais. Tal situação agrava os riscos de contaminação do solo e dos recursos hídricos, impactando negativamente o meio ambiente e a saúde pública.

Nesse contexto, torna-se evidente a necessidade de fortalecer políticas públicas ambientais que contemplem tanto a educação ambiental quanto a melhoria da infraestrutura de GIRSU. A promoção de iniciativas que integrem a conservação ou preservação ambiental e a destinação sustentável dos RSUs é fundamental para reverter o quadro atual. Além disso, a cooperação entre poder público, setor empresarial e demais segmentos da sociedade pode ser um caminho promissor para alcançar avanços significativos na proteção ambiental e na melhoria da qualidade de vida da população local.

4.4.6 Dimensão Cultural

4.4.6.1 Reconhecimento de costumes e tradições na geração de resíduos sólidos urbanos

A Tabela 25 revela que 100% dos municípios pesquisados reconhecem a importância dos diferentes costumes, hábitos e tradições na geração de RSUs. Esse reconhecimento destaca uma abordagem sensível e contextualizada para a GIRSU, considerando as dinâmicas socioculturais como um fator determinante na quantidade e na natureza dos RSUs gerados. Essa consciência é importante para o planejamento de políticas públicas ambientais que sejam efetivas e respeitem as especificidades locais.

Tabela 25 – Distribuição percentual das respostas sobre o reconhecimento de costumes e tradições relacionados à geração de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: O município reconhece os diferentes costumes, hábitos e tradições relacionados à geração de RSUs?	n	%
Sim	5	100,0
Não	–	–
Total	5	100,0
Respostas sobre estratégias adotadas entre os que responderam "Sim"		
A maior parte dos RSUs é gerado nas residências do município, variando de acordo com o poder aquisitivo e/ou condição social e econômica de cada família.	4	80,0
A geração depende do poder aquisitivo e/ou condição social de cada família.	1	20,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Conforme apresentado na Tabela 25, a maior parte dos RSUs nos municípios (80%) é gerada em residências, e esse volume varia em função do poder aquisitivo e da condição social das famílias. Apenas 20% dos entrevistados destacaram exclusivamente a correlação entre a geração de RSUs e o nível socioeconômico. Esses dados sugerem que a gestão de RSUs deve ser adaptada às características demográficas e econômicas da população, com atenção especial às desigualdades que influenciam os padrões de consumo e descarte.

Esse cenário evidencia que o poder aquisitivo das famílias impacta diretamente a quantidade e o tipo de RSUs gerados. Famílias com maior capacidade econômica tendem a gerar mais RSUs devido ao consumo elevado de produtos industrializados, enquanto as de menor renda, muitas vezes, apresentam hábitos mais sustentáveis, como a reutilização de materiais. Esse entendimento pode subsidiar campanhas de educação ambiental que abordem diretamente as diferenças nos padrões de consumo.

4.4.6.2 Serviços públicos de limpeza urbana em eventos culturais e religiosos

A Tabela 26 evidencia que todos os municípios pesquisados (100%) oferecem serviços públicos de limpeza urbana e manejo de RSUs relacionados a eventos culturais e religiosos. Essa universalidade na prestação do serviço demonstra um compromisso coletivo dos municípios em manter a limpeza urbana e organização desses eventos, refletindo uma preocupação com os impactos ambientais negativos gerados em ocasiões de grande circulação de pessoas.

Essa abordagem é significativa, pois eventos dessa natureza frequentemente resultam em um aumento expressivo na geração de RSUs, exigindo um gerenciamento eficiente para mitigar impactos negativos no meio ambiente e na saúde pública. A inclusão desse serviço na

rotina administrativa municipal ressalta a importância atribuída à manutenção de um ambiente limpo e saudável, mesmo em circunstâncias extraordinárias.

Tabela 26 – Distribuição percentual das respostas sobre serviços públicos de limpeza urbana em eventos culturais e religiosos

Pergunta Principal: O município dispõe de serviço público de limpeza urbana e/ou manejo de RSUs referentes a eventos culturais e religiosos?	n	%
Sim	5	100,0
Não	–	–
Total	5	100,0
Respostas sobre estratégias adotadas entre os que responderam “Sim”		
O serviço foi implantado no âmbito da secretaria de obras e serviços urbanos, ocorrendo a partir de pessoal efetivo e/ou contratado pelo município, com presença de catadores de material reciclável.	3	60,0
O serviço foi implantado no âmbito da secretaria de infraestrutura, ocorrendo a partir de pessoa contratada pelo município, com presença de catadores de material reciclável.	1	20,0
Por meio de funcionários efetivos e contratados pelo município, com presença de catadores de material reciclável.	1	20,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Conforme descrito na Tabela 26, 60% dos municípios implementaram os serviços por meio da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, utilizando pessoal efetivo e/ou contratado, além de envolver catadores de materiais recicláveis no processo. Outros 20% relataram que a Secretaria de Infraestrutura foi responsável pela execução, com uma estrutura semelhante de pessoal e participação de catadores de material reciclável. Por fim, mais 20% informaram que o serviço foi realizado exclusivamente por funcionários contratados e efetivos, com presença de catadores de material reciclável.

A inclusão de catadores de materiais recicláveis em todos os casos analisados é um aspecto relevante, evidenciando a integração social e ambiental nas práticas de gestão. Essa participação não apenas promove a reciclagem e a economia circular, como também cria oportunidades econômicas para grupos vulneráveis, alinhando a execução do serviço com princípios de sustentabilidade e inclusão social.

Ao integrar catadores de material reciclável no processo, os municípios demonstram um alinhamento com as diretrizes de inclusão e sustentabilidade que devem nortear a GIRSU. No entanto, a efetividade dessas ações depende de uma gestão estratégica, incluindo treinamento e fornecimento de infraestrutura adequada para os envolvidos, garantindo a continuidade e qualidade do serviço.

4.4.6.3 A educação Ambiental como agente de transformação de hábitos e tradições na geração de resíduos urbanos

Conforme apresentado na Tabela 27, todos os municípios pesquisados (100%) afirmaram que os programas e ações de educação ambiental possuem potencial para alterar costumes, hábitos e tradições relacionados à geração de RSUs. Esse dado demonstra unanimidade no reconhecimento da educação ambiental como ferramenta transformadora, essencial para promover mudanças culturais e comportamentais em direção a práticas mais sustentáveis.

Tabela 27 – Distribuição percentual das respostas sobre o impacto da educação ambiental na modificação de costumes e tradições

Pergunta Principal: No município, os programas e/ou projetos de educação ambiental podem modificar costumes, hábitos e tradições referentes à geração de RSUs?	n	%
Sim	5	100,0
Não	–	–
Total	5	100,0
Respostas sobre estratégias adotadas entre os que responderam "Sim"		
Por meio da educação ambiental formal e não-formal a partir da sensibilização por parte do poder público e população.	2	40,0
O município participa de programas de educação ambiental não-formal a partir da sensibilização por parte do poder público e população.	1	20,0
Por meio de programas de educação ambiental realizados nas escolas e comunidade.	1	20,0
Por meio de programas de educação ambiental realizados nas escolas municipais e estaduais do município.	1	20,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

O fato de todos os respondentes considerarem a educação ambiental como um agente transformador reforça sua relevância estratégica no contexto da GIRSU. Por meio de práticas educativas formais e informais, há a possibilidade de influenciar diretamente as atitudes e comportamentos da população, gerando uma consciência ambiental coletiva.

A Tabela 27 detalha como os entrevistados reconhecem que programas ou projetos de educação ambiental podem modificar costumes, hábitos e tradições referentes à geração de RSUs. Um percentual expressivo (40%) destacou a realização de programas de educação ambiental formais e não-formais, envolvendo a sensibilização conjunta do poder público e da população. Além disso, 20% relataram que os esforços se concentraram em iniciativas não-formais, como campanhas e ações comunitárias. Outros 20% enfatizaram o papel das escolas e comunidades na disseminação de práticas ambientalmente adequadas, enquanto mais 20%

citaram o foco exclusivo em escolas municipais e estaduais. Esses programas refletem uma abordagem diversificada, que abrange tanto o setor escolar quanto o comunitário, evidenciando o papel multidimensional da educação ambiental. Ao envolver diferentes setores da sociedade, como poder público, instituições educacionais e comunidades locais, os municípios fortalecem o impacto dessas iniciativas e ampliam o alcance das ações.

A implementação de programas ou projetos de educação ambiental demonstra o esforço conjunto entre governos locais e outros agentes para incorporar a educação ambiental como um pilar fundamental na gestão de resíduos. Essa prática não apenas contribui para reduzir a geração de RSUs, mas também fomenta uma cultura de responsabilidade ambiental.

4.4.6.4 Integração entre conhecimento científico e saberes tradicionais na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

De acordo com os dados apresentados na Tabela 28, nenhum dos municípios pesquisados (0%) promove a integração entre o conhecimento científico e os saberes tradicionais para a efetivação da GIRSU. Esse resultado reflete uma carência significativa na articulação entre abordagens inovadoras e conhecimentos locais, indicando a ausência de políticas públicas que favoreçam essa interação essencial para tornar a GIRSU mais eficaz e inclusiva.

Tabela 28 – Distribuição percentual das respostas sobre a integração entre conhecimento científico e saberes tradicionais na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: O município promove a integração do conhecimento científico com os saberes tradicionais referentes à efetivação da GIRSU?	n	%
Sim	–	–
Não	5	100,0
Total	5	100,0
Respostas sobre dificuldades e desafios relatados entre os que responderam "Não"		
Falta de iniciativa e articulação por parte do poder público municipal.	5	100,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Conforme descrito na Tabela 28, todos os municípios (100%) identificaram a ausência de iniciativas e articulação por parte do poder público como o principal entrave para promover essa integração. Esse dado evidencia que a inércia da gestão pública municipal é um fator determinante para a falta de estratégias que unam diferentes formas de conhecimento, limitando avanços na GIRSU.

Essa ausência de articulação compromete não apenas a inovação, como também a inclusão de práticas tradicionais que poderiam fortalecer a resiliência das comunidades locais frente aos desafios da gestão de resíduos. A não consideração dos saberes tradicionais no processo de tomada de decisão reduz as oportunidades de engajamento comunitário e enfraquece a percepção de pertencimento e responsabilidade da população.

4.4.6.5 Medidas para mitigação de impactos culturais negativos na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

A Tabela 29 evidencia que nenhum dos municípios pesquisados (0%) implementou medidas para mitigar os impactos culturais negativos relacionados à geração de RSUs. Todos os entrevistados (100%) indicaram a ausência de tais iniciativas. Este resultado expõe uma deficiência na abordagem cultural da gestão de resíduos, sugerindo que os aspectos sociais e culturais ainda não são considerados prioritários pelas administrações municipais.

Tabela 29 – Distribuição percentual das respostas sobre a adoção de medidas para mitigar impactos culturais negativos na geração de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: O município tem adotado medidas para mitigar os impactos culturais negativos referentes à geração de RSUs?	n	%
Sim	–	–
Não	5	100,0
Total	5	100,0
Respostas sobre Dificuldades e Desafios Relatados entre os que responderam "Não"		
Falta de implantação, execução de políticas públicas voltadas à efetivação dessas medidas no município.	5	100,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Essa omissão pode refletir uma visão limitada sobre a gestão de resíduos, que, além das dimensões técnicas e ambientais, deveria integrar perspectivas culturais para fomentar comportamentos sustentáveis nas comunidades.

Os dados da Tabela 29 mostram que todos os entrevistados (100%) atribuíram a ausência de medidas para mitigar impactos culturais negativos à falta de implantação e execução de políticas públicas específicas. Este cenário sugere que a responsabilidade por essa deficiência recai sobre a administração pública local, que ainda não desenvolveu estratégias voltadas para a promoção de mudanças culturais que incentivem práticas mais sustentáveis. A integração da dimensão cultural é essencial para adaptar as práticas de gestão às realidades

locais, engajando as comunidades em mudanças de comportamento que favoreçam a sustentabilidade. A ausência dessas medidas indica que a atuação dos diferentes setores públicos está aquém do necessário para alcançar a gestão intermunicipal plena e eficaz.

4.4.6.6 Considerações finais da dimensão cultural

A análise da dimensão cultural revelou que, apesar da importância das tradições e costumes locais na GIRSU, ainda há pouca integração entre esses elementos culturais e as políticas públicas de manejo sustentável nos municípios estudados. As práticas culturais, que poderiam atuar como aliadas na conscientização e no engajamento da população, não são adequadamente exploradas no planejamento e na execução das estratégias de GIRSU. Esse cenário reflete a necessidade de maior valorização e reconhecimento dos saberes tradicionais como parte essencial das soluções para os desafios ambientais.

Além disso, verificou-se que, nos eventos culturais e religiosos, embora existam esforços pontuais para a limpeza urbana, a participação comunitária e a sensibilização cultural sobre a geração de RSUs ainda são limitadas. Isso demonstra uma desconexão entre as práticas culturais e os programas formais de GIRSU, resultando em uma abordagem fragmentada. As ações de manejo de RSUs nesses contextos geralmente ficam restritas a medidas de curto prazo, sem um impacto duradouro sobre os hábitos da população.

Portanto, é essencial promover iniciativas que integrem educação ambiental e práticas culturais para modificar hábitos e tradições em prol de uma gestão sustentável de resíduos. A valorização dos saberes locais, aliada a programas educativos consistentes, pode ser um caminho estratégico para engajar a população e transformar práticas culturais em soluções efetivas para os desafios ambientais. A sinergia entre cultura, educação e gestão ambiental representa um potencial transformador ainda pouco explorado nos municípios da região.

4.4.7 Dimensão Social

4.4.7.1 Cooperação intersetorial na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

De acordo com os dados apresentados na Tabela 30, nenhum município da Nascente do Rio do Peixe (0%) afirmou realizar a GIRSU por meio de cooperação intersetorial envolvendo o poder público, setor empresarial e segmentos da sociedade. Todos os entrevistados (100%) indicaram que não há essa forma de colaboração nos seus municípios.

Tabela 30 – Distribuição percentual das respostas sobre a cooperação intersetorial na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: No município a GIRSU se dá por meio de cooperação entre poder público, setor empresarial e demais segmentos da sociedade?	n	%
Sim	–	–
Não	5	100,0
Total	5	100,0
Respostas sobre dificuldades e desafios relatados entre os que responderam "Não"		
Falta de iniciativa e articulação por parte do poder público municipal e interesse por parte do setor empresarial e demais segmentos da sociedade.	5	100,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Este cenário revela uma carência significativa de sinergia entre os diferentes atores sociais envolvidos na GIRSU, evidenciando que as políticas públicas ambientais locais não estão aproveitando o potencial transformador de uma abordagem colaborativa. A cooperação intersetorial é uma prática amplamente reconhecida como essencial para o sucesso da GIRSU, pois integra recursos, expertise e esforços diversos em prol de uma gestão mais sustentável e eficiente.

A Tabela 30 aponta que a principal barreira para a cooperação intersetorial nos municípios é atribuída à falta de iniciativa e articulação por parte do poder público municipal e à ausência de interesse do setor empresarial e de outros segmentos da sociedade. Todos os entrevistados (100%) relataram essa dificuldade.

Essa falta de articulação reflete um cenário no qual a administração pública não consegue engajar outros setores em processos integrados de gestão de resíduos. Ao mesmo tempo, a ausência de interesse por parte do setor privado e da sociedade civil sugere uma percepção limitada sobre os benefícios de colaborar para a GIRSU. Essa desconexão prejudica a eficácia das ações e amplia os desafios enfrentados pelos municípios.

4.4.7.2 Participação de organizações de catadores de material reciclável na coleta seletiva

Na análise apresentada na Tabela 31, observa-se que apenas 20% dos municípios pesquisados possuem participação de cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis em programas de coleta seletiva. A grande maioria, 80%, não conta com essa forma de colaboração formal, indicando que a inclusão dessas organizações ainda é limitada no contexto regional.

Tabela 31 – Distribuição percentual das respostas sobre a participação de organizações de catadores de material reciclável nos programas de coleta seletiva

Pergunta Principal: No município há participação de organizações (cooperativas ou outra forma de associação) de catadores de material reciclável em programa de coleta seletiva?	n	%
Sim	1	20,0
Não	4	80,0
Total	5	100,0
Respostas sobre Estratégias entre os que responderam “Sim”		
Por meio de parceria entre o poder público municipal e a associação de catadores de material reciclável do município. Impactos positivos: Inclusão social; geração de emprego e renda para os catadores de material reciclável.	1	100,0
Total	1	100,0
Respostas sobre dificuldades e desafios entre os que responderam “Não”		
Falta de iniciativa e articulação por parte do poder público municipal. Havendo participação de catadores de material reciclável não-formal.	4	100,0
Total	4	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Esse dado destaca um desafio significativo para a GIRSU, considerando que as organizações de catadores de material reciclável desempenham um papel importante na coleta seletiva, na valorização de RSUs recicláveis e na inclusão social de trabalhadores desse setor. A ausência de programas mais abrangentes sugere uma defasagem na articulação entre o poder público e os catadores, limitando o potencial de impacto positivo na sustentabilidade ambiental.

De acordo com a Tabela 31, no único município que conta com a participação de organizações de catadores de material reciclável, a estratégia de atuação se dá por meio de uma parceria entre o poder público municipal e a associação. Essa colaboração tem gerado impactos positivos, como inclusão social e a geração de emprego e renda para os catadores de materiais recicláveis, conforme relatado por 100% dos entrevistados.

Embora esse caso demonstra os benefícios potenciais da integração de catadores de material reciclável na GIRSU, sua ocorrência isolada aponta para uma implementação desigual dessas práticas na região. A experiência positiva sugere que parcerias similares poderiam ser replicadas em outros municípios, ampliando os benefícios sociais e ambientais.

Conforme indicado na Tabela 31, nos municípios onde não há participação formal de cooperativas ou associações, a totalidade dos entrevistados (100%) atribuiu essa ausência à falta de iniciativa e articulação do poder público municipal. Foi mencionado, no entanto, que há participação informal de catadores de material reciclável, o que pode sinalizar uma oportunidade para formalização e estruturação de políticas voltadas a essa inclusão.

A informalidade de catadores de material reciclável limita o alcance de ações organizadas e a possibilidade de acesso a benefícios, como a profissionalização e o apoio financeiro. Além disso, a falta de articulação entre o poder público e os catadores compromete a eficiência dos programas de coleta seletiva e a valorização de RSUs recicláveis.

A presença limitada de organizações de catadores de material reciclável na coleta seletiva reflete uma GIRSU de forma fragmentada nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB. Esse cenário impacta negativamente a efetividade da GIRSU, uma vez que a integração de catadores de material reciclável poderia fortalecer as ações de coleta, melhorar os índices de reciclagem e gerar benefícios sociais significativos.

4.4.7.3 Programas de apoio e formalização de catadores de material reciclável na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

A Tabela 32 revela que a formalização de catadores de materiais recicláveis é limitada nos municípios investigados. Apenas 20% das localidades possuem programas específicos para apoiar e incentivar a formalização de catadores e sua integração em cooperativas ou associações. Em contraste, 80% dos municípios não contam com tais iniciativas, destacando um significativo déficit em políticas de inclusão voltadas para este segmento.

Tabela 32 – Distribuição percentual das respostas sobre programas de apoio e formalização de catadores na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: No município existe programa de apoio e/ou incentivo para formalização de catadores de material reciclável com integração em cooperativas ou outra forma de associação?	n	%
Sim	1	20,0
Não	4	80,0
Total	5	100,0
Respostas sobre estratégias entre os que responderam “Sim”		
Por meio da associação de catadores de materiais do município. Benefícios: autonomia financeira.	1	100,0
Total	1	100,0
respostas sobre dificuldades e desafios entre os que responderam “Não”		
Falta de iniciativa e articulação por parte do poder público municipal e interesse por parte dos catadores de material reciclável não-formal existentes no município.	3	75,0
O município não possui esse serviço por falta de iniciativa e articulação por parte do poder público municipal e interesse por parte dos catadores de material reciclável não-formalizados existentes no município.	1	25,0
Total	4	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Essa distribuição demonstra a necessidade de reforçar ações que promovam a inclusão social de catadores de material reciclável. A ausência de programas estruturados reduz o potencial de sustentabilidade ambiental e de geração de renda, além de perpetuar a informalidade no setor de GIRSU.

Nos casos onde os programas de apoio existem, conforme apresentado na Tabela 32, o benefício principal identificado foi a conquista de autonomia financeira por meio de organizações de catadores de material reciclável no município, mencionada por 20% dos entrevistados. Esse modelo destaca como a formalização pode transformar as condições de trabalho, oferecendo estabilidade e acesso a novos recursos e oportunidades. Entretanto, a presença de apenas um caso com resultados positivos reflete uma implementação insuficiente de iniciativas voltadas à formalização. Esse exemplo bem-sucedido pode ser uma referência para a replicação em outros municípios, especialmente considerando os impactos positivos observados.

A Tabela 32 expõe as principais dificuldades enfrentadas nos municípios que não possuem programas de apoio e formalização. De acordo com 75% dos entrevistados, a ausência dessas iniciativas decorre da falta de articulação do poder público municipal e do interesse limitado por parte de catadores de material reciclável informais. O restante (25%) reforça essa perspectiva, apontando a ausência de políticas públicas como o principal empecilho.

A falta de articulação entre os setores envolvidos gera um ciclo de exclusão, onde os catadores de material reciclável continuam operando de forma não organizada, limitando seu potencial de contribuição à GIRSU e os benefícios econômicos e sociais que poderiam ser obtidos.

A análise evidencia que a atuação do poder público ainda é insuficiente para promover a formalização e integração de catadores de material reciclável nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB. A inexistência de programas em grande parte dos municípios compromete a efetividade da GIRSU, visto que catadores de material reciclável formalizados podem desempenhar papéis estratégicos na coleta seletiva e na reciclagem, contribuindo diretamente para a sustentabilidade ambiental e inclusão social.

Por outro lado, o exemplo positivo identificado mostra que programas bem estruturados podem trazer resultados significativos, como autonomia financeira e maior eficiência na gestão dos RSUs. Isso reforça a necessidade de políticas públicas que incentivem o cooperativismo ou outras formas de associativismo e garantam suporte técnico e financeiro aos catadores de material reciclável.

4.4.7.4 Instrumentos de participação e controle social na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Os dados da Tabela 33 evidenciam uma ausência total de instrumentos formais de participação e controle social na GIRSU nos municípios avaliados. Conforme indicado, 100% dos entrevistados declararam que suas localidades não dispõem desses mecanismos, o que reflete uma deficiência significativa na promoção da governança participativa e no engajamento da sociedade civil no processo decisório relacionado à gestão de resíduos.

Tabela 33 – Distribuição percentual das respostas sobre instrumentos de participação e controle social na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: O município dispõe de instrumentos de participação e controle social referentes à GIRSU?	n	%
Sim	–	–
Não	5	100,0
Total	5	100,0
Respostas sobre dificuldades e desafios entre os que responderam “Não”		
Falta de iniciativa e articulação por parte do poder público municipal e interesse por parte da sociedade.	5	100,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

Essa carência impede que a população contribua ativamente para a implementação de políticas públicas e dificulta a fiscalização de ações voltadas à sustentabilidade ambiental. Além disso, ressalta a necessidade de mecanismos que fomentem o diálogo entre o poder público e a comunidade.

Os desafios enfrentados pelos municípios, conforme ilustrado na Tabela 33, apontam para a falta de iniciativa e articulação por parte do poder público municipal como a principal causa da inexistência de instrumentos participativos. Esse aspecto foi mencionado por 100% dos entrevistados. Adicionalmente, a baixa mobilização e interesse da sociedade também foram destacados, sugerindo um cenário de desmotivação social combinado com a ausência de políticas que incentivem a participação cidadã.

A ausência de instrumentos de participação e controle social revela um ponto crítico. Essa fragilidade não apenas compromete a transparência e a eficiência das políticas públicas, como também limita a possibilidade de co-responsabilidade entre gestores públicos e sociedade civil.

4.4.7.5 Medidas para mitigação dos impactos sociais negativos da geração de resíduos sólidos urbanos

Os dados apresentados na Tabela 34 evidenciam que nenhum dos municípios analisados adota medidas voltadas à mitigação dos impactos sociais negativos decorrentes da geração de RSUs. Todos os entrevistados (100%) declararam que suas localidades não possuem iniciativas nesse sentido. Esse cenário revela uma falha estrutural na gestão social dos resíduos sólidos, refletindo a ausência de políticas públicas específicas para enfrentar os efeitos sociais da geração de RSUs, como desigualdade socioeconômica e vulnerabilidade de grupos marginalizados.

Tabela 34 – Distribuição percentual das respostas sobre medidas de mitigação de impactos sociais na geração de resíduos sólidos urbanos

Pergunta Principal: O município adota medidas para mitigar os impactos sociais negativos decorrentes da geração de RSUs?	n	%
Sim	–	–
Não	5	100,0
Total	5	100,0
Respostas sobre dificuldades e desafios entre os que responderam “Não”		
Falta de implantação, execução de políticas públicas voltadas à efetivação dessas medidas no município.	4	80,0
Existe falta de entendimento sobre o assunto por meio do município, além da falta de implantação, execução de políticas públicas voltadas à efetivação dessas medidas no município. Ocasionalmente não-mitigação dos impactos.	1	20,0
Total	5	100,0

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

A inexistência de ações voltadas a esses aspectos reforça a necessidade de intervenções que integrem questões sociais ao planejamento da GIRSU, assegurando que os impactos negativos sejam reduzidos e que os benefícios sejam amplamente distribuídos.

Os desafios enfrentados pelos municípios que não adotam medidas de mitigação dos impactos sociais estão destacados na Tabela 34. A principal barreira identificada é a falta de implantação e execução de políticas públicas específicas, mencionadas por 80% dos entrevistados. Esse fator revela a inexistência de iniciativas práticas e planejamentos estruturados voltados à inclusão social e redução dos danos provocados pela geração de RSUs. Além disso, 20% dos entrevistados apontaram que, além da ausência de políticas públicas, há uma falta de compreensão por parte das administrações municipais sobre a relevância do tema. Essa carência de entendimento agrava o problema, impedindo que as gestões locais

desenvolvam e implementem soluções efetivas, contribuindo para perpetuar os impactos negativos dos RSUs sobre as comunidades.

4.4.7.6 Considerações finais da dimensão social

A análise da dimensão social evidenciou a ausência de instrumentos formais de participação e controle social na GIRSU nos municípios estudados. Essa insuficiência reflete uma barreira significativa para o engajamento da sociedade civil no planejamento e execução de políticas públicas ambientais voltadas à GIRSU. A falta de canais efetivos para a interação entre o poder público e a população não apenas limita a transparência, mas também enfraquece o potencial de colaboração entre as partes interessadas.

Além disso, os resultados destacaram que, embora os catadores de material reciclável desempenhem um papel essencial na GIRSU, sua atuação frequentemente ocorre de maneira não formal e sem o apoio necessário por parte da gestão pública municipal. Esse contexto impede a integração desses trabalhadores em iniciativas estruturadas, como cooperativas, que poderiam oferecer maior segurança econômica e reconhecimento social. A ausência de programas voltados à formalização desses profissionais evidencia um distanciamento entre as demandas sociais e as políticas públicas implementadas.

Outro aspecto relevante está relacionado à falta de medidas para mitigar os impactos sociais negativos decorrentes da geração de RSUs. Os municípios pesquisados não possuem políticas públicas específicas que visem reduzir as desigualdades sociais ampliadas por essa problemática, como a precarização do trabalho dos catadores de material reciclável e os riscos à saúde pública. Isso demonstra uma carência de estratégias que aliem inclusão social, equidade e sustentabilidade no contexto da GIRSU.

Diante desses desafios, é importante que os municípios avancem na criação de mecanismos de participação popular, promovam a formalização e valorização dos catadores de material reciclável e implementem ações que abordem os impactos sociais positivos associados aos RSUs. Essas medidas têm o potencial de fortalecer o vínculo entre gestão ambiental e justiça social, promovendo um modelo de GIRSU mais inclusivo e eficaz.

O fortalecimento do diálogo entre o poder público municipal, setor empresarial e os demais segmentos da sociedade é essencial para superar as limitações identificadas e alcançar resultados sustentáveis e socialmente justos.

4.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO DA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE – PB

4.5.1 Dimensão Político-Institucional

Na análise da dimensão político-institucional, a presença de políticas públicas ambientais voltadas à GIRSU em todos os municípios pesquisados reflete um alinhamento com as diretrizes estabelecidas pela PNRS (Brasil, 2010b), que visa principalmente prevenir e reduzir a geração de RSUs, assegurar o tratamento ambientalmente correto e promover a responsabilidade compartilhada entre os geradores, aprimorando a regulamentação da GIRSU no Brasil (Fonseca; Maintinguer, 2018).

No entanto, nenhum município optou por implementar a GIRSU de forma consorciada, sendo vista como uma lacuna. Este regime de colaboração se tornaria relevante, já que o consórcio intermunicipal, conforme sugerido pela PNRS (Brasil, 2010b), pode resultar em vantagens como o compartilhamento de recursos, diminuição de despesas e maior eficácia na GIRSU.

A GIRSU por meio de consórcios públicos entre municípios pode possibilitar economias por meio de ‘economias de escala’, reduzindo os custos operacionais à medida que os recursos e a abrangência dos serviços aumentam, o que beneficia especialmente municípios de menor porte com restrições financeiras (Balbim *et al.*, 2012; Bel; Warner, 2015). Em outras palavras, ao cooperarem, esses municípios conseguem ampliar o acesso a serviços de qualidade sem que isso signifique aumento proporcional nos custos para cada unidade.

Os consórcios públicos também permitem mitigar a falta de infraestrutura e de suporte técnico em pequenos municípios. Com a GIRSU de forma cooperada, esses municípios, ao se organizarem, poderiam não apenas implementar sistemas compartilhados de coleta seletiva, organizações de catadores de material reciclado e aterros sanitários, como também acessar tecnologias mais avançadas e capacitar equipes técnicas de maneira mais eficaz.

Isso se alinha ao potencial de regionalização dos serviços de RSUs, onde o agrupamento voluntário de municípios visa a superação conjunta de problemas e desafios similares ou idênticos que, isoladamente, os municípios teriam dificuldade em enfrentar. Essa forma de organização permite que os consórcios funcionem como uma estrutura que viabiliza uma rota tecnológica mais abrangente, incluindo atividades essenciais como a coleta seletiva, a triagem de recicláveis e o tratamento dos RSUs orgânicos.

Ao promover gestão ambiental mais robusta, os consórcios proporcionam uma resposta coordenada aos desafios regionais, alinhando-se aos princípios da PNRS (Brasil, 2010b) e facilitando o cumprimento das metas ambientais e sanitárias estabelecidas (Duarte, 2023; Souza; Guedes, 2019; Ventura; Suquisaqui, 2020). A existência do consórcio entre os municípios representa um importante passo para a articulação política e cooperação regional no enfrentamento dos problemas relacionados à GIRSU. Apesar da formação do consórcio, ainda podem existir desafios quanto à sua efetiva implementação e ao fortalecimento da cooperação prática, especialmente nas áreas de menor capacidade econômica e técnica. O consórcio, se fortalecido e plenamente operacionalizado, tem o potencial de ampliar a eficácia no enfrentamento conjunto desses desafios regionais (Ventura; Suquisaqui, 2020).

Além disso, a presença de PMGIRS em todos os municípios e de PMGISB no município de Poço José de Moura, é considerado um avanço, mas ressalta a necessidade de que ambos os planos sejam adotados em todas as localidades em consonância com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), Plano Estadual de Resíduos Sólidos da Paraíba (PERS-PB), Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba, Plano Estadual de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário da Paraíba (PAAES-PB) e planos correlatos.

A implementação desses planos em todos os municípios fortaleceria o planejamento formal e permitiria uma abordagem mais uniforme e eficaz na PNSB (Brasil, 2007a). Isso resultaria na GIRUS, ampliando os benefícios para o saneamento e a saúde pública de forma coordenada, o que facilitaria o cumprimento de metas de sustentabilidade e qualidade ambiental para toda a região (Chaves; Siman; Sena, 2020).

Contudo, a ausência de coleta seletiva porta a porta é um indicador de que essas políticas e planos, embora bem-intencionados, ainda enfrentam dificuldades na implementação prática. A coleta seletiva é um instrumento fundamental na GIRSU, e sua ausência pode ser um reflexo de desafios estruturais, financeiros ou até mesmo de falta de envolvimento da população local. A coleta seletiva é essencial para o avanço da cadeia produtiva reversa e tem se consolidado como um elemento chave para a implementação de iniciativas municipais voltadas à GIRSU no Brasil (Albuquerque; Silva, 2019).

A implementação de coleta seletiva enfrentaria menos barreiras se promovida por meio de consórcios intermunicipais, permitindo campanhas de sensibilização e programas de educação ambiental compartilhados. Lima e Costa (2016) afirmam que a educação ambiental é frequentemente debatida como uma forma de aproximar as pessoas das questões ecológicas, promovendo maior consciência e engajamento nas causas ambientais. Em seu estudo realizado

na cidade de Curitiba – PR, a educação ambiental tem sido fundamental para sensibilizar e instruir a população sobre a importância da separação adequada de RSUs, onde, os municípios mais conscientes e instruídos sobre a importância de sua separação, colaboram diariamente.

Esse processo gera benefícios não apenas para a coleta seletiva, como também para o desenvolvimento sustentável da cidade, ao construir uma base sólida de cidadãos informados e participativos em questões ambientais. Dessa forma, os municípios teriam suporte para superar desafios operacionais e promover uma mudança comportamental na população, que é vital para o sucesso de iniciativas de coleta e reciclagem. Esse esforço conjunto facilitaria a criação de uma cultura de responsabilidade compartilhada e contribuiria para o sucesso da GIRSU nos municípios pesquisados.

A presença de SINIR e SINISA em todos os municípios é positiva, mas aponta para outra oportunidade de integração. Um sistema de informação compartilhado entre municípios em um consórcio facilitaria o monitoramento e o controle de dados sobre RSUs e saneamento básico, permitindo a GIRSU mais eficiente e uma resposta mais rápida aos desafios emergentes. Com uma base de dados regional consolidada, os municípios poderiam estabelecer metas de forma mais precisa, avaliar continuamente o impacto de suas ações e coordenar melhor as decisões (Duarte, 2023).

A existência de cooperação intermunicipal por meio do consórcio público demonstra um passo significativo para a GIRSU. No entanto, a falta de coleta seletiva e outros desafios indicam que, apesar das políticas e planos em vigor, ainda há barreiras para transformar essas diretrizes em ações concretas e eficientes. O fortalecimento desse consórcio, com parcerias regionais mais ativas e uma gestão financeira integrada, poderia aprimorar a eficiência da GIRSU e reduzir os custos operacionais para todos os municípios envolvidos.

Com a estrutura de um orçamento compartilhado, o consórcio intermunicipal pode otimizar a captação de recursos estaduais e federais. Segundo o Decreto nº 10.936/2022 (Brasil, 2022a) que regulamenta a Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010b), municípios consorciados têm prioridade para a transferência de recursos federais, o que tem incentivado o aumento de consórcios com área de atuação em RSUs. Essa priorização mostra como a organização em consórcio se torna um caminho estratégico para captação de recursos e cumprimento da PNRS (Brasil, 2010b).

Além disso, os consórcios poderiam apoiar a criação de organizações de catadores de material reciclável e outros mecanismos de inclusão social, promovendo a participação ativa da comunidade na GIRSU e ampliando o impacto social da GIRSU. Freitas, Pires e Benincá (2024) afirmam que incentivar a formação de redes entre organizações de catadores de material

reciclável pode ajudar a criar sinergias e compartilhar recursos e conhecimentos, o que fortalece o impacto social e econômico dessas iniciativas, promovendo uma participação comunitária mais ativa na GIRSU. Nesse sentido, a PNRS (Brasil, 2010b) também propõe a destinação de recursos financeiros para que os municípios integrem e capacitem catadores de material reciclável, incentivando a criação e o fortalecimento de organizações de catadores de material reciclável, o que contribui diretamente para aumentar o envolvimento desses profissionais na coleta seletiva e reciclagem (Gouveia, 2012).

4.5.2 Dimensão Econômico-Financeira

As respostas encontradas nos municípios pesquisados revelaram uma série de padrões e desafios específicos para a sustentabilidade financeira da GIRSU. Embora todos os municípios possuem previsão orçamentária para GIRSU, os resultados da entrevista mostraram como essa previsão muitas vezes é insuficiente diante das limitações orçamentárias e a ausência de apoio financeiro externo, o que leva cada município a enfrentar desafios distintos.

Cada um dos municípios possui uma previsão orçamentária articulada com o PPA, a LDO e a LOA, o que demonstra uma tentativa de integrar a GIRSU ao planejamento financeiro anual. Contudo, nenhum dos municípios recebeu incentivos financeiros estaduais ou federais para a implementação da GIRSU, destacando uma lacuna significativa de articulação. A estrutura consorciada facilita o acesso a esses incentivos, uma vez que consórcios intermunicipais têm prioridade para obtenção de recursos federais, conforme o Decreto nº 10.936/2022 (Brasil, 2022a).

Por outro lado, a participação da população nas audiências públicas tem sido parcial, com envolvimento limitado dos setores do poder público e outros segmentos da sociedade. Isso indica que, embora exista uma estrutura formal de orçamento, a falta de ampla participação pode enfraquecer a identificação de prioridades e necessidades reais, o que compromete a eficácia do planejamento. Calegario e Queiroz Neto (2018) em seu estudo, cita que um dos problemas destacados é a falta de interesse do poder público em incentivar a participação popular e a limitada divulgação das audiências, o que restringe o engajamento da população e, consequentemente, compromete a identificação das reais necessidades da comunidade.

O modelo de consórcio intermunicipal viabiliza a GIRSU mais eficaz ao não apenas compartilhar infraestrutura e reduzir custos, como também ao promover a articulação mais robusta com as diferentes esferas governamentais. Esse formato oferece suporte técnico e financeiro essencial para pequenos municípios, alinhando-se às diretrizes da PNRS (Brasil,

2010b) que estabelece a autonomia dos entes federados para adaptar políticas públicas às suas características locais.

Conforme destaca Yoshida (2012), a PNRS (Brasil, 2010b) se configura como uma “norma geral federal” que incentiva a “cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade”, reforçando o papel colaborativo do consórcio para fortalecer a implementação de soluções sustentáveis e adequadas às necessidades regionais. Todos os municípios mencionam dificuldades específicas na obtenção de incentivos devido à baixa arrecadação de impostos locais, o que sugere a dependência excessiva dos recursos próprios. Essa situação é especialmente desafiadora para pequenos municípios, onde a receita local é limitada e a falta de parcerias ou apoio técnico federal impede a implementação de soluções mais robustas e permanentes.

A inexistência de alternativas para reduzir despesas com a GIRSU é um ponto de preocupação comum. Todos os municípios indicaram que não implementaram medidas de cooperação intermunicipal ou parcerias consorciadas para a disposição final de RSUs, o que, conforme apontado pelo município de Uiraúna – PB, gera custos adicionais para a contratação de serviços de coleta de RSUs terceirizados.

O modelo consorciado oferece uma solução econômica ao permitir o compartilhamento de infraestrutura, como aterros sanitários e maquinário, o que distribui e reduz os custos entre os municípios. Esse formato de gestão pública, viabilizado pelos consórcios, amplia a possibilidade de transferência de recursos financeiros, promovendo maior economicidade e eficiência no uso dos recursos públicos (Alves *et al.*, 2020; Pereira; Moreira, 2016). Essa cooperação ajuda pequenos municípios a superar limitações financeiras, principalmente as relacionadas à manutenção de aterros sanitários individuais. Sem essa articulação, os custos de disposição final aumentam, dificultando a criação de soluções sustentáveis, especialmente em locais com infraestrutura limitada.

Atualmente, todos os municípios analisados informaram que não realizam cobranças pelos serviços de limpeza urbana e manejo de RSUs. A dependência de servidores públicos ou terceirizados para a coleta implica que o custo desses serviços recai integralmente sobre o orçamento municipal, tornando-se insustentável a longo prazo.

Nenhum município oferece atualmente incentivos fiscais ou financeiros para entidades que atuam na reutilização, tratamento e reciclagem de RSUs, o que limita o desenvolvimento de uma economia circular local. A aplicação da economia circular na GIRSU traz impactos financeiros positivos para os municípios. Segundo Ribeiro e Kruglianskas (2014), ao reduzir a quantidade de RSUs descartados e promover a recuperação de materiais, os municípios podem

diminuir significativamente os custos associados à coleta, transporte e disposição final em aterros sanitários, que são onerosos. Além disso, a reciclagem e o acondicionamento criam oportunidades de receita e novos negócios locais, fortalecendo a economia municipal. Essa abordagem também reduz a dependência de matéria-prima virgem, amortecendo os impactos financeiros negativos causados pela volatilidade de preços no mercado, e incentiva a inovação, promovendo a gestão financeira mais sustentável a longo prazo para o setor público.

A implementação de incentivos fiscais, como isenções ou redução de impostos para empresas que adquirirem materiais recicláveis, pode aumentar a demanda por esses materiais, fortalecendo a sustentabilidade financeira dos municípios envolvidos. Além disso, leis que priorizem a compra de materiais reciclados em licitações públicas ajudam a consolidar práticas de mercado mais sustentáveis. A criação de usinas de reciclagem e programas de compostagem também exemplifica como consórcios intermunicipais podem facilitar investimentos no setor, promovendo uma economia circular e aprimorando a sustentabilidade na GRSU (Freitas; Pires; Benincá, 2024).

Os municípios citam a falta de interesse do setor privado como um obstáculo para estabelecer parcerias público-privadas. Isso sugere que, sem incentivos, há pouca motivação para que empresas locais invistam em práticas de reutilização ou reciclagem, o que mantém o custo e o volume de RSUs em níveis elevados. A formação do consórcio intermunicipal cria um ambiente favorável para parcerias público-privadas e incentivos que estimulam empresas locais a participar da cadeia de reciclagem.

A análise das respostas dos municípios evidencia uma série de desafios estruturais e financeiros que prejudicam a sustentabilidade da GRSU. A dependência exclusiva do orçamento local, aliada à ausência de cobrança por serviços e de incentivos fiscais, limita a capacidade de GRSU nos municípios. A introdução de sistemas de cobrança pelos serviços de coleta e manejo de RSUs poderia representar uma solução viável para gerar receita e tornar o sistema de GRSU autossustentável. Além disso, promover parcerias com o setor privado e buscar apoio técnico e financeiro de outras esferas governamentais poderia trazer recursos adicionais e expertise para implementar soluções mais eficazes.

No contexto atual, onde cada município enfrenta limitações financeiras e operacionais, a busca por consórcios intermunicipais e a implementação de incentivos fiscais para empresas de reciclagem podem não só reduzir custos, como também fomentar uma cultura de sustentabilidade e economia circular. Essas medidas, se implementadas, podem transformar a GRSU em um sistema mais resiliente, que contribui tanto para a saúde pública quanto para o desenvolvimento econômico das regiões analisadas.

4.5.3 Dimensão Ambiental

A avaliação da dimensão ambiental nos municípios pesquisados revela uma GIRSU que, apesar de incluir práticas básicas de educação ambiental e disposição final adequada de RSUs, ainda carece de instrumentos sofisticados que assegurem um controle mais rigoroso e eficaz. Todos os municípios demonstram preocupação com a sensibilização ambiental, apresentando ações de educação ambiental que buscam informar a população sobre a importância da destinação de RSUs para a preservação e/ou conservação do meio ambiente.

Além disso, é essencial que esses esforços sejam complementados com melhorias na infraestrutura, como a disponibilização de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em locais de fácil acesso (Freitas *et al.*, 2024). Esse compromisso com a educação ambiental é fundamentado pela Lei n. 6.938/1981 (Brasil, 1981). No Art. 2º, a lei enfatiza que a educação ambiental deve estar presente em todos os níveis de ensino, incluindo a educação voltada para a comunidade, com o objetivo de capacitá-la para uma participação ativa e informada na proteção e preservação ambiental.

No entanto, esses programas, embora relevantes, têm impacto limitado se não forem sustentados por políticas públicas ambientais mais robustas, como a implementação de padrões de qualidade ambiental específicos, licenciamento ambiental e a AIA. A PNMA (Brasil, 1981) reforça essa necessidade ao estabelecer instrumentos essenciais para a gestão ambiental, como padrões de qualidade ambiental, zoneamento ambiental, AIA e licenciamento de atividades que possam causar poluição.

O monitoramento ambiental, por sua vez, desempenha um papel fundamental nesse modelo, sendo conduzido sob a orientação do órgão competente e com a responsabilidade direta dos usuários dos recursos ambientais, garantindo a prestação de contas e a frequência necessária para a gestão ambiental eficaz. Já o licenciamento ambiental, atua como um meio de controle das atividades potencialmente poluidoras, estabelecendo padrões de emissão e monitoramento contínuo que facilitam a identificação e correção de práticas inadequadas. Sem esses mecanismos, a gestão ambiental fica suscetível a falhas que comprometem a saúde pública e o meio ambiente (Padula; Silva, 2005).

A AIA por sua vez, no Brasil, é regulamentada por normas como a resolução do CONAMA nº 01/86 (CONAMA, 1986), dentre outras que exige a análise de impactos potenciais de atividades sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, e pode ser descrita como “processo de identificar as consequências de uma ação futura ou proposta”. Ela é uma ferramenta vital para o desenvolvimento sustentável, não apenas por avaliar e mitigar os

impactos, como também por estruturar o processo de tomada de decisão em conformidade com normas ambientais robustas, garantindo a proteção contínua do meio ambiente e da saúde pública (Moraes; D'Aquino, 2016).

A ausência de um arcabouço mais estruturado de instrumentos de gestão ambiental enfraquece a eficácia das políticas de GIRSU, limitando a capacidade dos municípios de garantir a GIRSU sustentável e alinhada com as melhores práticas internacionais. A falta de padrões de qualidade específicos para RSUs, por exemplo, impede que os municípios possam mensurar e garantir a segurança das operações e o cumprimento de diretrizes ambientais. Sem essas ferramentas, o processo de gestão de resíduos fica vulnerável a falhas que podem comprometer tanto a saúde pública quanto a proteção ambiental. A ausência desses instrumentos mais rigorosos sugere que a gestão ambiental está sendo realizada de maneira superficial, o que pode dificultar a criação de uma cultura de responsabilidade ambiental e a manutenção de práticas sustentáveis a longo prazo.

Um dos principais desafios observados é a falta de articulação do poder público e o baixo interesse da sociedade em colaborar com políticas de gestão ambiental. Esse contexto limita a capacidade dos municípios de implementar uma governança ambiental eficiente e de longo prazo. Em relação aos CMMA, embora formalmente constituídos, frequentemente não são implementados de forma adequada, o que limita sua eficácia como ferramentas de governança e controle social. Essa inatividade se deve, em grande parte, à falta de recursos, capacitação dos membros e integração entre o governo e a sociedade civil. Sem reuniões regulares e apoio institucional, os CMMA ficam restritos a funções formais e têm pouca influência em decisões estratégicas, como a GIRSU. Essa falha na efetivação compromete a governança ambiental local e limita a participação da comunidade, essencial para políticas ambientais sustentáveis e inclusivas.

Entre os municípios analisados, Uiraúna se destaca ao adotar uma medida específica para mitigar os impactos negativos dos RSUs, com o plantio de mudas de plantas nativas e frutíferas não só nos centros urbanos, mas também nas periferias, visando melhorar o bem-estar humano e reduzir os impactos ambientais negativos. Estudos de restauração ecológica apontam que o plantio de espécies nativas contribui para a recuperação do solo e o estabelecimento de condições que promovem o equilíbrio ecológico, criando um ambiente propício para o desenvolvimento de fauna e flora (Ferreira *et al.*, 2019).

Assim, o município de Uiraúna demonstra uma prática que vai além do plantio limitado ao centro urbano, realizado nos demais municípios, e que é potencialmente mais eficaz em termos de mitigação de impactos negativos no meio ambiente e na saúde pública. Essas

práticas, embora positivas, poderiam ser mais bem planejadas e organizadas para ampliar sua eficácia, alcançando a mitigação de impactos mais abrangente e consistente. A expansão dessas ações para outras áreas e a organização mais estruturada poderia fortalecer as iniciativas locais de controle dos impactos de RSUs na saúde pública e na qualidade ambiental.

A disposição final de RSUs, em todos os municípios analisados, ocorre em aterro sanitário privado localizado fora dos municípios, o que, embora represente uma solução temporária, não é sustentável a longo prazo, devido aos custos e à dependência de serviços terceirizados. A adoção desses instrumentos de gestão ambiental mais rigorosos poderia não só assegurar que os RSUs sejam manejados de acordo com as normas estabelecidas, como também facilitar a captação de recursos financeiros de programas estaduais e federais de financiamento ambiental, que muitas vezes exigem esses requisitos para a concessão de apoio financeiro. Esse suporte adicional não só proporciona maior estabilidade econômica para a GIRSU, como também facilitaria o desenvolvimento de parcerias com o setor privado e outras entidades que promovem práticas sustentáveis.

Por fim, a implementação desses instrumentos de gestão ambiental mais estruturados poderia promover a GIRSU mais transparente e participativa. Com o licenciamento ambiental e a AIA, por exemplo, seria possível envolver a comunidade e outras partes interessadas nas decisões sobre a GIRSU, promovendo um maior engajamento e responsabilidade compartilhada. Esse modelo de gestão permitiria construir uma estrutura de GIRSU que não apenas responde aos desafios locais, como também está alinhada com o desenvolvimento sustentável e as necessidades futuras dos municípios pesquisados.

4.5.4 Dimensão Cultural

A análise da dimensão cultural nos municípios pesquisados revela uma abordagem heterogênea em relação ao reconhecimento dos costumes, hábitos e tradições vinculados à geração de RSUs. Todos os municípios reconhecem a existência de práticas culturais associadas à geração de RSUs, indicando uma percepção compartilhada de que esses aspectos culturais têm relevância no contexto da GIRSU. Em cada município, o serviço de limpeza e manejo de RSUs durante eventos culturais demonstra compromisso com a preservação e/ou conservação das condições ambientais desses eventos e reflete um esforço para integrar práticas de sustentabilidade à rotina cultural da comunidade.

As respostas dos municípios mostram que, embora seja promovida ações de educação ambiental, há uma limitação no impacto real dessas ações sobre as práticas culturais cotidianas

relacionadas aos RSUs. A educação ambiental aparece como uma ferramenta que poderia ser mais explorada para transformar os costumes, hábitos e tradições associados à geração de RSUs. Segundo Debrah, Vidal e Dinis (2021), a sustentabilidade da GIRSU pode ser alcançada com uma educação ambiental rigorosa em todos os níveis escolares.

Atualmente, a sensibilização realizada por meio de escolas e parcerias com secretarias de educação, saúde e meio ambiente ainda se limita a ações formais que não dialogam completamente com o conhecimento cultural e cotidiano das populações locais.

Todos os municípios reconhecem que a maioria dos RSUs é gerada no ambiente doméstico e varia conforme o poder aquisitivo e as condições socioeconômicas de cada família. Este aspecto reflete a necessidade de políticas culturais e de manejo de RSUs que abordem de forma personalizada essas diferenças socioeconômicas e incentivem práticas sustentáveis ajustadas à realidade de cada grupo social. Para isso, torna-se essencial adotar métodos holísticos e integradores que contemplem a interconexão dos aspectos ambientais, econômicos, técnicos e socioculturais, de modo a responder de forma eficaz às diferentes necessidades e comportamentos das diversas classes sociais (Zohoori; Ghani, 2017).

Em todos os municípios, existe consenso de que programas e/ou projetos de educação ambiental, tanto formais quanto não-formais, poderiam ser fortalecidos para mudar efetivamente esses comportamentos e ampliar a sensibilização sobre a importância da GIRSU de forma efetiva.

Um ponto crítico identificado é a falta de integração entre o conhecimento científico e os saberes tradicionais em todos os municípios. Esta lacuna é mencionada em todos os municípios, apontando para a dificuldade em articular esses dois campos do conhecimento. Sem a integração, o conhecimento científico e as práticas tradicionais permanecem desconectados, podendo limitar diversas áreas que abrangem o desenvolvimento, conforme apontado por Luzzi (2003), influenciando na criação de estratégias de GIRSU culturalmente adaptadas e mais eficazes.

A falta de articulação e iniciativa do poder público é apontada como uma das barreiras principais para essa integração, sinalizando a importância de desenvolver políticas públicas que incentivem um diálogo contínuo e respeitoso entre esses diferentes campos de conhecimento (Calegario; Queiroz Neto, 2018). Nos municípios, essa desconexão entre ciência e tradição é percebida como um obstáculo para o avanço de práticas de GIRSU realmente sustentáveis. A criação de espaços de diálogo entre o poder público e a comunidade local poderia servir como um ponto de partida para fortalecer a confiança da população nas iniciativas de GIRSU, integrando suas práticas e conhecimentos tradicionais às abordagens científicas.

Apesar do manejo de RSUs durante eventos culturais e religiosos ser prática comum, nenhum município adotou medidas específicas para mitigar os impactos culturais negativos relacionados à geração de RSUs. Isso demonstra que, embora exista um entendimento sobre a importância da preservação cultural, essa percepção não se traduziu em políticas públicas efetivas que promovam cuidado contínuo com os impactos culturais ao longo do tempo. A análise sugere que o poder público poderia implementar campanhas que enfatizem a redução, a reutilização e a reciclagem durante eventos culturais como uma forma de fortalecer o vínculo entre práticas sustentáveis e tradições locais.

Além disso, é importante observar que cada município tem suas especificidades culturais que devem ser consideradas na formulação de políticas de mitigação. A implementação de medidas que valorizem e incentivem a participação dos catadores de material reciclável nos eventos culturais poderia não apenas reduzir os RSUs gerados, como também fomentar a inclusão social desses trabalhadores, integrando-os às práticas culturais locais de forma mais expressiva (Sousa *et al.*, 2021; Stroh, 2016).

Dada a heterogeneidade das respostas e a ausência de políticas culturais de mitigação consistentes, é essencial que os municípios desenvolvam programas e/ou projetos de sensibilização e engajamento culturalmente relevantes. O diálogo com a população e o aproveitamento dos saberes tradicionais poderiam ser incentivados por meio de parcerias com lideranças comunitárias e outros atores sociais, promovendo assim abordagem de GIRSU que respeite e valorize o patrimônio cultural local. Isso não apenas beneficiaria a eficácia da GIRSU, como também fortaleceria a coesão social e o senso de responsabilidade coletiva em torno da questão dos RSUs.

Assim, uma estratégia recomendada seria a criação de conselhos participativos para a gestão cultural de RSUs, onde representantes da comunidade pudessem compartilhar suas experiências e contribuir para o desenvolvimento de programas e/ou projetos educativos que respeitem e promovam os valores locais. Além disso, o fortalecimento da educação ambiental, com ênfase na sensibilização cultural, poderia promover mudanças comportamentais mais profundas e duradouras, aliando a tradição ao conhecimento científico para a construção de um futuro mais sustentável.

4.5.5 Dimensão Social

Na análise da dimensão social referente à GIRSU nos municípios pesquisados, evidencia-se a ausência generalizada de cooperação entre diferentes esferas, incluindo o poder

público, setor empresarial e a sociedade civil. Este cenário reflete uma limitação significativa no envolvimento dos diversos setores sociais, essenciais para o sucesso da GIRSU. As parcerias entre o Estado e as Organizações da Sociedade Civil (OSC) têm se mostrado estratégias eficazes para preencher lacunas na provisão de serviços públicos em setores onde o governo enfrenta limitações estruturais ou de recursos. Essa colaboração permite que as OSC, devido à sua flexibilidade e proximidade com as comunidades locais, respondam de forma mais ágil e personalizada às demandas sociais, desempenhando um papel complementar ao do governo.

Em contextos de falhas governamentais, onde o Estado pode ter dificuldade em atender às necessidades da população, as OSC oferecem uma abordagem direcionada, ajudando a fortalecer a inclusão social e a atender a especificidades locais. Dessa forma, essas parcerias não apenas ampliam o alcance das políticas públicas, como também promovem maior equidade e eficiência na gestão de serviços essenciais (Baião; Peci; Costa, 2015).

Dentre os municípios pesquisados, somente Uiraúna tem iniciativa no sentido de inclusão socioeconômica por meio da participação de organizações de catadores de material reciclável. Esta participação, não só promove a inserção desses trabalhadores na sociedade, como também gera emprego e renda, constituindo uma alternativa viável e sustentável que poderia ser replicada em diversos municípios. Essa participação é fortalecida por políticas públicas de incentivo ao cooperativismo e/ou associativismo, que visam tanto integrar social e economicamente quanto atender às demandas da indústria de reciclagem.

A PNRS (Brasil, 2010b) se destaca nesse contexto, marcando um divisor de águas para os catadores ao introduzir novos desafios que impulsionam a profissionalização da categoria. No entanto, a falta de incentivos e apoio para a formalização de organizações de catadores de material reciclável em muitos municípios, impede que o trabalho informal evolua para um modelo mais estruturado e vantajoso, tanto para os catadores de material reciclável quanto para a gestão pública, limitando o potencial de impacto social e econômico positivos dessa iniciativa (Stroh, 2016).

Além disso, nenhum município dispõe de instrumentos de controle social para a GIRSU. O controle social desempenha um papel vital ao assegurar que políticas públicas reflitam e atendam verdadeiramente às necessidades da sociedade. O controle social fortalece a democracia ao permitir que a população participe das decisões sobre alocação de recursos e prioridades sociais, promovendo a distribuição mais justa e alinhada com os interesses coletivos (Bravo; Correia, 2012).

A falta de mecanismos de participação e controle social na GIRSU compromete gravemente a transparência e dificulta a responsabilização das entidades públicas, limitando a

confiança e o envolvimento da população no processo. Essa ausência de articulação e incentivo por parte do poder público, aliada ao baixo interesse manifestado pela sociedade, conforme demonstrado na maioria dos municípios, enfraquece a construção da GIRSU que realmente atenda aos anseios locais e aos objetivos da PNRS (Brasil, 2010b).

Estabelecer conselhos ou fóruns de controle social atuaria como um canal estruturado de diálogo entre governo e comunidade, ampliando a participação cidadã. Esses espaços permitiriam que a sociedade influenciasse diretamente nas políticas públicas, assegurando que elas reflitam as demandas e particularidades de cada município e fomentando um ambiente de maior responsabilidade e integração entre todos os setores.

A ausência de políticas públicas ambientais efetivas para a GIRSU impede o desenvolvimento das organizações de catadores de material reciclável, limitando ações de formação e a construção de parcerias essenciais. Essa falta de apoio governamental não só reforça a exclusão social dos catadores de material reciclável, que continuam desamparados e marginalizados nas políticas públicas formais, como também contribui para um sistema de GIRSU ineficiente. Conseqüentemente, a falta de integração entre as políticas públicas e os catadores de material reciclável informais compromete a eficácia da GIRSU mais sustentável e inclusiva (Sousa *et al.*, 2021).

Dessa forma, a falta de políticas públicas voltadas especificamente para a integração dos catadores de material reciclável e para a mitigação dos impactos sociais negativos da geração de RSUs aprofunda o ciclo de exclusão e marginalização social desses trabalhadores. Ao permanecerem distantes das políticas públicas formais e sem acesso a programas de capacitação e incentivos para a formação de organizações de material reciclável, esses profissionais são forçados a atuar de maneira informal, o que limita seu poder de negociação e os mantém em condições precárias de trabalho. Isso não apenas fragiliza a cadeia de reciclagem, essencial para a GIRSU, como também reflete uma perda de potencial econômico e social para os municípios.

A integração dos catadores de material reciclável por meio de organizações estruturadas e de políticas públicas consistentes poderia transformar esse setor, trazendo benefícios ambientais e promovendo inclusão e equidade. Essa lacuna de ação governamental perpetua um sistema de GIRSU ineficiente, que não aproveita as capacidades locais e impede a criação de um modelo de gestão mais sustentável e justo para todos os envolvidos, especialmente os mais vulneráveis.

4.6 ATUAÇÃO DE CONSÓRCIO E CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL NA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE – PB

4.6.1 Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável e Inovação do Estado da Paraíba – CONDESPB

O Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável e Inovação do Estado da Paraíba (CONDESPB)²⁰, foi instituída em 13 de junho de 2011, sob a forma de associação pública, sem fins lucrativos, com personalidade jurídica de direito público, que antes tinha a denominação de Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional da Nascente do Rio do Peixe (CIDR-NRP) com composição dos municípios de Joca Claudino, Bernardino Batista, Poço Dantas e Poço José de Moura, com integralização do município de Uiraúna no ano de 2016, tendo sido regulamentado pela: a) Lei nº 062/2011 (Joca Claudino, 2011; b) Lei nº 384/2011 (Bernardino Batista, 2011); c) Lei nº 200/2011 (Poço Dantas, 2011); d) Lei nº 271/2011 (Poço José de Moura, 2011); e) Lei nº 816/2016 (Uiraúna, 2016).

O CIDR-NRP tinha como finalidade a descentralização e legitimação das ações da política municipal de RSUs, tendo como principal atividade econômica estabelecida em seu estatuto, a coleta seletiva de RSUs não perigosos, e como atividades econômicas secundárias, a coleta seletiva de RSUs perigosos, tratamento e disposição de RSUs não perigosos, recuperação de materiais plásticos, recuperação de sucatas de alumínio, recuperação de materiais metálicos, exceto alumínio e usinas de compostagem.

Em 2019, o CONDESPB que antes tinha a GIRSU como principal finalidade, passou por uma reestruturação alterando a sua denominação para Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável e Inovação do Estado da Paraíba²¹ aplicando as suas atividades desenvolvidas e alterando a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) para outras áreas: a) Execução de obras de infraestruturas hídricas; b) Obras de saneamento básico; 3) Gestão de programas e projetos na área de arborização urbanas; c) Gerenciamento de resíduos sólidos; d) Gerenciamento de abatedouros públicos entre outras como as área de

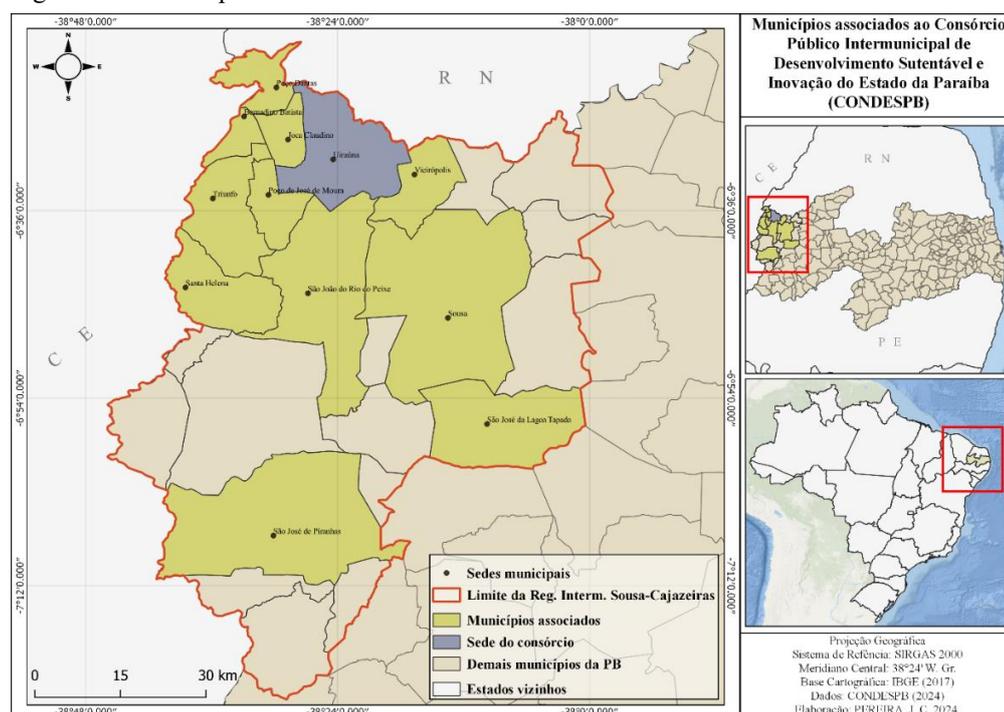
²⁰ Com inscrição no CNPJ nº 14.593.429/0001-44, localizado na Rua Major José Fernandes, 346, Centro, Uiraúna - PB, CEP: 58.915-000, telefone: (83) 9.9912-7185, e-mail: cidr-nrp@hotmail.com site: <https://condespb.com.br>.

²¹ O CONDESPB constitui-se sob a forma de associação pública, de natureza autárquica, regendo-se pelo Estatuto de Consórcio Público, pela Lei nº. 11.107/2005 (Brasil, 2005), Decreto nº. 6.017/2007 (Brasil, 2007) e demais legislações aplicáveis à espécie e regulamentação de seus órgãos.

conservação e preservação do meio ambiente, que se dá em parcerias com o governo Federal e Estadual (CONDESPB, 2019, Art. 7º).

Nesse mesmo ano, o CONDESPB, recebeu a adesão dos gestores (prefeitos) públicos dos municípios de Sousa, São José da Lagoa Tapada, Triunfo, Santa Helena e Vieirópolis com integralização dos municípios de São José de Piranhas e São João do Rio do Peixe no ano de 2020, totalizando doze municípios consorciados, conforme pode-se observar na Figura 53.

Figura 53 – Municípios membros do CONDESPB



Fonte: Elaboração própria (2024).

O CONDESPB é composto por municípios de pequeno e médio porte, cuja economia se baseia na agricultura, atividades comerciais com pouca presença industrial. Seu surgimento é resultado da necessidade dos problemas ambientais, decorrente dos desafios financeiros e técnicos impostos pelos requisitos da PNRS (Brasil, 2010b) aos governos locais. Portanto, as atividades do CONDESPB estão alinhadas com a visão de Fernandes *et al.* (2020) sobre a importância da cooperação entre municípios para reduzir custos e enfrentar as demandas da nova política.

Inicialmente, as ações do CONDESPB se concentravam principalmente no planejamento e na proposição de projetos relacionados à GIRSU (CIDR-NRP 2011). Isso se deve ao fato de que, na época, a PNRS (Brasil, 2010b) estabelecia a necessidade de eliminar os “lixões” até 2014, obrigando os municípios brasileiros a darem uma disposição correta para os

RSUs, a partir da implantação de aterros sanitários. Como parte dessas ações, o CONDESPB aprovou o projeto de usina de reciclagem, que não possui implantação, a fim de promover a inclusão socioeconômica de catadores de material reciclável nos municípios consorciados.

Posteriormente, as ações do CONDESPB ampliam-se para além da problemática dos RSUs, incorporando outras atividades que envolvem o Desenvolvimento Sustentável e inovação, tendo como atividades, a aquisição de usina e maquinário asfáltico, realizando o asfaltamento e recapeamento de vias públicas, e aquisição de máquinas agrícolas (tratores, colheitadeiras de forragem, caminhões, perfuratriz). Em 2024, o CONDESPB passou por mais uma reestruturação alterando a sua denominação para Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável, Inovação e Saúde do Estado da Paraíba aplicando as suas atividades desenvolvidas e alterando a CNAE para outras áreas como a de saúde.

Os dados coletados nesta etapa da pesquisa ratificam que os esforços despendidos pelo CONDESPB tiveram foco na resolução da problemática dos RSUs. Ao longo de uma década, várias ações foram implementadas a fim de alcançar o objetivo de fazer com que os municípios consorciados pudessem atender às exigências da PNRS (Brasil, 2010b) e extinguir os ‘lixões’ a céu aberto que geram problemas ambientais, de saúde pública e de natureza jurídica.

O CONDESPB vem desenvolvendo diversas ações referentes a problemática dos RSUs, a exemplo do I Fórum Intermunicipal de Resíduos Sólidos realizado em parceria com o Governo do Estado da Paraíba, no dia 28 de abril de 2023, na Câmara Municipal de Vereadores de São João do Rio do Peixe – PB. O evento contou com a representação dos doze municípios (Prefeitos, Secretários e Vereadores) que integram o CONDESPB, bem como participantes de outros municípios do Estado da Paraíba que vieram se inspirar na iniciativa do CONDESPB, a exemplo de Itaporanga, Junco do Seridó, entre outros. Na oportunidade, cada município que integra o CONDESPB, pôde compartilhar de que forma estão conduzindo os RSUs gerados no município. Além disso, foram debatidas alternativas para a construção de uma Paraíba mais sustentável.

O Fórum contou com a participação da comitiva do Governo do Estado, composta por Secretário de Desenvolvimento Sustentável e Secretário Executivo da Secretaria de Estado do Desenvolvimento e da Articulação Municipal (SEDAM), acompanhados de engenheiros ambientais e técnicos especialistas na área. Também estiveram presentes o Presidente da Federação das Associações de Municípios da Paraíba (FAMUP), George Coelho, e representantes de Associações de Catadores de Materiais Recicláveis, Instituições de Ensino, Lideranças Sindicais e Associativas.

Os participantes do Fórum tiveram a oportunidade de aprender, debater e compartilhar informações sobre como os municípios do CONDESPB estão trabalhando a questão dos resíduos sólidos. Além disso, foram apresentadas experiências exitosas para estimular os municípios a adotarem ações pertinentes na área. Diante desse contexto, considerando as diferentes iniciativas ambientais na esfera pública municipal, os consórcios públicos intermunicipais têm se mostrado como uma alternativa para o gerenciamento das atribuições das gestões públicas nos problemas ambientais locais ou regionais, criando dessa forma, expectativas positivas para os gestores públicos municipais.

Observa-se que as ações do CONDESPB estão divididas em três períodos. O primeiro período se refere a sua estruturação como CIDR-NRP que ocorreu entre 2011 a 2018, o segundo período se refere a reestruturação como CONDESPB, que ocorreu no período de 2019 a 2023 e o terceiro a integração no campo da Saúde a partir de 2024.

Mediante as fragilidades estruturais dos municípios de pequeno porte, a utilização da cooperação federativa por meio da adesão ao consórcio público intermunicipal representa a força de vontade entre os gestores públicos em mitigar os problemas que não seriam capazes de solucionar de forma individual. No que se refere ao CONDESPB, isso fica evidente ao observar o acervo do livro de Atas das reuniões realizadas pela instituição, no qual estão registradas diversas ações voltadas para resolução de questões relativas à problemática do saneamento básico e RSUs nos municípios pesquisados, conforme apresentado no Quadro 27.

Quadro 27 – Atas das reuniões desenvolvidas pelo CONDESPB

Reunião	Assunto	Data
1ª reunião extraordinária	Aprovação dos PMGIRS dos municípios consorciados;	09/08/2012
2ª reunião ordinária	Eleições da diretoria executiva e posse dos membros eleitos;	04/01/2013
2ª reunião extraordinária	Aprovação de projeto de implantação de Usina de Reciclagem;	04/01/2013
4ª reunião extraordinária	Discussão sobre Convênio com a FUNASA para construção de aterro sanitário e aquisição de equipamentos e veículos.	20/09/2014
5ª reunião extraordinária	Discussão sobre a responsabilizações e obrigações relativas ao meio ambiente, PNRS (Brasil, 2010b) e Aterro Sanitário (Resolução nº 6/2014); Apresentação da PNRS (Brasil, 2010b), diagnóstico socioambiental, plano de ações, ações educativas, plano de monitoramento, estrutura administrativa e de controle social.	25/11/2014
7ª reunião ordinária	Situação dos resíduos sólidos dos municípios consorciados; Presença dos representantes da UTR – Sousa;	12/02/2021
17ª reunião extraordinária	Integração do Vale do Rio do Peixe através do Vale do Carbono; Realização do 1º Fórum Intermunicipal de Resíduos Sólidos; Situação atual do matadouro: fase de finalização dos trabalhos.	24/03/2023

Fonte: Elaboração própria com base nas Atas de Reuniões (2011-2024).

A análise das Atas das reuniões do CONDESPB, entre 2011 e 2024, evidencia um processo contínuo de fortalecimento institucional e expansão das atividades do consórcio. Inicialmente constituído como CIDRNRP, o consórcio passou por reformulações e, em 2019, adotou a denominação CONDESPB, ampliando suas áreas de atuação.

Os encontros registram discussões sobre governança, planejamento estratégico e execução de projetos voltados à GIRSU, desenvolvimento regional e infraestrutura. A trajetória do CONDESPB revela um esforço contínuo de organização e governança regional. No entanto, a sustentabilidade financeira e a implementação efetiva das ações deliberadas continuam sendo desafios.

A necessidade de alinhamento entre os municípios consorciados, bem como a busca por novos financiamentos, foram fatores determinantes para a continuidade e ampliação das atividades do consórcio. Além disso, o acompanhamento dos impactos das ações implementadas, como a gestão do aterro sanitário e a efetividade da usina de reciclagem, deve ser um foco prioritário para garantir a concretização dos objetivos estabelecidos nas reuniões do CONDESPB.

4.6.2 Catadores de material reciclável nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB

A investigação sobre a atuação de catadores de material reciclável nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB revelou um cenário marcado por contrastes, desafios estruturais e desigualdades no processo de implementação da GIRSU. Dentre os municípios analisados, apenas Uiraúna apresenta uma experiência de formalização da atividade de coleta seletiva, por meio da existência de organização de catadores de material reciclável, ainda em estágio inicial de estruturação e fortalecimento.

Composta por 10 catadores associados, a Associação dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Uiraúna (ASCAMARU)²² representa um avanço importante no contexto regional, por conferir visibilidade social, identidade coletiva e reconhecimento institucional aos trabalhadores envolvidos com a triagem e comercialização de recicláveis. Essa iniciativa possibilita, ainda que de forma incipiente, a geração de renda e a construção de um espaço de participação na política municipal de resíduos sólidos, em consonância com os

²² Com inscrição no CNPJ nº 7.678.991/0001-69, tendo sido instituída em em 20 de fevereiro de 2013, ficando localizada na Rua Joel Vieira, s/n, Zona Urbana, Uiraúna - PB, Cep: 58.915-000, telefone: (83) 3534-1111/ (83) 3534-0000, e-mail: joselimafernandes@bol.com.br.

princípios da PNRS (Brasil, 2010b). Contudo, mesmo neste município, a organização enfrenta limitações como a falta de infraestrutura adequada, apoio técnico contínuo, equipamentos e articulação com os demais atores da cadeia de resíduos.

Nos demais municípios pesquisados, a realidade é marcada pela ausência de catadores formalizados e pela presença pontual de indivíduos que atuam de maneira informal, isolada e invisível. Esses trabalhadores, quando existem, desenvolvem suas atividades em condições precárias, sem qualquer apoio institucional, infraestrutura mínima, equipamentos de proteção ou inserção em programas públicos. Em muitos casos, a coleta seletiva sequer está implantada, o que compromete não só a valorização do trabalho dos catadores de material reciclável, como também a própria efetivação da GIRSU nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB.

A investigação também evidenciou que o PMGIRS, quando existente, muitas vezes não contempla ações concretas para a inclusão socioproductiva dos catadores de material reciclável, o que reflete uma lacuna na integração da dimensão social às políticas públicas ambientais locais. Essa omissão compromete os princípios da GIRSU e contraria o que preconiza a PNRS (Brasil, 2010b) no que diz respeito à valorização dos catadores como agentes estratégicos da reciclagem e da sustentabilidade.

Dessa forma, é possível afirmar que a atuação dos catadores de material reciclável nos municípios pesquisados é, em sua maioria, marginalizada e desarticulada do sistema formal de GIRSU preconizada pela PNRS (Brasil, 2010b), com exceção do município de Uiraúna – PB, que desponta como uma experiência piloto que pode servir de referência para os demais municípios vizinhos. A consolidação dessa experiência requer o fortalecimento da associação existente, com investimentos públicos, capacitação técnica, acesso a infraestrutura e mecanismos de comercialização justa.

Por fim, a ampliação dessa experiência para outros municípios dependerá de vontade política, articulação intermunicipal por meio do consórcio regional, e sensibilização da sociedade quanto à importância dos catadores para a economia circular e para a justiça socioambiental. A construção de políticas públicas ambientais integradas, que articulem as dimensões política, econômica, ambiental, social e cultural da GIRSU, será essencial para promover a inclusão efetiva desses trabalhadores e garantir a efetivação da GIRSU verdadeiramente sustentável e cidadã.

4.7 PROPOSIÇÕES E ESTRATÉGIAS OPERACIONAIS PARA A GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE – PB

A GIRSU é a base para desenvolver cenários futuros, possibilitando demonstrar o panorama da GIRSU a médio e longo prazo, antecipando problemas futuros, apresentando alternativas e auxiliando no planejamento estratégico de políticas públicas futuras e na tomada de decisão para os municípios pesquisados. O êxito da GIRSU depende da participação dos diferentes setores do poder público, setor empresarial e demais segmentos da sociedade, dos quais são responsáveis pela geração, consumo, segregação e destinação correta dos RSUs.

A GIRSU é uma atividade referente à tomada de decisões em relação a diversos aspectos como: a) institucional; b) administrativos; c) operacionais; d) econômico-financeiros; e) ambientais, ou seja, uma organização do setor para esse fim, envolvendo políticas públicas, instrumentos e meios. Dessa forma, gerenciar os RSUs de forma integrada representa um conjunto articulado de ações normativas, que a administração pública deve desenvolver, como: a) estrutura operacional; b) planejamento estratégico; c) infraestrutura e logística; d) aspectos socioeconômicos; e) educação ambiental; f) monitoramento e avaliação; g) proposições tecnológicas, considerando as diversas etapas do gerenciamento de RSUs (Brasil, 2010b) para os municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, conforme pode-se observar no Quadro 28.

Quadro 28 – Proposta de ações para a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Aspectos	Ações	Estratégias
1 – Estrutura Organizacional	Criação ou fortalecimento do consórcio intermunicipal	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizar e ampliar a atuação de consórcio público intermunicipal existente. • Estabelecer uma secretaria executiva do consórcio para coordenação técnica e administrativa. • Definir responsabilidades e metas.
	Comitê gestor de GIRSU	<ul style="list-style-type: none"> • Criar um comitê composto por representantes de diversos setores governamentais, setor empresária e demais segmentos da sociedade,
2 – Planejamento Estratégico	Elaboração de plano regional de GIRSU	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico detalhado das características de RSUs. • Estabelecimento de metas de redução, reutilização, reciclagem e disposição final adequada de RSUs. • Definição de cronogramas de curto, médio e longo prazo.
	Integração com políticas públicas ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Alinhar a GIRSU com planos de saneamento básico, saúde pública e mudanças climáticas.

Quadro 28 – Proposta de ações para a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Aspectos	Ações	Estratégias
3 – Infraestrutura e Logística	Coleta seletiva de RSUs	<ul style="list-style-type: none"> Implementar a coleta seletiva na fonte geradora, com foco na educação ambiental.
	Logística reversa de RSUs	<ul style="list-style-type: none"> Incentivar parcerias com empresas para a logística reversa de produtos como eletrônicos, pilhas e embalagens.
	Disposição final adequada	<ul style="list-style-type: none"> Construção de aterros sanitários consorciados ou uso de aterros regionais já existentes, garantindo a conformidade com a PNRS (Brasil, 2010b).
4 – Aspectos Socioeconômicos	Inclusão de catadores de material reciclável	<ul style="list-style-type: none"> Formalizar e capacitar organizações de catadores de material reciclável. Garantir condições dignas de trabalho, remuneração justa e acesso às políticas públicas sociais.
	Incentivos econômicos	<ul style="list-style-type: none"> Criar incentivos fiscais e econômicos para empresas que participem ativamente da gestão sustentável de RSUs. Implementar um sistema de cobrança de taxa de RSUs baseada na geração de RSUs/hab.
5 – Educação Ambiental	Programas/projetos de educação ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver programas e/ou projetos de educação ambiental para escolas, empresas e comunidades sobre a importância da segregação na fonte e redução de RSUs.
	Engajamento comunitário	<ul style="list-style-type: none"> Realizar seminários, fóruns, oficinas e audiências para envolver a população nas decisões sobre RSUs.
6 – Monitoramento e Avaliação	Sistema de indicadores	<ul style="list-style-type: none"> Criar indicadores para avaliar a eficiência e sustentabilidade da GIRSU, incluindo taxas de reciclagem, redução de RSUs enviados ao aterro e inclusão de catadores.
	Auditorias periódicas:	<ul style="list-style-type: none"> Realizar auditorias ambientais anuais para garantir que as metas e diretrizes estejam sendo cumpridas
7 – Proposições Tecnológicas	Uso de tecnologia para a GIRSU	<ul style="list-style-type: none"> Implementar softwares de monitoramento sobre a destinação de RSUs. Utilizar aplicativos para a comunicação entre a população e a GIRSU.
	Aproveitamento energético de RSUs	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar a viabilidade de tecnologias como biodigestores e incineradores para geração de energia a partir de RSUs orgânicos e rejeitos.

Fonte: Elaboração própria (2024).

Dessa forma, faz-se necessário o planejamento e execução da GIRSU de forma adequada, devendo seguir os parâmetros determinados pela PNRS (Brasil, 2010b). Essa abordagem contribui para uma visão de médio e longo prazo, permitindo a análise da quantidade de RSUs direcionados aos aterros sanitários e os custos associados a uma determinada gestão. Além disso, possibilita a compreensão das relações entre as variáveis que compõem o sistema dinâmico, oferecendo *insights* valiosos para o planejamento e aprimoramento das políticas de gestão de resíduos.

A estratégia adotada prioriza a redução da geração de RSUs desde a origem, ou seja, nas fases iniciais da cadeia produtiva, incentivando práticas como a reutilização, a reciclagem e a compostagem. Essas iniciativas são fundamentais para minimizar a quantidade de rejeitos,

promovendo um ciclo eficiente de GIRSU. Dessa forma, ao invés de concentrar esforços apenas na destinação final, o modelo propõe uma abordagem preventiva, que busca reduzir a pressão sobre o aterro sanitário e otimizar a vida útil dessa estrutura.

Outro ponto central do modelo é a adoção de tecnologias limpas, que contribuem para a minimização dos impactos ambientais negativos e para o fortalecimento da economia circular. Ao investir na separação na fonte, na coleta seletiva e no tratamento adequado dos RSUs orgânicos, o modelo rompe com a lógica tradicional do descarte indiscriminado e da posterior tentativa de remediação desses impactos negativos no meio ambiente.

Portanto, a proposta apresentada busca não apenas garantir a destinação adequada dos RSUs, mas também promover uma mudança estrutural na forma como esses RSUs são gerenciados nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB. Ao integrar diferentes estratégias e promover uma visão mais ampla e sustentável, o modelo contribui para a construção de políticas públicas ambientais mais eficazes, alinhadas com os princípios da sustentabilidade e da responsabilidade compartilhada.

Um fator essencial para a GIRSU é a implementação de programas eficazes de coleta diferenciada. Entre essas estratégias, destacam-se a coleta segregada, que consiste na separação dos RSUs por tipo de material no momento da geração, e a coleta seletiva, que se refere especificamente à coleta de materiais recicláveis. Ambas as abordagens desempenham um papel crucial na otimização do gerenciamento dos resíduos, pois permitem reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para aterros sanitários, além de viabilizar o reaproveitamento de materiais e fomentar a economia circular.

A escolha da melhor estratégia de coleta seletiva depende da realidade local e do nível de participação da comunidade, pois a separação e destinação correta dos RSUs demandam conscientização e comprometimento dos geradores. Além disso, é essencial que o poder público estabeleça políticas de incentivo e suporte à coleta seletiva, investindo em infraestrutura, campanhas educativas e parcerias com cooperativas, garantindo, assim, a efetividade do sistema e a promoção de um modelo sustentável de gestão de RSUs.

O sucesso da GIRSU nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB está intrinsecamente ligado à implementação de estratégias eficientes e sustentáveis, que englobam tanto a participação da comunidade quanto a estruturação de sistemas operacionais adequados. Qualquer proposta adotada deve considerar três pilares fundamentais: a) sensibilização e motivação da população para a correta separação de RSUs com adesão às práticas sustentáveis; b) existência de uma estrutura operacional eficiente que viabilize as etapas

de coleta, triagem e comercialização dos materiais recicláveis; c) transformação de hábitos e costumes da população, promovendo uma cultura de sustentabilidade.

A implementação de programas de reciclagem demanda a ampliação da participação social, por meio da formação de parcerias com instituições como escolas, universidades, comunidades religiosas, condomínios e associações de bairro. Além disso, campanhas educativas massivas, utilizando veículos de comunicação como TV, *outdoors* e jornais, são essenciais para fomentar a conscientização ambiental e incentivar o engajamento da população.

Os centros de triagem desempenham um papel crucial nesse processo, funcionando como unidades destinadas ao recebimento, separação, classificação e prensagem dos materiais recicláveis. Esses espaços, geralmente geridos por associações ou cooperativas de catadores, permitem a organização do fluxo de RSUs e a maximização da recuperação de materiais. No entanto, os trabalhadores que atuam nesses centros não possuem vínculo empregatício com a administração pública local, dependendo exclusivamente da comercialização dos recicláveis para sua remuneração. Por isso, é fundamental a adoção de estratégias que viabilizem melhores condições de trabalho e maior retorno financeiro para esses profissionais.

Um dos principais desafios enfrentados nesse setor é a comercialização dos materiais recicláveis, que muitas vezes ocorre por meio de intermediários, reduzindo a margem de lucro das cooperativas. Para superar essa barreira, uma estratégia eficiente é a venda em conjunto dos recicláveis por meio de uma central única, permitindo a negociação direta com as indústrias de reciclagem e eliminando intermediários. Essa abordagem não apenas garante melhores preços para os materiais, como também fortalece a organização dos catadores e amplia sua capacidade de negociação.

Outra medida relevante para aprimorar a gestão da coleta seletiva é a descentralização das unidades de triagem, expandindo esses espaços para diferentes pontos da cidade. Essa iniciativa possibilita a redução dos custos operacionais, especialmente os relacionados ao transporte, e estimula uma maior participação da comunidade. Para viabilizar essa descentralização, a administração pública deve investir na construção ou no aluguel desses centros, disponibilizando-os em regime de comodato para associações e cooperativas.

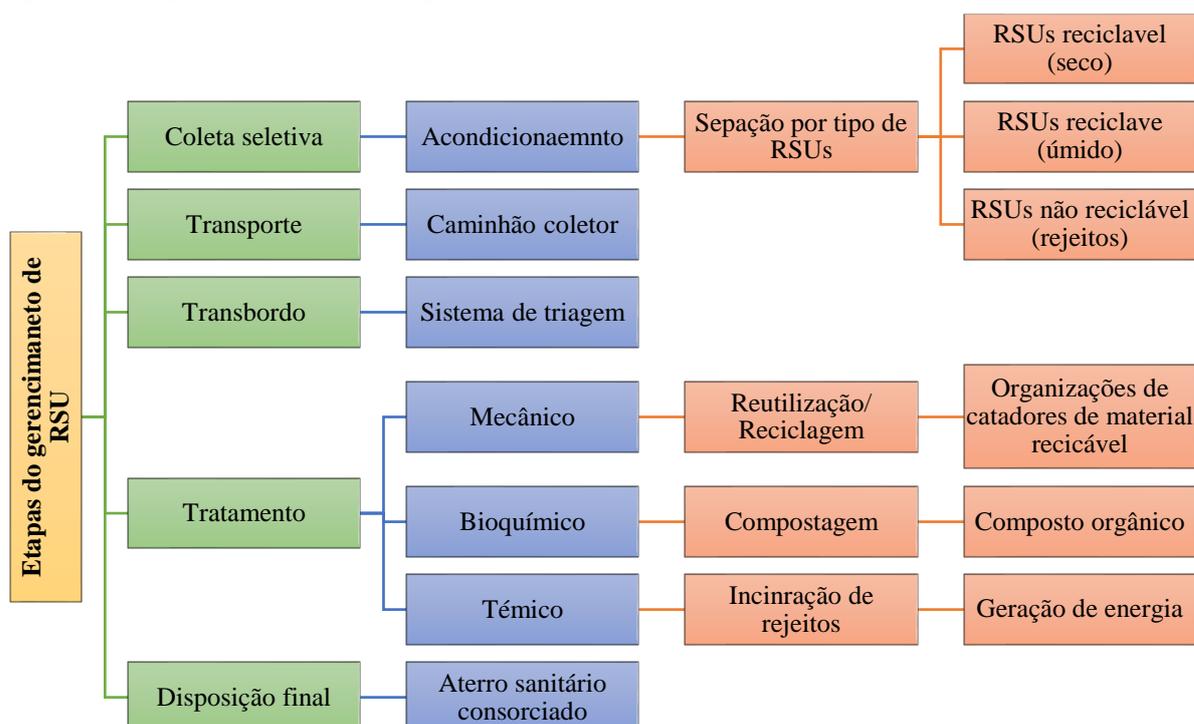
Além da estrutura física, é essencial que o poder público ofereça suporte institucional para os trabalhadores da reciclagem, por meio da criação de programas sociais voltados à melhoria das condições de vida dessas pessoas. A implementação de iniciativas como programas de recuperação para dependentes químicos, educação ambiental e capacitação em biossegurança são fundamentais para garantir a inclusão social e a valorização dos profissionais envolvidos no processo de triagem e reciclagem.

Portanto, a eficiência do sistema de GRSU nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB dependerá da conjugação de esforços entre o poder público, setor privado e sociedade civil. A adoção de políticas públicas que incentivem a reciclagem, a ampliação da estrutura operacional, a descentralização das unidades de triagem e a valorização dos trabalhadores do setor são aspectos determinantes para consolidar um modelo de GRSU viável, garantindo benefícios ambientais, econômicos e sociais para a região.

As proposições e estratégias operacionais são consideradas como bases para desenvolver cenários futuros, possibilitando demonstrar o panorama da GRSU a médio e longo prazo, antecipando problemas futuros, apresentando alternativas e auxiliando no planejamento estratégico de políticas públicas ambientais futuras e na tomada de decisão para os municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB. Seu êxito dependerá da participação dos diversos atores da sociedade, devendo ocorrer de forma democrática e participativa de modo a considerar as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade, nas diferentes etapas do processo (Brasil, 2010b).

Na GRSU, deve ser considerada ainda, a caracterização química, física e biológica dos RSUs, bem como as etapas, como atividade essencial ao gerenciamento dos RSUs, que consistem em: a) coleta seletiva; b) transporte; c) transbordo; d) tratamento; e) destino final; f) disposição final ambientalmente adequado, conforme apresentado na Figura 54.

Figura 54 – Proposta de modelo para o gerenciamento resíduos sólidos urbanos



Fonte: Elaboração própria com base na PNRS (2010b).

O modelo de gerenciamento de RSUs proposto para os municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB foi estruturado com base na premissa de que a destinação final ambientalmente adequada é um dos pilares fundamentais para a sustentabilidade da GIRSU. Nesse contexto, o aterro sanitário foi adotado como solução para a disposição final dos resíduos, considerando que esses municípios já realizam essa prática desde 2020.

No entanto, mais do que apenas destinar corretamente os resíduos, o modelo busca promover ações que reduzam significativamente a geração e o volume de RSUs encaminhados para o aterro sanitário.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 SÍNTESE DOS PRINCIPAIS ACHADOS DA PESQUISA

Os resultados obtidos a partir da análise de como as políticas públicas ambientais, por meio de seus respectivos instrumentos, contribuem para a GIRSU em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, permitiram compreender os desafios e potencialidades da GIRSU, destacando os aspectos político-institucionais, econômicos, ambientais, culturais e sociais.

A RSL permitiu identificar as principais abordagens, desafios e boas práticas relacionados à GIRSU em diferentes contextos. No âmbito nacional, destacou-se a relevância do cumprimento da PNRS (Brasil, 2010b), enquanto no internacional, observaram-se inovações tecnológicas, marcos regulatórios robustos e maior integração entre políticas públicas e sociedade civil. A lacuna mais evidente foi a escassez de estudos aplicados a municípios de pequeno porte, o que reforça a importância desta pesquisa.

O panorama dos RSUs revelou disparidades significativas na GIRSU entre os níveis global, regional e local. Globalmente, a transição para a economia circular é uma tendência crescente. Regionalmente, os desafios no semiárido nordestino incluem infraestrutura limitada e baixa conscientização ambiental. Localmente, os municípios pesquisados enfrentam problemas relacionados à coleta seletiva, disposição final dos RSUs e à ausência de políticas públicas efetivas, mas possuem potencial para melhoria por meio de consórcio público.

A caracterização geoambiental e demográfica revelou que a área de estudo possui condições geoambientais e demográficas desafiadoras, como clima semiárido, baixa densidade populacional e recursos hídricos limitados. Esses fatores influenciam diretamente na geração dos RSUs. No entanto, a organização em consórcio público representa uma oportunidade para a GIRSU, considerando a proximidade geográfica e as semelhanças socioeconômicas entre os municípios pesquisados.

O diagnóstico da GIRSU evidenciou lacunas significativas na implementação. Na dimensão político-institucional: fragilidade no cumprimento da legislação ambiental; na dimensão econômico-financeira: ausência de recursos financeiros específicos; na dimensão ambiental: impactos negativos devido ao descarte inadequado de RSUs; na dimensão cultural: prática cotidiana marcada por hábitos inadequados de descarte de RSUs; e na dimensão social: baixa participação popular e a limitada educação ambiental. Porém, o CONDESPB surge como

um mecanismo promissor para superar essas deficiências, desde que receba suporte técnico e financeiro adequado.

A investigação da atuação do CONDESPB representa uma estratégia cooperativa fundamental para enfrentar os desafios da GIRSU nos municípios pesquisados. Suas ações incluem a elaboração de PMGIRS, proposição de usinas de reciclagem, aquisição de equipamentos e realização de fóruns intermunicipais, como forma de promover o desenvolvimento sustentável e o cumprimento da PNRS (Brasil, 2010b). No entanto, desafios como sustentabilidade financeira, efetivação das ações deliberadas e necessidade de monitoramento contínuo persistem.

Paralelamente, a atuação dos catadores de material reciclável nos municípios analisados é marcada por desigualdades. Os catadores de material reciclável, que desempenham papel crucial no ciclo da reciclagem, continuam em situação de vulnerabilidade, sem apoio para a formalização de suas atividades e sem acesso a equipamentos e capacitação na maioria dos municípios. A falta de ações concretas para a inclusão de catadores de material reciclável nos PMGIRS revela uma lacuna importante na dimensão social da GIRSU.

As proposições e estratégias apontaram a necessidade de capacitação técnica para os gestores públicos, fortalecimento do CONDESPB, implementação de programas de educação ambiental e criação de incentivos econômicos para fomentar a economia circular. Também foram recomendadas ações como a instalação de unidades de triagem e compostagem e a busca por financiamento externo para viabilizar tecnologias mais sustentáveis.

Embora as políticas públicas ambientais prevejam a coleta seletiva e a reciclagem como componentes centrais, esses municípios carecem de infraestrutura adequada para a realização dessas atividades. Além disso, a população apresenta baixo nível de conscientização sobre os problemas ambientais, o que compromete a adesão à separação e ao descarte adequado de RSUs. No entanto, esse cenário pode ser revertido por meio de programas e/ou projetos de educação ambiental.

Constatou-se ainda que apesar do PMGIRS definir a priorização pela disposição de RSUs em aterro sanitário público municipal, a disposição de RSUs dos municípios pesquisados, é realizada em aterro sanitário privado, instalado no município de Sousa – PB. Contudo, a atuação do poder público ainda é limitada, tanto pela escassez de recursos financeiros quanto pela fragilidade das estruturas político-institucionais.

A problemática dos RSUs é recorrente tanto a nível mundial, regional como local. Nessa perspectiva, a implantação e implementação de políticas públicas ambientais para a GIRSU, precisa superar tal desafio, além priorizar o desenvolvimento de uma infraestrutura que

possa assegurar o seu gerenciamento de forma adequada, considerando todas as etapas operacionais como coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação final e disposição final ambientalmente dos rejeitos.

Assim, a percurso metodológico adotado não apenas sustentou a realização do estudo sobre a GIRSU em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, como também assegurou a validade e a confiabilidade dos resultados obtidos, oferecendo bases sólidas para as análises e proposições apresentadas nos capítulos seguintes, fortalecendo a credibilidade dos resultados alcançados e fornecendo um modelo estruturado que poderá orientar futuros estudos voltados à GIRSU em contextos de municípios de pequeno porte.

5.2 PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS

Além de colaborar para o debate acadêmico, como também para o conhecimento da sociedade, por meio de motivação, sensibilização e mobilização, preenchendo lacunas existentes sobre a temática, esta pesquisa ajudará no âmbito da esfera governamental, ao disponibilizar resultados e alternativas para a efetivação da GIRSU nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB. Sendo possível identificar estratégias compartilhadas e integradas para aumentar a capacidade de recuperação dos RSUs e contribuir também para a tomada de decisão dos gestores públicos por meio do apontamento de estratégias de ação.

A GIRSU de forma adequada por meio de políticas públicas ambientais pode contribuir para a redução da necessidade de grandes áreas para disposição final dos rejeitos, além de considerar as dimensões políticas-institucionais, socioeconômicas, culturais e ambientais, de forma a garantir as atuais condições de recursos para as necessidades de hoje e das gerações futuras.

Contribui também com a PNRS (Brasil, 2010b), que é considerado um instrumento de pesquisa científica e tecnológica, podendo dessa forma, cooperar com o poder público e setor empresarial para o desenvolvimento de pesquisas, novos arranjos produtivos, processos, métodos e tecnologias referentes a GIRSU (Brasil, 2010b), visto que é uma política recente e que vem sofrendo alterações nos últimos anos e com ampliação de pesquisas que é discutida em diversas áreas nos encontros acadêmicos, bem como o Observatório da Política Nacional de Resíduos Sólidos (OPNRS) que monitora a implementação da PNRS (Brasil, 2010) e da gestão ambiental, principalmente em relação aos princípios norteadores, tais como: a) precaução; b) prevenção; c) sustentabilidade; e) co-responsabilidade.

Vale salientar ainda que apesar da existência de diversos trabalhos sobre temática pesquisada, muitos não estão relacionados a políticas públicas ambientais, sendo possível perceber a necessidade de ampliação de estudos de forma integrada sobre o mesmo. Dessa forma, os principais impactos científicos, baseiam-se na aproximação das discussões sobre RSUs e políticas públicas ambientais, sendo estes, considerados ferramentas importantes para a efetivação da GIRSU nos municípios pesquisados. Sendo assim, pretende-se, portanto, que os dados coletados por meio desta pesquisa, sirvam de fontes atualizadas para futuras pesquisas acadêmicas relacionadas à temática, de modo que possa contribuir de forma significativa, objetivando prover a carência de estudos científicos sobre o tema pesquisado.

A tese propõe um aprofundamento na análise da GIRSU com um enfoque específico em municípios de pequeno porte, que muitas vezes são negligenciados nas discussões acadêmicas e políticas. Ao explorar o contexto da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB, a pesquisa pode preencher uma lacuna significativa nas literaturas nacionais e internacionais sobre como as políticas públicas ambientais podem efetivar a GIRSU nessas localidades. Isso poderá gerar uma nova perspectiva sobre a aplicabilidade das estratégias de gestão em cidades menores, ampliando a compreensão teórica de como adaptar práticas globais e regionais à realidade local.

Outra contribuição teórica relevante é a análise das políticas públicas ambientais implementadas nos municípios de pequeno porte. A pesquisa contribuirá para a teoria de políticas públicas ambientais ao examinar como as estruturas políticas e a administração pública podem moldar a eficácia das políticas de GIRSU. Esse estudo poderá fortalecer a base teórica sobre a interseção entre políticas públicas, gestão ambiental e desenvolvimento sustentável, especialmente nas regiões menos favorecidas.

O desenvolvimento de uma caracterização geoambiental/demográfica detalhada da área de estudo pode contribuir para uma nova abordagem teórica ao integrar aspectos socioambientais, econômicos e culturais na GIRSU. Este tipo de caracterização pode criar um modelo teórico que outros pesquisadores possam aplicar a diferentes regiões do Brasil ou do mundo, enriquecendo o entendimento da GIRSU.

Outro ponto importante é a análise da participação dos diversos atores da sociedade local, como governos municipais, empresas, ONGs e cidadãos. A tese pode contribuir teoricamente ao discutir a teoria da participação social e da governança, ampliando a literatura sobre como diferentes segmentos da sociedade interagem para efetivar a GIRSU. Essa discussão pode gerar novas abordagens teóricas sobre o papel da sociedade civil na implementação de políticas públicas ambientais.

No que se refere às contribuições práticas desta pesquisa, as mesmas se referem ao auxílio aos gestores públicos para a seleção de melhores alternativas e/ou soluções para seus processos de GIRSU, da qual amplia as possibilidades de transformações dos RSUs, evitando o desperdício do dinheiro público e reduzindo os impactos socioeconômicos e ambientais negativos. Sendo assim, esta pesquisa é considerada relevante ao passo que contempla novas discussões concernentes à busca de possíveis alternativas no intuito de mitigar os diversos problemas enfrentados pelos gestores públicos.

Os resultados dessa pesquisa poderão motivar os gestores públicos a ponderar sobre a viabilidade de acolher as diretrizes da PNRS (Brasil, 2010b), despertando ainda na sociedade, o interesse na participação ativa dos processos decisórios concernentes a GIRSU, com estímulo ao controle social e transparência pública.

Formulação de proposições e estratégias operacionais que podem ser adotadas por gestores públicos para melhorar a implementação da GIRSU nos municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB. Essas propostas terão uma aplicação direta na gestão ambiental local, ajudando a resolver problemas concretos, como o manejo inadequado de RSUs e a falta de infraestrutura adequada.

Considerando que já existe um consórcio intermunicipal nos municípios da área de estudo, a pesquisa contribui para fortalecer esse consórcio, sugerindo práticas mais eficazes e colaborativas. A investigação sobre a atuação dos diferentes atores sociais pode oferecer soluções para melhorar a articulação entre os municípios e otimizar os recursos destinados à GIRSU, com impactos diretos na redução dos custos e no aumento da eficiência.

A partir da análise das políticas públicas ambientais, sugere-se alguns ajustes nas abordagens adotadas pelos governos locais para promover uma gestão mais eficiente dos RSUs como melhoria nas políticas de educação ambiental e criação de incentivos fiscais para práticas sustentáveis de empresas e cidadãos. Essas recomendações práticas podem ajudar os gestores a aprimorar a eficácia das políticas ambientais na região.

Com a investigação e diagnóstico das dimensões política, econômica, social, cultural e ambiental da GIRSU, é possível fornecer modelos práticos que sirvam de guia para os municípios pequenos que enfrentam desafios semelhantes. A aplicação de modelos de gestão sustentável pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias que visam não apenas resolver o problema imediato de RSUs, como também impulsionar o desenvolvimento socioeconômico e ambiental a longo prazo.

Em síntese, as contribuições teóricas e práticas não se limitam apenas ao avanço do conhecimento acadêmico, como também à aplicação concreta de soluções para desafios reais

enfrentados por pequenos municípios. Ao integrar teorias sobre políticas públicas ambientais, GIRSU, governança e desenvolvimento sustentável, a pesquisa oferece um novo olhar sobre as complexidades da GIRSU em regiões menos favorecidas, com impacto positivo tanto no âmbito acadêmico quanto na vida cotidiana da população local.

5.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

As limitações desta pesquisa residem, principalmente, na dificuldade de obtenção de dados consolidados e atualizados sobre a geração, coleta e destinação final de RSUs nos municípios pesquisados. A inexistência de registros sistematizados nos órgãos públicos locais dificultou a análise de tendências e o diagnóstico completo da GIRSU. Essa escassez de informações reflete uma fragilidade institucional que impacta diretamente a capacidade de planejamento e monitoramento das políticas públicas ambientais.

Além disso, a diversidade das realidades socioeconômicas e culturais dos municípios da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB representa um desafio para a padronização de estratégias da GIRSU. Cada localidade possui características específicas, como recursos financeiros limitados, diferentes níveis de infraestrutura e distintos graus de conscientização ambiental, o que requer soluções adaptadas e flexíveis.

Durante a realização da coleta de dados, algumas limitações balizaram o presente estudo, dentre elas, apontam-se: a dificuldade de obter algumas informações dos representantes da Sociedade Civil, Representante das entidades privadas e representantes dos catadores de material reciclável, referente ao processo de GIRSU nos municípios pesquisados, o que demonstra um desafio para os gestores públicos, que são os responsáveis direto pelo direcionamento das tarefas operacionais de manejo dos RSUs. Outro ponto que merece destaque é a resistência inicial dos sujeitos da pesquisa em participar da entrevista e aplicação do questionário realizados durante a pesquisa. Essa barreira, muitas vezes motivada pela desconfiança ou falta de entendimento sobre a relevância do tema, dificultou a coleta de informações primárias mais detalhadas.

A limitação de tempo também foi um fator significativo, uma vez que a abrangência e a complexidade do tema exigem um acompanhamento prolongado para avaliar os efeitos de políticas e iniciativas implementadas. Essa restrição temporal impede a análise de impactos de longo prazo que poderiam enriquecer ainda mais os resultados da pesquisa.

O presente estudo trouxe à tona uma problemática comum à realidade brasileira que é a baixa efetividade da PNRS (Brasil, 2010b), no sentido de que a lei nº 12.305/2010 não atinge

o seu propósito. Ao comparar a GIRSU dos municípios pesquisados com as diretrizes da PNRS (Brasil, 2010b), constatou-se que, mesmo após 12 anos de sua publicação, o cumprimento das exigências trazidas pela lei nº 12.305/2010 pouco evoluiu. Dessa forma, torna-se compreensível que a GIRSU nos municípios que integram o CONDESPB é um problema multicausal, ou seja, não se limita apenas à insuficiência de recursos financeiros.

Estudos futuros podem mensurar a qualidade das políticas públicas ambientais no que refere à correta aplicação dos recursos públicos destinados à GIRSU. Em vista disso, traz evidências de que os aspectos e dimensões político-institucional, econômico, ambiental, cultural e social, bem como a vontade política, baixa qualificação na dimensão ambiental dos servidores municipais e ausência de sensibilização por parte da população e setor privado, são motivos determinantes para a inefetividade da PNRS (Brasil, 2010b).

5.4 RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS POSTERIORES

Além de conduzir uma análise individual da GIRSU de cada município pesquisado, considerando não só a participação do poder público, como também do setor privado, sociedade civil e catadores de material reciclável, é fundamental sugerir que futuras pesquisas busquem aplicar os objetivos deste estudo e que sejam expandidas para abranger todos os municípios que compõem o CONDESPB, isso permitirá traçar um panorama completo de toda a região.

Propõe-se a realização de um estudo sobre o potencial de reciclagem dos RSUs, bem como uma avaliação dos impactos (negativos) sociais, econômicos e ambientais decorrentes da disposição inadequada desses materiais. Isso seria feito por meio da comparação entre os custos econômicos e ambientais da produção primária e os da reciclagem, utilizando novas tecnologias de tratamento para os RSUs.

Estas recomendações visam não apenas enfrentar os desafios diagnosticados durante a pesquisa, como também promover um modelo de GIRSU que assegure benefícios socioeconômicos e ambientais duradouros para os municípios estudados. Com ações coordenadas e esforços contínuos, é possível avançar na construção de uma sociedade mais consciente e responsável com seus RSUs.

A pesquisa conclui que a efetivação da GIRSU depende de ações integradas entre o poder público, setor privado e demais segmentos da sociedade, com base em planejamento, educação e financiamento adequado. Dessa forma, sugere-se que estudos futuros explorem soluções tecnológicas e modelos inovadores de GIRSU, bem como analisem a viabilidade econômica de iniciativas de economia circular na região.

REFERÊNCIAS

- ABDALLAH, M.; ELFEKY, A. Impact of waste processing byproducts on the carbon footprint of integrated waste-to-energy strategies. **Journal of Environmental Management**, v. 280, n. 111839, p. 111839, 2021.
- ABDOLI, M. A.; REZAEI, M.; HASANIAN, H. Integrated solid waste management in megacities. **Global Journal of Environmental Science and Management**, v. 2, n. 3, p. 289-298, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.7508/gjesm.2016.03.008>. Acesso em: 15 fev. 2025.
- ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Lançamento do panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2018.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 10004. **Resíduos sólidos – Classificação**. 2004.
- ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021**. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 13 out. 2022.
- ABREMA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2024**. 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 15 fev. 2025.
- AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas. **Monitoramento – Últimos volumes informados dos açudes**. 2024. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/monitoramento/> Acesso em: 10 mai. 2024.
- AGUIAR, A. C.; PESSOA, L. A.; EL-DEIR, S. G. Modelos de gerenciamento de resíduos sólidos: proposta para melhora contínua. *In*: NUNES, I. L. S.; PESSOA, L. A.; EL-DEIR, S. G. (Orgs.). **Resíduos sólidos: os desafios da gestão**. Recife: EDUFRPE, 2019. Cap. 5.1. p. 313-325.
- AGUIAR, Leonardo Serra. **Lei de Acesso à Informação e o desenvolvimento da Cultura de Transparência**. Trabalho de Conclusão de Curso - Abril/2018. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/handle/1/3367>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- ALBUQUERQUE, M. de F. F. de; SILVA, A. V. L. **Coleta seletiva na gestão de resíduos sólidos: capacitando gestores e conscientizando consumidores**. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/1920/Maria%20de%20Fatima%20Furlan%20de%20Albuquerque.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 fev. 2025.
- ALEISA, E.; AL-JARALLAH, R. A triple bottom line evaluation of solid waste management strategies: a case study for an arid Gulf State, Kuwait. **International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 23, n. 7, p. 1460-1475, 2018.
- ALMEIDA, G. G. F.; SILVEIRA, R. C. E.; ENGEL, V. Coleta e Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos: Contribuição ao Debate da Sustentabilidade Ambiental. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, v. 12, n. 2, p. 289-310, 2020.

ALVES, J. N.; FLAVIANO, V.; KLEIN, L. L.; LÖBLER, M. L.; PEREIRA, B. A. D.; A Economia Solidária no Centro das Discussões: um trabalho bibliométrico de estudos brasileiros. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 14, n. 2, p. 244-257, 2016.

ALVES, João Batista. **A face oculta do lixo**. Londrina: Mecenaz, 2017.

ALVES, R. C.; SILVA, N. M. da; ANDRADE, M. V. B. de; PEREIRA, H. dos S. A (in)viabilidade dos consórcios públicos intermunicipais para gestão de resíduos sólidos no Amazonas, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e82191110582, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10582>. Acesso em: 15 fev. 2025.

ANDRADE·LIMA, D. de. 1966. **Vegetação**. In: IBGE. Atlas Nacional do Brasil. Conselho Nacional de Geografia. Recife.

ANJOS, E. O. D.; BUENO, D.; ANJOS, A. C. P. D.; PINHEIRO, J. K.; JARDIM, G. N. Estudo de Caso dos Resíduos Sólidos e a Percepção dos Habitantes Urbanos e Catadores na Cidade de Mundo Novo - Mato Grosso do Sul. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 9, n. 1, p. 1-20, 2020.

ANTUNES, P. B. **Direito ambiental**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ARANHA, S.; FONTANA, C. F.; BARREIRA, L. P.; SILVA, L. F. da. Avaliação da gestão de resíduos sólidos no município de Guarujá – SP. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 12, n. 1, p. e25355, 2023.

ARAÚJO, C. L.; NASCIMENTO, E.; VIANNA, J. N. S. Para onde nos guia a mão invisível? Considerações sobre os paradoxos do modelo econômico hegemônico e sobre os limites ecológicos do desenvolvimento. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 31, p. 9-18, ago. 2014.

ASEFA, E. M.; DAMTEW, Y. T.; BARASA, K. B. Landfill site selection using GIS based multicriteria evaluation technique in Harar city, eastern Ethiopia. **Environmental Health Insights**, v. 15, p. 11786302211053174, 2021.

ASEFI, H.; LIM, S. A novel multi-dimensional modeling approach to integrated municipal solid waste management. **Journal of Cleaner Production**, v. 166, p. 1131-1143, 2017.

ASEFI, H.; LIM, S.; MAGHREBI, M.; SHAHPARVARI, S. Mathematical modelling and heuristic approaches to the location-routing problem of a cost-effective integrated solid waste management. **Annals of Operations Research**, v. 273, n. 1-2, p. 75-110, 2019.

ASEFI, H.; SHAHPARVARI, S.; CHETTRI, P.; LIM, S. Variable fleet size and mix VRP with fleet heterogeneity in Integrated Solid Waste Management. **Journal of Cleaner Production**, v. 230, p. 1376-1395, 2019.

ASEFI, H.; SHAHPARVARI, S.; CHHETRI, P. Integrated Municipal Solid Waste Management under uncertainty: A tri-echelon city logistics and transportation context. **Sustainable Cities and Society**, v. 50, n. 101606, p. 101606, 2019.

AZEVEDO SANTOS, K. L. et al. Resíduos sólidos urbanos e a Agenda 2030: Uma análise das ações realizadas pelo município de São José do Seridó/RN. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e3410716205-e3410716205, 2021.

BAHÇELIOĞLU, E.; BUĞDAYCI, E. S.; DOĞAN, N. B.; ŞİMŞEK, N.; KAYA, S. Ö.; ALP, E. Integrated solid waste management strategy of a large campus: A comprehensive study on METU campus, Turkey. **Journal of Cleaner Production**, v. 265, n. 121715, p. 121715, 2020.

BAHIA, L. O.; MARINHO, G. T. B. OLIVEIRA, S. A. Análise da gestão de resíduos sólidos urbanos; projeto ecorecife. *In*: ALMEIDA, I. M. S.; SILVA, K. A.; GIOVANETTI, S. (Orgs.). **Resíduos sólidos: gestão e gerenciamento** El-Deir, organizadores. Recife: EDUFRPE, 2022. 638 p.: il. Cap. 3.10. p. 260-272.

BAIÃO, A. L.; PECI, A.; COSTA, C. C. de M. Parcerias entre Estado e sociedade civil na perspectiva do capital social. **Organizações & Sociedade**, v. 22, n. 74, p. 345-365, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1984-9230743>. Acesso em: 15 fev. 2025.

BAKIS, Y.; KARAKUS, P. K.; OZCAN, H. K.; DEMIR, G. Solid Waste Collection Route Optimisation by Geographical Information System (GIS) in Fatih-Istanbul, Turkey. **International Journal of Global Warming**, v. 11, n. 3, p. 1, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1504/IJGW.2017.10001234>. Acesso em: 15 fev. 2025.

BALBIM, R. N.; BECKER, M. F.; COSTA, M. A.; MATTEO, M. Desafios contemporâneos na gestão das regiões metropolitanas. **Revista Paranaense de Desenvolvimento - RPD**, n. 120, p. 149-176, 2012. Disponível em: <https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/article/view/245>. Acesso em: 15 fev. 2025.

BALDISSERA, Darlan Sampietro. **Consórcios públicos intermunicipais no Brasil: panorama após os 10 anos da Lei 11.107/2005**. Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa, 2015.

BALEW, A.; ALEMU, M.; LEUL, Y.; FEYE, T. Suitable landfill site selection using GIS-based multi-criteria decision analysis and evaluation in Robe town, Ethiopia. **GeoJournal**, v. 87, n. 2, p. 895-920, 2022.

BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2014.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2. ed. atual e ampliada. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARBOSA, E. R. G.; SEDIYAMA, G. A. S.; REIS, A. O.; CEZAR, L. C. Adequação de Pequenos Municípios as Exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Estudo de Caso nos Municípios de Viçosa-MG e seus Limítrofes. **Reunir: Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 6, n. 3, p. 37-52, 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BASILIO, M. L. A.; CALDONA, E. B. Waste generation modelling using panel regression analysis. **International Journal of Environment and Waste Management**, v. 21, n. 4, p. 231, 2018.

BEL, G.; WARNER, M. E. Inter-municipal cooperation and costs: Expectations and evidence. **Public Administration**, v. 93, n. 1, p. 52-67, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/padm.12104>. Acesso em: 15 fev. 2025.

BELLEN, M. V. H. **Indicadores de sustentabilidade** - um levantamento dos principais sistemas de avaliação. Cadernos EBAPE.BR - Volume II – Número 1 – Março 2004. Disponível em <https://www.scielo.br/j/cebape/a/k77Q3nc4KhT3cfFJS9jRKwh/?format=pdf&lang=pt> Acesso e, 17 out. 2022.

BENKLER, Y. et al. Social mobilization and the networked public sphere: mapping the SOPA-PITA debate. **Political Communication**, Abingdon, v. 32, n. 4, p. 594-624, 2015.

BERNACHE-PÉREZ, G.; DE MEDINA-SALAS, L.; CASTILLO-GONZÁLEZ, E.; GIRALDI-DIAZ, M. R. Strategies to strengthen integrated solid waste management in small municipalities. **Sustainability**, v. 15, n. 5, p. 4318, 2023.

BERNARDINO BATISTA. Lei nº 384 de 09 de maio de 2011. Autoriza o poder executivo a constituir o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional da Nascente do Rio do Peixe (CIDRNP) no Bernardino Batista – PB. **Diário Oficial do Município**. Bernardino Batista – PB, 2011.

BERNARDINO BATISTA. Lei nº 414 de 01 de agosto de 2012. Institui a política municipal de resíduos sólidos e plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos no município de Bernardino Batista – PB. **Diário Oficial do Município**. Bernardino Batista – PB, 2012.

BERTAZZI, Danilo Marasca. O projeto de lei de acesso à informação e seu impacto sobre os servidores públicos. In: **Estudos em Liberdade de Informação: dilemas da implementação**, [S.l.], 2011, p. 25-38. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://artigo19.org/wp-content/blogs.dir/24/files/2011/10/estudos-em-liberdade-de-informaccca7acc83o-1-web.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2025.

BERTICELLI, R.; PANDOLFO, A.; KORF, E. P. Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos: perspectivas e desafios. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 711, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.19177/rgsa.v5e22016711-744>. Acesso em: 15 fev. 2025.

BESEN, G. R.; GÜNTHER, W. M. R.; RIBEIRO, H.; JACOBI, P. R.; DIAS, S. M. **Gestão da coleta seletiva e organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública/USP, 2017.

BESPALYY, S. The solid waste management system and its impact on the sustainable development of the resort area: A case from Kazakhstan. **Journal of 12 Environmental Management and Tourism**, v. 13, n. 5, p. 1240, 2022.

BEZERRA, M. C. L.; BURSZTYN, M. **Ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Consórcio CDS/ UNB/ Abipti, 2000.

BICALHO, M. L. (2014). **Gestão socioambiental de resíduos sólidos urbanos em Lavras-MG** (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil.

BICALHO, M. L.; PEREIRA, J. R. Participação Social e a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos: Um Estudo de Caso de Lavras (MG). **Gestão & Regionalidade**, v. 34, n. 100, p. 183-201, 2018.

BISPO, M. de S. Um olhar crítico sobre a prática de revisão de literatura. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 27, n. 6, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2023230264.por>. Acesso em: 15 fev. 2025.

BJERKLI, C. L. Governance on the ground: a study of solid waste management in Addis Ababa, Ethiopia. **International Journal of Urban and Regional Research**, Medford, v. 37, n. 4, p. 1273-1287, 2013.

BLAIKIE, N.; PRIEST, J. **Designing social research: The logic of anticipation** Hoboken, NJ, John Wiley & Sons, 2019.

BRASIL. Acórdão 2067/2008. **Tribunal de Contas da União - TCU**. Brasília - DF, 2008.

BRASIL. **Agenda 21**. Secretaria de Meio Ambiente do Rio de Janeiro, 1995.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial da União**. Brasília - DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2022a.

BRASIL. Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília - DF, 2002.

BRASIL. Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. **Diário Oficial da União**. Brasília - DF, 2007b.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília - DF, 2010a.

BRASIL. Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012. Regulamenta a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2012a.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2010b.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília - DF, 2005.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial da União**, Brasília - DF, 2007a.

BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2011b.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. **Diário Oficial da União**. Brasília - DF, 2020.

BRASIL. Lei nº 14.393, de 4 de julho de 2022. Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental, para instituir a Campanha Junho Verde. **Diário Oficial da União**. Brasília - DF, 2022b.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da União**, Brasília - DF, 1981.

BRASIL. Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política agrícola. **Diário Oficial da União**. Brasília - DF, 1991.

BRASIL. Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília - DF, 1999.

BRASIL. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, Brasília - DF, 2012b.

BRASIL. Resolução nº 441, de 12 de maio de 2011. Determina diretrizes éticas específicas para as áreas das Ciências Humanas e Sociais. Conselho Nacional de Saúde (CNS). **Diário Oficial da União**. Brasília - DF, 2011a.

BRASIL. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Determina diretrizes éticas específicas para as áreas das Ciências Humanas e Sociais. Conselho Nacional de Saúde (CNS). **Diário Oficial da União**. Brasília - DF, 2012c.

BRASIL. Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. Determina diretrizes éticas específicas para as áreas das Ciências Humanas e Sociais. Conselho Nacional de Saúde (CNS). **Diário Oficial da União**. Brasília - DF, 2016.

BRAVO, M. I. S.; CORREIA, M. V. C. Desafios do controle social na atualidade. **Serviço Social & Sociedade**, n. 109, p. 126-150, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-66282012000100008>. Acesso em: 15 fev. 2025.

BRINGHENTI, J. R.; ZANDONADE, E.; GÜNTHER, W. M. R. Selection and validation of indicators for programs selective collection evaluation with social inclusion. **Resources, conservation and recycling**, Amsterdam, v. 55, n. 11, p. 876-884, 2011.

BRÜSEKE, Franz Josef. O Problema do desenvolvimento sustentável. In CAVALCANTI, Clovis (org.) **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez; Recife – PE: Fundação Joaquim Nabuco, 1995.

CALABRÒ, P. S.; GORI, M.; LUBELLO, C. European trends in greenhouse gases emissions from integrated solid waste management. **Environmental Technology**, v. 36, n. 13-16, p. 2125-2137, 2015.

CALDAS, E. L. **Formação de agendas governamentais locais: o caso dos consórcios intermunicipais**. 2007. 226 f. Tese (Doutorado em Ciência Política) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 2007.

CALEGARIO, B. R.; QUEIROZ NETO, E. Q. **A democracia participativa nos municípios: audiências públicas como instrumento de participação social**. 2018. Disponível em: http://nupps.usp.br/downloads/relatorio/Anexo_02_Democracia-verbete.pdf. Acesso em: 15 fev. 2025.

CAMARILLO, M. E. C.; BELLOTINDOS, L. M. A study of policy implementation and community participation in the municipal solid waste management in the Philippines. **Applied Environmental Research**, p. 30-45, 2021.

CARBONAI, D.; BAUM, J.; CAMIZ, S. Gestão municipal de resíduos e ambiente institucional no Rio Grande do Sul. **EURE**, v. 46, n. 138, p. 139-153, 2020.

CARDOSO, R. L.; MENDONÇA NETO, O. R.; RICCIO, E. L.; SAKATA, M. C. G. Pesquisa científica em contabilidade entre 1990 e 2003. **Revista de Administração de Empresas**, v. 5, n. 1, 2005.

CARVALHO FILHO, J. S. **Manual de direito administrativo**. São Paulo: Atlas, 2020.

CAVALCANTI, M. L. C.; CRUZ, A. D.; MOURA, I. A. A.; CAVALCANTI, R. S. T. Avaliação do Cenário Jurídico e Políticas Públicas no Setor de Resíduos Sólidos. In: NUNES, I. L. S.; PESSOA, L. A.; EL-DEIR, S. G. (Orgs.). **Resíduos sólidos: Os desafios da gestão**. Recife: EDUFRPE, 2019. Cap. 1.1. p. 21-30.

CAYUMIL, R.; KHANNA, R.; KONYUKHOV, Y.; BURMISTROV, I.; KARGIN, J. B.; MUKHERJEE, P. S. An overview on solid waste generation and management: Current status in Chile. **Sustainability**, v. 13, n. 21, p. 11644, 2021.

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Pesquisa Ciclosoft 2023 - Panorama da coleta seletiva no Brasil**, 2023.

CÉSAR, P. S. M. Reflexões sobre a qualidade do gasto público na gestão de resíduos sólidos urbanos. **Revista da CGU**, v. 10, n. 17, p. 1005-1025, 2018.

CHAVES, G. de L. D.; SIMAN, R. R.; SENA, L. G. Ferramenta de avaliação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: parte 1. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 25, n. 1, p. 167-179, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-4152202020180120a>. Acesso em: 15 fev. 2025.

CHEELA, V. R. S.; RANJAN, V. P.; GOEL, S.; JOHN, M.; DUBEY, B. Pathways to sustainable waste management in Indian Smart Cities. **Journal of Urban Management**, v. 10, n. 4, p. 419-429, 2021.

CHRISTMANN, I. F.; BASSAN, D. S. A importância da gestão integrada dos resíduos sólidos: o caso das cargas de resíduos domiciliares rurais de Santa Cruz do Sul – RS. **POLÊMICA**, v. 20, n. 3, p. 142-162, 2020.

CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 1987.

CNM. Confederação Nacional de Municípios Brasília. **Consórcios Públicos Intermunicipais: Uma Alternativa à Gestão Pública**. Brasília, 2016.

CNM. Confederação Nacional de Municípios Brasília. **Mapeamento dos consórcios públicos brasileiros**. Brasília - DF, 2022.

COBOS-MORA, S. L.; GUAMÁN-AUCAPIÑA, J.; ZÚÑIGA-RUIZ, J. Suitable site selection for transfer stations in a solid waste management system using analytical hierarchy process as a multi-criteria decision analysis: a case study in Azuay-Ecuador. **Environment, Development and Sustainability**, v. 25, p. 1944-1977, 2023. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02134-8>.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Data da legislação: 23/01/1986. Publicação DOU, de 17/02/1986, p. 2548-2549. Alterada pelas Resoluções nºs 11/1986, 05/1987, 237/1997 e 494/2020.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 237/1997**. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente - Data da legislação: 22/12/1997. Publicação DOU nº 247, de 22/12/1997, p. 30.841-30.843.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 275 de 25 de abril de 2001**. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. Data da legislação: 25/04/2001. Publicação DOU nº 117, de 19/06/2001, p. 080.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Nº 306/2002**. Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. Data da legislação: 05/07/2002. Publicação DOU nº 138, de 19/07/2002, p. 75-76. Alterada pela Resolução nº 381, de 2006.

CONDESPB. Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável e Inovação do Estado da Paraíba. **Estatuto Social do CONDESPB**. Uiraúna – PB, 2019.

CÓRDOBA, R. E. **Estudo do sistema de gerenciamento integrado de resíduos de construção e demolição do município de São Carlos**. 2010. 406f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

COSTA, A. M. **Avaliação do comprometimento municipal perante a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Programa Interunidade, Bauru - SP, 2017.

COSTA, Francisca Carine Farias. Estudo bibliométrico da produção científica publicada em periódicos da área de moda em 2017 e 2018. **Informação em Pauta**, Fortaleza, v. 6, p. 1-27, 2021.

DE, KSAUTYA, S.; DORA, G. U.; GAIKWAD, S.; KATKE, D.; SALVI, A. Mangroves in the “Plasticene”: High exposure of coastal mangroves to anthropogenic litter pollution along the Central-West coast of India. **Science of the Total Environment**, v. 858, Pt 3, p. 160071, 2023.

DEBRAH, J. K.; VIDAL, D. G.; DINIS, M. A. P. Raising awareness on solid waste management through formal education for sustainability: A developing countries evidence review. **Recycling**, v. 6, n. 1, p. 6, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/recycling6010006>. Acesso em: 15 fev. 2025.

DEL BIANCO, T. S. **Modelo de gestão dos resíduos sólidos urbanos como elemento de desenvolvimento regional sustentável: Uma análise dos municípios do Oeste do Paraná**. 2018. 278f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, Toledo-PR, 2018.

DEUS, R. M., BATTISTELLE, R. A. G., SILVA, G. H. R., Current and future environmental impact of household solid waste management scenarios for a region of Brazil: carbon dioxide and energy analysis. **Journal of Cleaner Production**. Accepted Manuscript. 2016.

DEUS, R. M.; BATTISTELLE, R. A. G.; SILVA, G. H. R. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 4, p. 685-698, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522015020040129347>. Acesso em: 15 fev. 2025.

DOMINGOS, D. C.; BOEIRA, S. L. Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos domiciliares: análise do atual cenário no município de Florianópolis. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 3, p. 14-30, 2015.

DUARTE, P. A. Potencialidades e desafios dos consórcios intermunicipais de resíduos sólidos. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental (BRUA)**, n. 29, p. 69-83, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.38116/brua29art6>. Acesso em: 15 fev. 2025.

DYE, T. D. **Understanding public policy**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1984.

ELSAID, S.; AGHEZZAF, E.-H. A progress indicator-based assessment guide for integrated municipal solid-waste management systems. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 20, n. 2, p. 850-863, 2018.

ERFANI, S. M. H.; DANESH, S.; KARRABI, S. M.; SHAD, R. A novel approach to find and optimize bin locations and collection routes using a geographic information system. **Waste Management & Research**, v. 35, n. 7, p. 776-785, 2017.

ESMAEILIZADEH, S.; SHAGHAGHI, A.; TAGHIPOUR, H. Key informants' perspectives on the challenges of municipal solid waste management in Iran: a mixed method study. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 22, n. 4, p. 1284-1298, 2020.

FADHULLAH, W.; IMRAN, N. I. N.; ISMAIL, S. N. S.; JAAFAR, M. H.; ABDULLAH, H. Household solid waste management practices and perceptions among residents in the East Coast of Malaysia. **BMC Public Health**, v. 22, n. 1, p. 1, 2022.

FEITOSA, A. K. **Avaliação do sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos na cidade de Juazeiro do Norte, CE, frente aos preceitos da sustentabilidade**. Tese (Doutorado) - Universidade do Vale do Taquari, Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Lajeado - RS, 2018.

FERNANDES, A. S. A.; PINHEIRO, L. S.; NASCIMENTO, A. B. F. M.; GRIN, E. J. Uma análise dos consórcios intermunicipais para serviços de tratamento de resíduos sólidos a partir da ação coletiva institucional. **Revista de Administração Pública**, v. 54, n. 3, p. 501-523, 2020.

FERNANDO, R. L. S. Solid waste management of local governments in the Western Province of Sri Lanka: An implementation analysis. **Waste Management**, v. 84, p. 194-203, 2019.

FERREIRA, A. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios do Paraná. **Revista Capital Científico - Eletrônica**, v. 16, n. 2, p. 105-119, 2018.

FERREIRA, C. F. A.; JUCÁ, J. F. T. Metodologia para avaliação dos consórcios de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 3, p. 513-521, 2017.

FERREIRA, R. S.; SOUZA, B. R. de; SIQUEIRA, D. M. de; SILVEIRA, M. É. C. de S.; GONÇALVES, S. L.; SANTOS, W. F. dos; SANTIAGO, Y. C. Áreas degradadas: Técnicas de reflorestamento ambiental. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 11, n. 06, p. 71-84, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-ambiental/areas-degradadas>. Acesso em: 15 fev. 2025.

FETENE, Y.; ADDIS, T.; BEYENE, A.; KLOOS, H. Valorisation of solid waste as key opportunity for green city development in the growing urban areas of the developing world. **Journal of Environmental Chemical Engineering**, v. 6, n. 6, p. 7144-7151, 2018.

FINK, A. **Conducting research literature reviews: From the Internet to paper**. 3. ed. Sage Publications, Inc., 2010.

FOLETTI, Á. E. R.; LORENZI JUNIOR, D.; GLASENAPP, S.; VIEGA, G. L. L. Reverse logistics: A case study about the disposal of electro-electronic waste in São João do Polêsine – RS. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 18, n. 4, p. e04552, 2024.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FONSECA, M. J. M.; MAINTINGUER, S. I. Aplicação da logística reversa na construção civil como mecanismo ambiental sustentável em políticas públicas. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 1, p. 140–149, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n1-872>. Acesso em: 15 fev. 2025.

FRACASSO, M.; et al. **Diagnóstico e prognóstico dos RSU para município de Sananduva/RS**. *Holos*, [s.l.], v. 4, n. 33, p.282-298, 19 set. 2017. Instituto Federal de

Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2017.3699>. Acesso em: 19 out. 2022.

FREITAS, M. F.; PIRES, M. M.; BENINCÁ, D. Fragilidades e potencialidades na gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Urbe - Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 16, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.016.e20230271>. Acesso em: 15 fev. 2025.

FUGIL, G. M. **Proposta de um modelo de dinâmica de sistemas aplicado à gestão de resíduos sólidos urbanos domiciliares de Curitiba**. 2019. 246 f. Tese (Doutorado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade, Curitiba - PR, 2019.

FUSS, M.; BARROS, R. T. V.; POGANIETZ, W. R. Desenho de um quadro para a gestão de resíduos sólidos urbanos rumo à sustentabilidade nos países de economia emergente - Uma candidatura a um estudo de caso em Belo Horizonte (Brasil). **Journal of Cleaner Production**, 178, p. 655-664, 2018. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.01.051.

GALVÃO, M. C. B.; PLUYE, P.; RICARTE, I. L. M. Métodos de pesquisa mistos e revisões de literatura mistas: conceitos, construção e critérios de avaliação. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 8, n. 2, p. 4-24, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v8i2p4-24>. Acesso em: 15 fev. 2025.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21728/logcion.2019v6n1.p57-73>. Acesso em: 15 fev. 2025.

GEBREEYESSUS, G. D.; BERIHUN, D.; TERFASSA, B. Characterization of solid wastes in higher education institutions: the case of Kotebe Metropolitan University, Addis Ababa, Ethiopia. **International Journal of Environmental Science and Technology (Tehran)**, v. 16, n. 7, p. 3117-3124, 2019.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GÖKKURT BAKI, O. Implementation of integrated solid waste management in Turkey based on circular economy. **International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)**, v. 11, n. 4, p. 699-704, 2021.

GOLLO, R.; *et al.* **Três anos após a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): seus gargalos e superações**, 2014. Disponível em: https://selur.org.br/wp-content/uploads/2014/09/estudo-selur-PNRS-2014_acessivel1.pdf. Acesso em 19 out. 2022.

GOMES, M. H. S. C.; OLIVEIRA, E. C.; BRESCIANI, L. P.; PEREIRA, R. S. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Perspectivas de Cumprimento da Lei 12.305/2010 pelos municípios brasileiros, paulistas e da região do ABC. **Revista de Administração da UFSM**, v. 7, n. esp, p. 93-110, 2014.

GONZAGA, C. A. M. **Gestão Ambiental: uma introdução**. Guarapuava, 2012.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600014>. Acesso em: 15 fev. 2025.

GUARDABASSIO, E. V.; PEREIRA, R. S. Gestão Pública de Resíduos Sólidos Urbanos na Região do Grande ABC. **Gestão & Regionalidade**, v. 31, n. 93, p. 127-143, 2015.

HOSSAIN, M. J.; MAHMUD, M. M.; MOINUDDIN, G. Integrated solid waste management for closed community: an experiment on university campus. **Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Waste and Resource Management**, v. 177, n. 3, p. 139-153, 2024.

HU, H. *et al.* A critical evaluation of waste incineration plants in Wuhan (China) based on site selection, environmental influence, public health and public participation. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 12, n. 7, p. 7593-7614, 2015.

IAMAMOTO, M. V. **Serviço Social em tempo de capital fetiche: capital financeiro, trabalho e questão social**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2014.

IBELLI-BIANCO, C.; GUIMARÃES, J. P. S.; YAMANE, L. H.; SIMAN, R. R. Education and training: Key solution to self-management and economic sustainability of waste pickers organisations. **Waste Management & Research**, v. 40, n. 10, p. 1505-1513, 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas**. Diretoria de Geociências. Departamento de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. v. 1. 137p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias**. Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 82p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores, população e resultados do censo 2022**. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 out. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2, ed. Rio de Janeiro, 2012.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Educação ambiental: conceitos e práticas na gestão ambiental pública**/Instituto Estadual do Ambiente. Rio de Janeiro: INEA, 2014. 52 p.

ISWA. International Solid Waste Association. **Global Waste Management Outlook 2024**. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/global-waste-management-outlook-2024>. Acesso em: 20 fev. 2025.

ISWA. International Solid Waste Association. **O futuro do setor de gestão de resíduos: tendências, oportunidades e desafios para a década (2021-2030)**. 2022. Disponível em: <https://www.iswa.org/wp-content/uploads/2022/09/ISWA-Future-of-the-Waste-Management-Sector-Portuguese.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2025.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. Estud. av. [online]. v.25, n.71, p. 135-158, 2011.

JANUÁRIO, M.; FERNANDES, F. R. M.; VALERIO, M. A.; MACEDO, R. B. Estudo do Comportamento Ambiental da População de Wenceslau Braz/PR em Relação aos Resíduos Sólidos Urbanos. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 6, n. 1, p. 55-71, 2017.

JIMÉNEZ-MARTINEZ, N. M. The governance of waste: formal and informal rules in the central region of Mexico. **Regional Studies Regional Science**, v. 5, n. 1, p. 353-360, 2018.

JOCA CLAUDINO. Lei nº 062 de 16 de maio de 2011. Autoriza o poder executivo a constituir o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional da Nascente do Rio do Peixe (CIDRNRP) no município de Joca Claudino – PB. **Diário Oficial do Município**. Joca Claudino - PB, 2011.

JOCA CLAUDINO. Lei nº 092 de 06 de agosto de 2012. Institui a política municipal de resíduos sólidos plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos no município de Joca Claudino – PB. **Diário Oficial do Município**. Joca Claudino - PB, 2012.

KAIN, J.-H.; NYAKINYA, B.; ODHIAMBO, N.; OLOKO, M.; OMOLO, J.; OTIENO, S.; ZAPATA, P.; ZAPATA CAMPOS, M. J. Translating policies into informal settlements' critical services: Reframing, anchoring and muddling through. **Public Administration and Development**, v. 36, n. 5, p. 330-346, 2016.

KANOJIA, A.; VISVANATHAN, C. Assessment of urban solid waste management systems for Industry 4.0 technology interventions and the circular economy. **Waste Management & Research**, v. 39, n. 11, p. 1414-1426, 2021.

KAZA, Silpa; YAO, Lisa C.; BHADA-TATA, Perinaz; VAN WOERDEN, Frank. **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Urban Development. Washington, DC: World Bank. © World Bank. 2018. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>>. Acesso em 10 jul. 2022.

KHAMKEO, T.; PHAISANSUTHICHOL, S.; SUPAPUNT, P.; PHOLCHAN, M. K. Status and challenges of solid waste management in Beung Kiat Ngong Ramsar Site, Pathoumphone District, Champasack Province, Laos PDR. **International Journal of Environmental Science and Development**, v. 12, n. 7, p. 214-219, 2021.

KHOSHBEEN, A. R.; LOGAN, M.; VISVANATHAN, C. Integrated solid-waste management for Kabul city, Afghanistan. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 22, n. 1, p. 240-253, 2020.

KINGDON, J. W. **Agendas, alternatives, and public policies**. New York: HarperCollins, 1995.

KLEIN, F. B.; GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; JAYO, M. Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental. Urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 10, n. 1, p. 140-153, 2018.

KOUASSI, H. K.; MURAYAMA, T.; OTA, M. Life cycle analysis and cost–benefit assessment of the waste collection system in Anyama, Côte d’Ivoire. *Sustainability*, v. 14, n. 20, p. 13062, 2022.

LEFF, E. **Aposta pela vida: imaginação sociológica e imaginários sociais nos territórios ambientais do Sul**. Petrópolis: Vozes, 2016.

LEFF, E. Cap. 1 - Da insustentabilidade econômica à sustentabilidade ambiental. Cap. 13 - Complexidade ambiental. Cap. 14 - Complexidade, racionalidade ambiental e diálogo de saberes. *In: Discursos Sustentáveis*. Tradução de: Silvânia Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2010.

LESSA, A. C. R.; PAREDES, D. S. Poluição do solo. In: SANTOS, M. A. **Poluição do meio ambiente**. Rio de Janeiro: GEN/LTC, 2017. p. 25-44.

LIMA, C. S. **Recicla Ilha: uma proposta de gestão para os resíduos sólidos urbanos em Vila do Abraão, Ilha Grande – RJM**. 2020. 141f. Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Geografia, Pós-Graduação em Geografia, Rio de Janeiro - RJ, 2020.

LIMA, C. S.; COSTA, A. A importância da educação ambiental para o sistema de coleta seletiva: um estudo de caso em Curitiba. *Revista Geografia Acadêmica*, v. 10, n. 2, 2016.

LIMA, G. F. C. **A institucionalização das políticas e da gestão ambiental no Brasil: avanços, obstáculos e contradições**. Desenvolvimento e meio ambiente, v. 23, 2011.

LIMA, R. C.; EL-DEIR, S. G. Análise do gerenciamento de resíduos sólidos no município de Vitória de Santo Antão - PE. *In: MENEZES, N. S.; EL-DEIR, S. G.; GUEDES, F. L.; ALMEIDA, I. M. S. (Orgs.). Resíduos sólidos: Educação e meio ambiente*. Recife: EDUFRPE, 2021. Cap. 5.10. p. 677-692.

LOURENÇO, J. C. **Gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Campina Grande/PB**. 2018. 202 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia em Recursos Naturais, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais, Campina Grande - PB, 2018.

LÖWY, M. Ecosocialismo: alternativa de desenvolvimento para superar o modelo produtivista-consumista. In: **Organizações em defesa dos direitos e bens comuns. Por um outro desenvolvimento**. São Paulo: ABONG, 2012, p. 7-15.

LOZANO LAZO, D. P.; GASPARATOS, A. Sustainability transitions in the municipal solid waste management systems of Bolivian cities: Evidence from La Paz and Santa Cruz de la Sierra. *Sustainability*, v. 11, n. 17, p. 4582, 2019.

LUZZI, D. **A “ambientalização” da educação formal: um diálogo aberto na complexidade do campo educativo**. A Complexidade Ambiental. Trad. Eliete Wolff. São Paulo: Cortez, p. 178-216, 2003.

LYNN, L. E. **Designing public policy: a casebook on the role of policy analysis**. Santa Monica: Goodyear, 1980.

MAA. Ministério do Meio Ambiente. **Consórcios Públicos: Uma Alternativa para o Saneamento Básico**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Ministério das Cidades. Audiência Pública na Comissão de Desenvolvimento Urbano da Câmara dos Deputados. Brasília, 11 de novembro de 2015.

MACHADO, C. J. S. Nascimento da era do antropoceno ou o homem rivalizando com as forças da natureza. *In: Desenvolvimento Sustentável Para o Antropoceno: um olhar panorâmico*. Rio de Janeiro: E-papers, 2014. p. 39-61.

MACHADO, J. A.; ANDRADE, M. L. C. Cooperação intergovernamental, consórcios públicos e sistemas de distribuição de custos e benefícios. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 3, p. 695-720, 2014.

MANNARINO, C. F.; FERREIRA, J. A.; GANDOLLA, M. Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência europeia. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 2, p. 379-385, 2016.

MANOEL, A. **Contribuição aos estudos da gestão dos resíduos sólidos urbanos no Pontal do Paranapanema**, 2019. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Oeste Paulista – Unoeste, Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Presidente Prudente, SP, 2019.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica: Técnicas de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARCONI, M. De A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARIO, V. F.; GESKE, D.; PETERAND, S.; SUCOZHAY, D. The effectiveness of inter-municipal cooperation for integrated sustainable waste management: A case study in Ecuador. **Waste Management**, v. 150, p. 208-217, 2022.

MARQUES, S. E. **Consórcio público intermunicipal de desenvolvimento Sustentável e inovação do estado da paraíba: um instrumento de planejamento territorial**. 2021. 108p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido – PLANDITES/Pau dos Ferros - RN, 2021.

MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A. Índices de desenvolvimento sustentável para localidades: uma proposta metodológica de construção e análise. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v.6, n. 1, p. 3-19, jan./abr. 2012.

MARTINS, S. R. **Agricultura, Ambiente e Sustentabilidade, seus limites para a América Latina**. Editora: UFP, 2001.

MASSUKADO, L. M. **Sistema de apoio à decisão: Avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares**. 2009. 272 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, São Carlos, 2009.

MATAGI, L.; RICHARDS, D.; YABAR, H.; MIZUNOYA, T.; TRAN, G. H.; OGBONNA, C. T. Enhancing solid waste management in Fiji: A comprehensive approach with LCA, GIS, and waste treatment strategies. **Resources, Conservation & Recycling Advances**, v. 23, n. 200228, p. 200228, 2024.

MATOS, F.; DIAS, R. A gestão de resíduos sólidos e a formação de consórcios intermunicipais. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v. 4, n. 3, p. 501-519, 2011.

MCID. Ministério das Cidades. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2015**. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Brasília, 2017.

MCID. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA**, Brasília, 2023.

MELLO, A. **A gestão do lixo nas pequenas e médias cidades. Centro de liderança pública - CLP**, 2018. Disponível em: <https://www.clp.org.br/a-gestao-do-lixo-nas-pequenas-e-medias-cidades/>. Acesso em: 19 set. 2022.

MENDES TEIXEIRA, J. C.; DUARTE DE ARAÚJO, M. A. Implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Natal (RN): O papel dos atores. **Administração Pública e Gestão Social**, v. 12, n. 4, 2020. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=351564289013>. Acesso em: 15 fev. 2025.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. de C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 758–764, 2008.

MIGLIORINI KIECKHÖFER, A. O Estado e políticas públicas: o caso da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos. **Sociedade em Debate**, v. 29, n. 3, p. 36-53, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.47208/sd.v29i3.3506>. Acesso em: 15 fev. 2025.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. 9. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo, SP: Editora Revista dos Tribunais Ltda, 2014.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde**. 12. ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 2010.

MIRANDA, Yasmin Pitaluga. **Investimento em saneamento no Brasil e seus efeitos sobre crescimento e desigualdades regionais**. 2022. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Economia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

MMA. Ministério do meio ambiente. **Portaria nº 160 de 19 de maio de 2009**.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN DG. The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **PLoS Med**, v. 6, n. 7, p. e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097.

MOLAYZAHEDI, S. M.; ABDOLI, M. A. A new sustainable approach to integrated solid waste management in Shiraz, Iran. **Pollution**, v. 8, n. 1, p. 303-314, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.22059/POLL.2021.330183.1175>. Acesso em: 15 fev. 2025.

MORAES, C. D. de; D'AQUINO, C. de A. **Avaliação de impacto ambiental: uma revisão da literatura sobre as principais metodologias.** 2016.

MOREIRA, C. B.; STEFANO, S. R.; FERREIRA, A.; CHIUSOLI, C. L. Gerenciamento Sustentável dos Resíduos Sólidos Urbanos nas Dimensões Econômica, Social e Ambiental Estudo de Caso. **Revista Eletrônica Científica do CRA-PR**, v. 7, n. 1, p. 107-119, 2020.

MOREIRA, J.C.; SENE, E. **Geografia Geral e do Brasil – espaço geográfico e globalização.** São Paulo: Scipione, 2004.

MOZZATO, A. R.; GRZYBOVSKI, D. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da Administração: potencial e desafios. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n. 4, p. 731-747, 2011.

MUISA ZIKALI, N.; CHINGOTO, R. M.; UTETE, B.; KUNEDZIMWE, F. Household solid waste handling practices and recycling value for integrated solid waste management in a developing city in Zimbabwe. **Scientific African**, v. 16, p. e01150, 2022.

OJURI, O. O.; OLOWOSELU, A. S.; AKINRELE, J.; AYODELE, F. O.; JAYEJEJE, O. O. Sustainable integrated solid waste management for a university campus – A case study of the Federal University of Technology Akure (FUTA), Nigeria. **Waste Management Bulletin**, v. 2, n. 2, p. 161-170, 2024.

OKOLI, C.; SCHABRAM, K. A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 37, 2015. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=1954824>. Acesso em: 15 fev. 2025.

OLALO, K. F.; NAKATANI, J.; FUJITA, T. Optimal process network for integrated solid waste management in Davao City, Philippines. **Sustainability**, v. 14, n. 4, p. 2419, 2022.

OLIVEIRA, A. P. A.; ANDRADE, R. W. N. Gestão de resíduos sólidos no município de Caraúbas/RN: Uma revisão de produções acadêmicas. In: MENEZES, N. S.; EL-DEIR, S. G.; GUEDES, F. L.; ALMEIDA, I. M. S. (Orgs.). **Resíduos sólidos: Educação e meio ambiente.** 1ª ed. Recife: EDUFRPE, 2021. Cap. 5.8. p. 649-663.

OLIVEIRA, F. R. de; FRANÇA, S. L. B.; RANGEL, L. A. D. Princípios de economia circular para o desenvolvimento de produtos em arranjos produtivos locais. **Interações (Campo Grande)**, p. 1179-1193, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.20435/inter.v20i4.1921>. Acesso em: 15 fev. 2025.

OLIVEIRA, M. C. Análise dos periódicos brasileiros de contabilidade. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 29, p. 68-86, 2002.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa.** São Paulo: Vozes, 2007.

OLIVEIRA, R. C. R. **Organização administrativa.** São Paulo: Método, 2018.

OLIVEIRA, T. B. de; GALVÃO JUNIOR, A. de C. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 55-64, 2016.

OLIVEIRA, W. P. **Diagnóstico ambiental no açude Arrojado e sua bacia de drenagem – Uiraúna-PB**. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Campina Grande-PB. Cajazeiras, 2014. 76f. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/7398>>. Acesso em: 10 mai. 2024.

OLIVO, V. E.; PRIETTO, P. D. M.; KORF, E. P. Current status of municipal solid waste in medium-sized Brazilian cities through integrated management. **International Journal of Environment and Waste Management**, v. 32, n. 2, p. 152-164, 2023.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. 2015.

ÖZBAY, I. Evaluation of municipal solid waste management practices for an industrialized city. **Polish Journal of Environmental Studies**, v. 24, 2015.

PADULA, R. C.; SILVA, L. P. da. Gestão e licenciamento ambiental no Brasil: modelo de gestão focado na qualidade do meio ambiente. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 3, n. 3, p. 01-15, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-39512005000300006>. Acesso em: 15 fev. 2025.

PALERMO, G. C.; BRANCO, D. A. C.; FREITAS, M. A. V. Comparação entre tecnologias de aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos e balanço de emissões de gases de efeito estufa no município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 25, p. 635-648, 2020.

PANARETOU, V.; MALAMIS, D.; PAPADASKALOPOULOU, C.; SOTIROPOULOS, A.; VALTA, K.; PLEVRI, A.; MARGARITIS, M.; MOUSTAKAS, K.; LOIZIDOU, M. Implementation and evaluation of an integrated management scheme for MSW in selected communities in Tinos Island, Greece. **Waste Biomass Valorization**, v. 8, n. 5, p. 1597-1616, 2017.

PANARETOU, V.; VAKALIS, S.; NTOLKA, A.; SOTIROPOULOS, A.; MOUSTAKAS, K.; MALAMIS, D.; LOIZIDOU, M. Assessing the alteration of physicochemical characteristics in composted organic waste in a prototype decentralized composting facility. **Environmental Science and Pollution Research International**, v. 26, n. 20, p. 20232-20247, 2019.

PANTOJA, F. P.; PEREIRA, J. A. R. Transferências Voluntárias da União para os Municípios Brasileiros: Uma Análise da Execução dos Recursos nas Políticas do Setor de Resíduos Sólidos. **Administração Pública e Gestão Social**, v. 10, n. 2, p. 111-122, 2018.

PARAÍBA. Lei Estadual Complementar nº 107, de 08 de junho de 2012. Institui a região metropolitana de Cajazeiras e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**, João Pessoa – PB, 2012.

PARAÍBA. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba – PERS-PB**. Joao Pessoa – PB, 2014.

PATHAK, D. R.; NEPAL, S.; THAPA, T.; DHAKAL, N.; TIWARI, P.; SINHA, T. K. Capacity assessment and implementation analysis of common treatment facility for the management of infectious healthcare waste in rapidly urbanising city of Nepal. **Waste Management & Research**, v. 39, n. 1_suppl, p. 64-75, 2021.

PATRICIO NETTO, B.; RISSETE, C.; PUPPI E SILVA, H.; FARAH JUNIOR, M. F. Instrumentos de gestão pública. In: SILVA, C. I.; LIMA, J. E. S. (Org.). **Políticas públicas e indicadores para o desenvolvimento sustentável**. 1. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010, p. 69-92.

PERALTA, L. R.; ANTONELLO, I. T. **O desafio enfrentado pelos municípios de pequeno porte para atender à política nacional de resíduos sólidos: o uso do consórcio intermunicipal**. 2014. Anais do XI – ENANPEGE, ISSN 2174-8875. Disponível em: <http://www.enanpege.ggf.br/2015/anais/arquivos/12/379.pdf>. Acesso em: 19 out. 2022.

PEREIRA MACAMBIRA, M. C. D.; LUZ BEZERRA, A. K. Inclusão social dos catadores: Uma análise do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Teresina-PI à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Direito Ambiental e Sociedade**, v. 12, n. 3, 2023.

PEREIRA, G. A.; MOREIRA, T. B. da S. Consórcio público intermunicipal: características dos municípios participantes. **Revista Políticas Públicas**, v. 20, n. 1, p. 307-326, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18764/2178-2865.v20n1p307-326>. Acesso em: 15 fev. 2025.

PEREIRA, M. P; SOUZA, K. S. Política Nacional De Resíduos Sólidos (PNRS): Avanços Ambientais e Viés Social nos Municípios de Pequeno Porte. **Ciências Sociais Aplicadas em Revista - UNIOESTE/MCR** - v.17 - n. 32 - 1º sem.2017 - p 189 a 210 - ISSN 1982-3037. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/csaemrevista/article/view/17509>. Acesso em: 19 out. 2022.

PEREIRA, R. S. **Desenvolvimento sustentável como responsabilidade social das empresas: um enfoque ambiental**. São Paulo: Lorosae, 2002.

PEREIRA, S. S.; CURI, R. C. Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental. **Revista Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**. v. 9, n. 4, p. 118-138, 2012.

PEREIRA, T. C. G. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: nova regulamentação para um velho problema**. *Direito e Justiça*, v.11, n.17, 2011.

PHAM PHU, S. T.; FUJIWARA, T.; LE DINH, C. Options for sustainable solid waste management in a tourist city in a developing country. **Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Waste Resource Management**, p. 1-12, 2022.

PIRES, A.; MARTINHO, G.; CHANG, N. Solid waste management in European countries: A review of systems analysis techniques. **Journal Of Environmental Management**, [s.l.], v. 92, n. 4, p.1033-1050, abr. 2011. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.11.024>. Acesso em: 19 out. 2022.

POÇO DANTAS. Lei nº 200 de 30 de maio de 2011. Autoriza o poder executivo a constituir o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional da Nascente do Rio do Peixe (CIDRNR) no município de Poço Dantas – PB. **Diário Oficial do Município**. Poço Dantas – PB, 2012.

POÇO DANTAS. Lei nº 217 de 28 de maio de 2012. Institui a política municipal de resíduos sólidos e plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos no município de Poço Dantas – PB. **Diário Oficial do Município**. Poço Dantas – PB, 2012.

POÇO JOSE DE MOURA. Lei nº 271 de 31 de maio de 2011. Autoriza o poder executivo a constituir o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional da Nascente do Rio do Peixe (CIDRNRP) no município de Poço Jose de Moura – PB. **Diário Oficial do Município**. Poço Jose de Moura – PB, 2011.

POÇO JOSE DE MOURA. Lei nº 316 de 30 de janeiro de 2013. Institui a política municipal de resíduos sólidos e plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos no município de Poço Jose de Moura – PB. **Diário Oficial do Município**. Poço Jose de Moura – PB, 2013.

POÇO JOSE DE MOURA. Lei nº 647 de 26 de abril de 2024. Institui a política municipal de saneamento básico no município de Poço José de Moura – PB. **Diário Oficial do Município**. Poço Jose de Moura – PB, 2024.

POLDNURK, J. Optimisation of the economic, environmental and administrative efficiency of the municipal waste management model in rural areas. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 97, p. 55-65, 2015.

POURREZA MOVAHED, Z.; KABIRI, M.; RANJBAR SAEED, J.; JODA, F. Multi-objective optimization of life cycle assessment of integrated waste management based on genetic algorithms: A case study of Tehran. **Journal of Cleaner Production**, v. 247, n. 119153, p. 119153, 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PUNA, J. F. B.; BAPTISTA, B. dos S. A gestão integrada de resíduos sólidos urbanos - perspectiva ambiental e econômico-energética. **Química Nova**, v. 31, n. 3, p. 645-654, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422008000300032>. Acesso em: 15 fev. 2025.

RAMPAZZO, L. **Metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2009.

RANA, R.; GANGULY, R.; GUPTA, A. K. Physico-chemical characterization of municipal solid waste from Tricity region of Northern India: a case study. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 20, n. 1, p. 678-689, 2018.

RELATÓRIO BRUNDTLAND. **Comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento**. 1991.

RIBEIRO, F. de M.; KRUGLIANSKAS, I. **A economia circular no contexto europeu: conceito e potenciais de contribuição na modernização das políticas de resíduos sólidos**. Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente - ENGEMA, 2014.

RIBEIRO, P. S. da C.; RUTKOWSKI, E. W.; REZENDE, S. Negotiations and conflict in the implementation of a waste pickers' cooperative: A sociology of translation approach. **Sustainability**, v. 13, n. 22, p. 12889, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su132212889>. Acesso em: 15 fev. 2025.

ROCHA, P. H. F. **A atuação da gestão pública municipal maranhense para a efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2020. 170 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Natureza, Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Teresina-PI, 2020.

RODRIGUES, C. B.; OLIVEIRA, M. R. R de.; LIMA, P. V. P. S.; FILHO, F. C. Instrumentos de gestão ambiental em municípios do semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, n. 5, p. 101-112, 2016. ISSN 2359-1412 <http://dx.doi.org/10.21438/rbgas.030501>.

RODRIGUES, Gabrielle Silva. et al. O estado da arte das práticas didaticopedagógicas em educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Diadema, v. 14, n. 1, p. 09-28, 2019.

RODRIGUES. A. T. S. **O modelo de gestão dos planos plurianuais: um estudo de caso**. Brasília, UNB. 2010. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Instituto de Ciência Política, 2010.

ROMANI, A.P de.; SEGALA, K. de. **Planos de resíduos sólidos: desafios e oportunidades no contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2014.

RUIZ MORALES, M. Contexto y evolución del plan de manejo integral de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. **Revista Internacional de Contaminación Ambiental**, v. 33, n. 2, p. 337-346, 2017.

SACHES, Ignacy. **Desenvolvimento: Incluyente, Sustentável e Sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond. 2004.

SACHS, I. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008. 151p.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. [Trad.] MAGDA L. São Paulo: Studio Nobel. 1993. 103 p.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento sustentável: abordagem Rio+20**. Editora Garamond, 2002. 35p.

SADEF, Y.; NIZAMI, A. S.; BATOOL, S. A.; CHAUDARY, M. N.; OUDA, O. K. M.; ASAM, Z. Z.; HABIB, K.; REHAN, M.; DEMIRBAS, A. Waste-to-energy and recycling value for developing integrated solid waste management plan in Lahore. **Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy**, v. 11, n. 7, p. 569-579, 2016.

SANCHES, O. M. **Parceria público-privada aplicada à gestão de resíduos sólidos urbanos**. 2018. 157f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Taubaté. Programa de Pós-Graduação em Administração, Taubaté - SP, 2018.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental - Conceitos e Métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTIAGO, L. S.; DIAS, S. M. F. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 203-212, abr./jun. 2012.

SANTOS NETO, B. F. **Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios de Barra do Garças (MT), Pontal do Araguaia (MT) e Aragarças (GO): uma análise socioambiental.** 147 f. 2017. (Dissertação) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica de Geografia, Catalão, Programa de Pós-graduação em Geografia, Catalão - GO, 2017.

SANTOS, J. E. S. **Desafios da implementação da política nacional de resíduos sólidos: a gestão de resíduos sólidos urbanos no município de São Gonçalo, RJ,** 2018. 117f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro - RJ, 2018.

SANTOS, M. J. P.; SILVA, T. A.; LAFAYETTE, K. P. V. Análise dos impactos ambientais causados por resíduos sólidos numa encosta no município de Recife - PE. *In:* AGUIAR, A. C.; SILVA, K. A.; EL-DEIR, S. G. (Orgs.). **Resíduos Sólidos: Impactos ambientais e inovações tecnológicas.** Recife: Edufrpe. Gampe, 2019. Cap.1.7. p. 84-93.

SCHALCH, V. C. M. A. S.; CÓRDOBA, R. E. **Tratamento e Disposição Final Ambientalmente Adequada de Resíduos Sólidos Urbanos.** Dados eletrônicos. São Carlos: EESC - USP, 2015.

SCHNEIDER, M. D.; RIBEIRO, W. A.; SALOMONI, D. **Orientações básicas para a gestão consorciada de resíduos sólidos.** Fundação Instituto para o Fortalecimento das Capacidades Institucionais – IFC/Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento – AECID/Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MPOG. Brasília: IABS, 2013. 220p.

SCHOEMAN, D. C.; RAMPEDI, I. T. Household recycling and Millennials: A case study of the city of Johannesburg, South Africa. **Development Southern Africa**, v. 39, n. 6, p. 813-829, 2022.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade.** São Paulo: Companhia das Letras. 1999. Recuperado de https://www.fep.up.pt/docentes/joao/material/desenv_liberdade.pdf

SHABANI, T.; MUTEKWA, V. T.; SHABANI, T. Developing a sustainable integrated solid waste management framework for rural hospitals in Chirumanzu district, Zimbabwe. **Circular Economy and Sustainability**, v. 4, n. 2, p. 1183-1217, 2024.

SILVA FILHO, R. I. **A gestão dos resíduos sólidos na microrregião do Vale do Açu: desafios e perspectivas do consórcio regional de saneamento básico.** 2019. 308f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Recife - PE, 2019.

SILVA, A. C. B.; OLIVEIRA, E. C.; RIBEIRO FILHO, J. F. Revista contabilidade e finanças – USP: uma comparação entre os períodos 1989/2001 e 2001/2004. **Revista de Contabilidade & Finanças**, v. 39, p. 20-32, 2005.

SILVA, A. F.; ALCÂNTARA, V. C.; PEREIRA, J. R. Governança e Esfera Pública Sobre Resíduos Sólidos Urbanos no Âmbito Municipal. **Administração Pública e Gestão Social**, v. 8, n. 3, p. 137-146, 2016.

SILVA, C. L. da; SAUKA, J. E. Desenvolvimento local e possibilidades de uma economia circular a partir de uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis. **Interações** (Campo

Grande), v. 25, n. 2, p. e2524030, 2024. Disponível em:
<https://doi.org/10.20435/inter.v25i2.4030>. Acesso em: 15 fev. 2025.

SILVA, C. L. **Políticas públicas e desenvolvimento local: instrumentos e proposições de análise para o Brasil**. Curitiba: Vozes, 2012a.

SILVA, C. L.; BIERNASKI, I. Planejamento e Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: Um Estudo de Caso na Região Metropolitana de Belo Horizonte à Luz da PNRS. **Gestão & Regionalidade**, v. 34, n. 101, p. 184-199, 2018.

SILVA, Christian L. da; BASSI, Nádia S.S. Políticas públicas e desenvolvimento local. *In*: SILVA, Christian L. da. (Org). **Políticas públicas e desenvolvimento local: instrumentos e proposições de análise para o Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 15-38.

SILVA, G. J. A.; PESSALI, H. F. Proposta de Indicadores de Cooperação na Gestão Compartilhada de Resíduos Sólidos. **Revista de Ciências da Administração**, v. 20, n. Edição Especial, p. 63-83, 2018.

SILVA, J. S. **Gestão de resíduos sólidos e sua importância para a sustentabilidade urbana no Brasil: uma análise regionalizada baseada em dados do SNIS**. 2015. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6493>. Acesso em: 15 fev. 2025.

SILVA, M. E.; CÂNDIDO, G. A. A análise de indicadores de sustentabilidade na problemática de resíduos sólidos em Campina Grande – PB. **Reuna**, v. 17, n. 1, p. 91-110, 2012.

SILVA, P. L.; BESSA, S. A. L. Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana do Vale do Aço/MG. **MIX Sustentável**, v. 8, n. 5, p. 147-161, 2022.

SILVA, S. S.; SILVA, G. D. D. N.; DUARTE, G. R. Atendimento à Legislação Ambiental Referente aos Resíduos Sólidos Urbanos em Três Municípios de Minas Gerais. **Revista de Administração da UFSM**, v. 9, n. Ed. Especial XVII Engema 2015, p. 100-114, 2016.

SILVA, T. C. **A educação ambiental como instrumento de efetivação da gestão dos resíduos sólidos no município de Bento Gonçalves/RS**. 2021. 170 f. Dissertação (mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de pós-graduação em direito (mestrado acadêmico), Caxias do Sul/RS, 2021.

SILVA, T. R. da; SANTOS, J. G. dos; HIPÓLITO, E. N.; FRANCO, M. L.; SOUZA, M. C. de; ALVES, W. M.; COSTA, A. S. V. da; FERREIRA, A. C. Proposta de um consórcio intermunicipal na microrregião de saúde de Teófilo Otoni/Malacacheta para gestão de resíduos sólidos urbanos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e259101018550, 2021.

SILVA, V. P.; ALMEIDA, L. M. C. A. Resíduos sólidos versus desastres urbanos: alguns aportes teóricos. *In*: AGUIAR, A. C.; SILVA, K. A.; EL-DEIR, S. G. (Orgs.). **Resíduos Sólidos: Impactos ambientais e inovações tecnológicas**. Recife: Edufrpe. Gampe., Cap.1.1. p. 18-30, 2019.

SILVEIRA, R. M. C.; CLEMENTINO, M. L. M. Novas regras, velhos entraves: o desafio da gestão dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros. **Anais do Encontro Nacional da**

Associação de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, São Paulo, SP, 2017.

SILVEIRA, R. M. da C.; FIGUEIREDO, F. F. Possibilidades e desafios para a gestão compartilhada de resíduos sólidos na Região Metropolitana de Natal (RN) à luz da Lei Federal nº 12.305/2010. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 23, 2021.

SIMÃO, N. Desenvolvimento a caminho da sustentabilidade: dos primeiros tratados ao protocolo de Kyoto. In R. P. F. **Desenvolvimento sustentável** (p. 133-154). São Paulo: Berto. 2008.

SINIR, Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Informações Sobre o SINIR**, 2024.

SINIR. Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Relatório Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos**, 2019.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos – 2022**. Brasília, 2022.

SOUSA, E. R. **Análise da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Salvador e os desafios ao cumprimento da Lei Federal Nº 12.305/2010**. 2018. 145 f. Tese (Doutorado) - Universidade Católica do Salvador, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social, Salvador-PB, 2018.

SOUSA, R. R.; PEREIRA, R. D.; CALBINO, D. **Limites e desafios das organizações de catadores: uma análise da ASMARE**. Interações (Campo Grande), 2021, p. 583-596. <https://doi.org/10.20435/inter.v22i2.2404>

SOUTO, R. D.; BATALLHÃO, A. C. S. **Indicadores aplicados ao Gerenciamento Costeiro Integrado sob a ótica dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas**. See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/342803955>

SOUZA, J. L.; PARENTE, P. H. N. Municipal Solid Waste Management: Analysis of Sustainability Indicators in the Metropolitan Area of Fortaleza, Ceará. **Revista de Administração da UFSM**, v. 13, n. 2, p. 220-239, 2020.

SOUZA, L. M. de M.; GUEDES, L. G. de R. Consórcios intermunicipais em municípios de pequeno porte. **DRd - Desenvolvimento Regional Em Debate**, v. 9, p. 421-433, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.24302/drd.v9i0.1914>. Acesso em: 15 fev. 2025.

SPINK, P. K.; TEIXEIRA, M. A. C.; CLEMENTE, R. Governança, governo ou gestão: o caminho das ações metropolitanas. **Cadernos Metr pole**, São Paulo, v. 11, n. 22, p. 453-476, jul./dez. 2009.

STOREY, D.; SANTUCCI, L.; FRASER, R.; ALELUIA, J.; CHOMCHUEN, L. Designing effective partnerships for waste-to-resource initiatives: Lessons learned from developing countries. **Waste Management & Research**, v. 33, n. 12, p. 1066-1075, 2015.

STROH, P. Y. **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2016.

TAHIRU, A.-W.; COBBINA, S. J.; ASARE, W. A circular economy approach to addressing waste management challenges in Tamale's waste management system. **World**, v. 5, n. 3, p. 659-682, 2024.

TASSINARI, D. J. **Análise da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Igarapé (MG)**: subsídios para a gestão de resíduos sólidos. 2020. 322 f. (Mestrado Profissional). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental, Ouro Preto - MG, 2020.

TEIXEIRA, E. C. **O papel das políticas públicas no desenvolvimento local e na transformação da realidade**. Salvador: AATR, 2002.

TEIXEIRA, J. C. M.; ARAÚJO, M. A. D. Implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Natal (RN): O Papel dos Atores. **Administração Pública e Gestão Social**, v. 12, n. 4, p. 1-15, 2020.

TITO BETANCUR, M.; HUAMÁN ESPEJO, M.; MAMANI BENITO, O. Factores asociados al cumplimiento de la normatividad de gestión de residuos municipales de Juliaca, Perú. **Apuntes Universitarios**, v. 11, n. 4, p. 203-215, 2021.

TOALDO; MEYNE. A educação ambiental como instrumento para a concretização do desenvolvimento sustentável. **Revista eletrônica do curso de direito - FSM**, 2013.
Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/307737029_a_educacao_ambiental_como_instrumento_para_a_concretizacao_do_desenvolvimento_sustentavel. Acesso em: 14 mar. 2022.

TOPIC, M.; BIEDERMANN, H. Planning of integrated/sustainable solid waste management (ISWM) - Model of integrated solid waste management in Republika Srpska/B&H. **Serbian Journal of Management**, v. 10, n. 2, p. 255-267, 2015.

TRIASSI, M.; DE SIMONE, B.; MONTUORI, P.; RUSSO, I.; DE ROSA, E.; DI DUCA, F.; CRIVARO, C.; CERULLO, V.; PONTILLO PATRIZIA; DIEZ, S. Determination of residual municipal solid waste composition from rural and urban areas: A step toward the optimization of a waste management system for efficient material recovery. **Sustainability**, v. 15, n. 18, p. 13378, 2023.

TAI, F. M.; BUI, T.-D.; TSENG, M.-L.; WU, K.-J.; CHIU, A. S. F. A performance assessment approach for integrated solid waste management using a sustainable balanced scorecard approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 251, p. 119740, 2020.

UGWU, C. O.; OZOEGWU, C. G.; OZOR, P. A. Solid waste quantification and characterization in University of Nigeria, Nsukka campus, and recommendations for sustainable management. **Heliyon**, v. 6, n. 6, p. e04255, 2020.

UIRAÚNA. Lei nº 794 de 24 de dezembro de 2015. Institui a política municipal de resíduos sólidos no município de Uiraúna – PB. **Diário Oficial do Município**. Uiraúna – PB, 2015.

UIRAÚNA. Lei nº 816 de 24 de novembro de 2016. Autoriza o poder executivo a constituir o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional da Nascente do Rio do Peixe (CIDRNP) no município de Uiraúna – PB. **Diário Oficial do Município**. Uiraúna – PB, 2016.

VEIGA, José Eli da. **Cidades Imaginárias: O Brasil é menos urbano do que se calcula.** Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

VEIGA, José Eli da. **Para entender o Desenvolvimento Sustentável.** São Paulo: editora 34, 2015.

VENTURA, K. S.; SUQUISAQUI, A. B. V. Aplicação de ferramentas SWOT e 5W2H para análise de consórcios intermunicipais de resíduos sólidos urbanos. **Ambiente Construído**, v. 20, n. 1, p. 333--349, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000100378>. Acesso em: 15 fev. 2025.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 13. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

VIEIRA, L.; BREDARIOL, C. **Cidadania e política ambiental.** Rio de Janeiro: Record, 2006.

VIEIRA, M. C. M.; GALLARDO, A. L. C. F.; AGUIAR, A. de O. e; GAUDERETO, G. L. Plano de gestão integrada de resíduos sólidos de São Paulo na perspectiva da avaliação ambiental estratégica. **Urbe - Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, 2019.

VOGT, S.; HAAS, A. The future of public participation in Germany: empirical analyses of administration experts' assessments. **Technological Forecasting and Social Change**, Amsterdam, v. 98, p. 157-173, 2015.

WANG, W.-J.; YOU, X.-Y. Benefits analysis of classification of municipal solid waste based on system dynamics. **Journal of Cleaner Production**, v. 279, 2020.

WYNNE, A. L.; NIEVES, P. M.; VULAVA, V. M.; QIRKO, H. N.; CALLAHAN, T. J. A community-based approach to solid waste management for riverine and coastal resource sustainability in the Philippines. **Ocean & Coastal Management**, v. 151, p. 36-44, 2018.

XAVIER, Gabriela Costa. Novos rumos da administração pública eficiente: participação administrativa, procedimentalização, consensualismo e as decisões colegiadas. **Revista do TCEMG**, Belo Horizonte, maio/2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Porto Alegre - RS 2005: Bookman.

YOSHIDA, C. **Competência e as diretrizes da PNRS: conflitos e critérios de harmonização entre as demais legislações e normas.** Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. São Paulo: Manole, p. 3-38, 2012.

YUKALANG, N.; CLARKE, B.; ROSS, K. Solid waste management solutions for a rapidly urbanizing area in Thailand: Recommendations based on stakeholder input. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 7, p. 1302, 2018.

ZAHRA, K. et al. Impact assessment of community participation in solid waste management projects in selected areas of Faisalabad city. **Journal of urban planning and development**, Reston, v. 138, n. 4, p. 319-327, 2012.

ZANATTA, P. Gestão Ambiental e o Desenvolvimento Sustentável. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S.l.], v. 6, n. 3, p. 296-312, nov. 2017. ISSN 2238-8753. Doi:<http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v6e32017296-312>.

ZANELLA, L.C.H. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. 2. ed. reimp. – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC, 2012. 160p.: il.

ZANTA, Viviana M.; FERREIRA, Cynthia F. A. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos. *In*: CASTILHOS JUNIOR (Coord). **Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES/RiMa, 2003. p. 1-18.

ZEN, I. S.; SUBRAMANIAM, D.; SULAIMAN, H.; SALEH, A. L.; OMAR, W.; SALIM, M. R. Institutionalize waste minimization governance towards campus sustainability: A case study of Green Office initiatives in Universiti Teknologi Malaysia. **Journal of Cleaner Production**, v. 135, p. 1407-1422, 2016.

ZOHOORI, M.; GHANI, A. Municipal solid waste management challenges and problems for cities in low-income and developing countries. **International Journal of Science and Engineering Applications**, v. 6, 2017. Disponível em: www.ijsea.com. Acesso em: 15 fev. 2025.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO
DE RECURSOS NATURAIS**

Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, 58109-970, Campina Grande - PB
Tel.: (0xx83) 2101 1199; Fax: (0xx83)2101 1651; E-mail: ppgrn.ufcg@gmail.com



Apêndice A – Formulário aplicado junto aos sujeitos da pesquisa

**DIAGNÓSTICO DA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MUNICÍPIOS
DE PEQUENO PORTE DA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE – PB**

1 - Informações do município pesquisado	
Município:	a) Joca Claudino b) Bernardino Batista c) Poço Dantas d) Poço José de Moura e) Uiraúna
Sujeito:	a) Poder público b) Setor empresarial c) Catador de material reciclável d) Sociedade civil
Cargo Função:	

2 - Perfil socioeconômico do entrevistado	
Sexo:	
Estado Civil:	
Idade:	
Escolaridade:	
Renda <i>per capita</i> :	

3 - Dimensão político-institucional		
Ord.	Questões norteadoras	Respostas
1.	No município existem, ou são adotadas, políticas públicas ambientais referentes a efetivação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU)? a) Sim. Quais são, de que forma se deu a implantação e como se dá a execução dessas políticas no município? b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para implantar e executar essas políticas no município?	
2.	No município a GIRSU se dá de forma consorciada ou outras formas de cooperação com área de atuação em resíduos sólidos? a) Sim. De que forma se deu a implantação e como se dá a execução da GIRSU com outros municípios consorciados? b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para implantar e executar a GIRSU de forma individual no município?	

3 - Dimensão político-institucional		
Ord.	Questões norteadoras	Respostas
3.	<p>No município existem Plano Municipal de Gestão de Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e/ou Plano Municipal de Gestão Integrada de Saneamento Básico (PMGISB)?</p> <p>a) Sim. De que forma se deu a implantação e como se dá a execução desses planos no município?</p> <p>b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para implantar e executar esses planos no município?</p>	
4.	<p>No município existe programa de coleta seletiva (porta a porta) de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs)?</p> <p>a) Sim. De que forma se deu a implantação e como se dá a execução desses programas no município?</p> <p>b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para implantar e executar esse programa no município?</p>	
5.	<p>No município existe, ou são adotados sistemas de informações sobre meio ambiente, saneamento básico e/ou RSUs?</p> <p>a) Sim. De que forma se deu a implantação e como se dá a execução desses instrumentos no município?</p> <p>b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para implantar e executar esses instrumentos no município?</p>	

4 - Dimensão econômico-financeira		
Ord.	Questões norteadoras	Respostas
6.	<p>No município há previsão orçamentária anual para programas e/ou projetos voltados a ações de GIRSU?</p> <p>a) Sim. De que forma se deu o planejamento e como se dá a execução do orçamento anual para esses programas e/ou projetos no município?</p> <p>b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para implantar e executar esses programas e/ou projetos no município?</p>	
7.	<p>No município há incentivos financeiros de outras esferas do poder público para efetivação da GIRSU?</p> <p>a) Sim. Quais esferas do governo e de que forma se dá a execução desses recursos no município?</p> <p>b) Não. Como se dá a execução e quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados na obtenção de recursos para efetivação da GIRSU no município?</p>	
8.	<p>O município tem adotado alternativas para reduzir as despesas referentes ao GIRSU?</p> <p>a) Sim. Quais são, de que forma se deu a implantação e como se dá a execução dessas alternativas no município?</p> <p>b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados na redução de despesas referentes a GIRSU no município?</p>	
9.	<p>O município realiza algum tipo de cobrança pelos serviços públicos de limpeza urbana e/ou manejo de RSUs?</p> <p>a) Sim. De que forma se deu a implantação e como se dá a execução desse tipo de cobrança no município?</p>	

4 - Dimensão econômico-financeira		
Ord.	Questões norteadoras	Respostas
	b) Não. Como se dá a execução e quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados na efetivação desses serviços no município?	
10.	<p>O município oferece incentivos fiscais, financeiros e/ou creditícios a entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de RSUs?</p> <p>a) Sim. De que forma se deu a implantação e como se dá a execução dessa parceria público-privada no município?</p> <p>b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados na implantação e execução dessa parceria público-privado no município?</p>	

5 - Dimensão ambiental		
Ord.	Questões norteadoras	Respostas
11.	<p>O município dispõe de instrumentos de gestão ambiental (padrões de qualidade ambiental, Avaliação de Impactos Ambientais, Licenciamento Ambiental, entre outros) voltados à efetivação da GRSU?</p> <p>a) Sim. Quais são, de que forma se deu a implantação e como se dá a execução desses instrumentos no município?</p> <p>b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para implantar e executar esses instrumentos no município?</p>	
12.	<p>O município dispõe de programas e/ou ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de RSUs?</p> <p>a) Sim. Quais são, de que forma se deu a implantação e como se dá a execução desses programas e/ou ações no município?</p> <p>b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para implantar e executar esses programas e/ou ações no município?</p>	
13.	<p>O município dispõe de Conselho Municipal de Meio Ambiental (CMMA) formalmente constituído?</p> <p>a) Sim. De que forma se deu a implantação e como se dá a execução do CMMA referente aos RSUs no município?</p> <p>b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para implantar e executar o CMMA no município?</p>	
14.	<p>O município tem adotado medidas para mitigar os impactos negativos causados à saúde humana e à qualidade ambiental referentes aos RSUs?</p> <p>a) Sim. Quais são, de que forma foram adotadas e como se dá a execução dessas medidas no município?</p> <p>b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para adotar e executar essas medidas no município?</p>	
15.	<p>O município faz a disposição final ambientalmente adequada (aterro sanitário) de seus rejeitos?</p> <p>a) Sim. De que forma se deu a implantação e como se dá a execução da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos no município?</p>	

5 - Dimensão ambiental		
Ord.	Questões norteadoras	Respostas
	b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para implantar e executar a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos no município?	

6 - Dimensão cultural		
Ord.	Questões norteadoras	Respostas
16.	O município reconhece os diferentes costumes, hábitos e tradições relacionados à geração de RSUs? a) Sim. Quais são e de que forma esses costumes, hábitos e tradições estão relacionados a geração de RSUs no município? b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para identificar esses costumes, hábitos e tradições no município?	
17.	O município dispõe de serviço público de limpeza urbana e/ou manejo de RSUs referentes a eventos culturais (shows, eventos religiosos, entre outros)? a) Sim. De que forma se deu a implantação e como se dá a execução desse serviço público referente a esses eventos no município? b) Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para implantar e executar esse serviço público referente a esses eventos no município?	
18.	No município os programas e ações de educação ambiental podem modificar costumes, hábitos e tradições referentes a geração de RSUs? a) Sim. De que forma esses programas e/ou ações podem modificar esses costumes, hábitos e tradições no município? b) Não. Quais alternativas adotadas para modificar esses costumes, hábitos e tradições no município?	
19.	O município promove a integração do conhecimento científico com os saberes tradicionais referentes a efetivação da GIRSU? a) De que forma se deu e como essa integração pode auxiliar na efetivação da GIRSU no município? b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para promover essa integração no município?	
20.	O município tem adotado medidas para mitigar os impactos culturais negativos referentes a geração de RSUs? a) Sim. Quais são, e de que forma essas medidas foram adotadas no município? b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para implantar essas medidas no município?	

7 - Dimensão social		
Ord.	Questões norteadoras	Respostas
21.	No município a GIRSU se dá por meio de cooperação entre poder público, setor empresarial e demais segmentos da sociedade? a) Sim. Quais são e de que forma se dá e como essa cooperação tem impactado positivamente na GIRSU no município? b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para promover essa cooperação no município?	

22.	<p>No município há participação de organizações (cooperativas ou outra forma de associação) de catadores de material reciclável em programa de coleta seletiva?</p> <p>a) Sim. De que forma se dá essa participação e quais os principais impactos positivos e/ou negativos para a GRSU no município?</p> <p>b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para promover essa participação no município?</p>	
23.	<p>No município existe programa de apoio e/ou incentivo para formalização de catadores de material reciclável com integração em cooperativas ou outra forma de associação?</p> <p>a) Sim. Como se dá o processo de formalização e quais os benefícios para esses catadores no município?</p> <p>b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para formalizar esses catadores no município?</p>	
24.	<p>O município dispõe de instrumento de participação e controle social referentes a GRSU?</p> <p>a) Sim. De que forma se deu a implantação e como se dá a execução desses instrumentos no município?</p> <p>b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para implantar e executar esses instrumentos no município?</p>	
25.	<p>O município adota medidas para mitigar os impactos sociais negativos decorrentes da geração de RSUs?</p> <p>a) Sim. De que forma se deu essa adoção e como esses impactos são monitorados e avaliados no município?</p> <p>b) Não. Quais as principais dificuldades e/ou desafios enfrentados para adotar essas medidas no município?</p>	



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO
DE RECURSOS NATURAIS

Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, 58109-970, Campina Grande - PB
Tel.: (0xx83) 2101 1199; Fax: (0xx83)2101 1651; E-mail: ppgrn.ufcg@gmail.com



Apêndice B – Termo de Anuência Institucional

Eu, _____, CPF nº: _____

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais do Centro de Ciências e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande (CTR/PPGEGRN/UFCEG), autorizo o desenvolvimento da pesquisa intitulada **“GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: uma análise por meio de políticas públicas ambientais em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB”**, que será realizada no período de janeiro de 2023 a dezembro de 2024, tendo como pesquisadora coordenadora: Maria de Fátima Nóbrega Barbosa, Professora da UFCEG sob matrícula SIAPE nº 1458865 e pesquisador responsável: Jamilton Costa Pereira, aluno do curso de Doutorado do PPGEGN/CTR/UFCEG sob matrícula nº 202110913-1.

Campina Grande - PB, _____ de _____ de _____

Maria de Fátima Martins
Coordenadora do PPGEGRN/CTR/UFCEG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Av. Sinfrônio Nazaré, nº. 38, Centro, Sousa – PB, CEP: 58.800.240
 Tel.: (0xx83) 3521.3226; E-mail: cep.ccjs@ufcg.edu.br



Apêndice C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Pesquisador responsável: Jamilton Costa Pereira

Endereço: Rua Ednete Abrantes de Abreu, 82, centro, Bernardino Batista – PB, CEP: 58.922-000, e-mail: jamilton.costapereira@gmail.com.

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa intitulada **“GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: uma análise por meio de políticas públicas ambientais em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB”**.

Considera-se importante a discussão desta temática, uma vez que os Resíduos Sólidos Urbanos, se gerenciados de forma adequada, podem proporcionar uma melhoria nos aspectos: político-institucional, econômico, ambiental, cultural e social bem como refletir sobre como associá-los ao desenvolvimento de forma sustentável, uma vez que os trabalhos realizados com esta pesquisa deverão contribuir com a melhoria da qualidade de vida de toda a população dos municípios da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB com possibilidades de mudar um quadro crítico de agressão ao meio ambiente e a sociedade.

A pesquisa tem por objetivo geral: **analisar como as políticas públicas ambientais, por meio de seus respectivos instrumentos, contribuem para a gestão integrada de resíduos sólidos urbano em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB**

A classificação metodológica da pesquisa baseou-se nos seguintes aspectos: a) quanto forma de abordagem (método indutivo, análise qualitativa e estudo de caso); b) quanto aos objetivos, (pesquisa exploratória e pesquisa descritiva); e c) quanto aos procedimentos (estudo bibliográfico, estudo documental e estudo de campo) do qual se dará por meio de observação *in loco* com registros fotográficos, aplicação de entrevista semiestruturada com formulários com questões objetivas e/ou subjetivas junto ao(s) sujeito (s) da pesquisa.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será orientado (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador

O pesquisador irá tratar a sua identidade com rigorosos padrões profissionais de sigilo e confidencialidade.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

O (a) Sr. (a) terá garantida a entrega de uma via, de igual teor deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais do Centro de Ciências e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande (CTRN/PPGEGRN/UFCG), e a outra será fornecida ao (a) sujeito da pesquisa.

Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelo ressarcimento dos mesmos.

Toda pesquisa incorre em possíveis riscos, e nesta pesquisa destacamos: poderá haver possibilidade do risco de constrangimento em relação a alguma pergunta no momento da entrevista, no entanto, supondo a presença de certo desconforto pelos sujeitos participantes, fica esclarecido que isso não é motivo para suspender a realização da pesquisa, uma vez que a intenção é só a busca de informações relevantes que envolvem a temática do presente estudo.

Associa-se ainda, medidas adicionais para controle de riscos, a saber: processo de entrevista e aplicação de formulário em local com condições de garantir sigilo, privacidade, caso seja necessário o contato físico entre pesquisador e participante da pesquisa. A não divulgação dos nomes e características que permitam identificação dos participantes e substituição dos nomes por letras, números ou nomes fictícios, bem como a eliminação completa dos áudios após a transcrição. Como parâmetro ético-legal, esta pesquisa atenderá as determinações constantes na Resolução 510/2016.

Eu, _____, portador do documento de Identidade nº _____ fui informado (a) dos objetivos da participar da pesquisa intitulada **“GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: uma análise por meio de políticas públicas ambientais em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB”**, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Este projeto de pesquisa foi apreciado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências Jurídicas e Sociais da Universidade Federal de Campina Grande (CEP/CCJS/UFCG), situada no Campus Centro da UFCG, localizado na Avenida Sinfrônio Nazaré, 38, Centro – Sousa PB, telefone (83)3521-3226 – E-mail cep.ccjs@setor.ufcg.edu.br.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Sousa – PB, em ____ de _____ de _____

Sujeito participante

Jamilton Costa Pereira
Pesquisador responsável



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Av. Sinfrônio Nazaré, nº. 38, Centro, Sousa – PB, CEP 58.800.240
 Tel.: (0xx83) 3521.3226; E-mail: cep.ccjs@ufcg.edu.br



Apêndice D – Termo de compromisso dos pesquisadores

Por este termo de responsabilidade, eu, Jamilton Costa Pereira, RG nº 3044305 SSDS/PB, abaixo-assinado na condição de pesquisador responsável pela pesquisa intitulada **“GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: uma análise por meio de políticas públicas ambientais em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB”**, assumo cumprir fielmente as diretrizes regulamentadoras emanadas da Resolução nº 466, de 12 de Dezembro de 2012 e da Resolução 510/2016, ambas do Conselho Nacional de Saúde - CNS/MS e suas Complementares, homologada nos termos do Decreto de delegação de competências de 12 de novembro de 1991, visando assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, ao (s) sujeito (s) da pesquisa e ao Estado.

Reafirmo, outros sim, nossa responsabilidade indelegável e intransferível, mantendo em arquivo todas as informações inerentes a presente pesquisa, respeitando a confidencialidade e sigilo das fichas correspondentes a cada sujeito incluído na pesquisa, por um período de 5 (cinco) anos após o término desta.

Apresentarei sempre que solicitado pelas instâncias envolvidas no presente estudo, relatório sobre o andamento da mesma, assumindo o compromisso de:

- Preservar a privacidade dos participantes da pesquisa cujos dados serão coletados;
- Assegurar que as informações serão utilizadas única e exclusivamente para a execução do projeto em questão;
- Assegurar que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Assegurar que as informações somente serão divulgadas de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificar o sujeito da pesquisa;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão encaminhados para a publicação, com os devidos créditos aos autores.

Em cumprimento às normas regulamentadoras, declaro que a coleta de dados do referido projeto não foi iniciada e que somente após a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências Jurídicas e Sociais da Universidade Federal de Campina Grande (CEP/CCJS/UFCG), os dados serão coletados.

Sousa – PB, em _____ de _____ de _____

Jamilton Costa Pereira
 Pesquisador responsável



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Av. Sinfrônio Nazaré, nº. 38, Centro, Sousa – PB, CEP: 58.800.240
Tel.: (0xx83) 3521.3226; E-mail: cep.ccjs@ufcg.edu.br



Apêndice E – Termo de autorização para pesquisa em arquivos e/ou documentos

Eu, _____ RG nº: _____ SSP _____ e
CPF nº: _____, responsável pelos arquivos e/ou documentos da entidade
_____ declaro ser esclarecido que o trabalho
intitulado **“GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: uma análise por meio de
políticas públicas ambientais em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB”**, tem o
objetivo de analisar as políticas públicas ambientais e suas principais contribuições para a efetivação da Gestão
Integrada de Resíduos Sólidos (GIRSU) em municípios pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB.

Fica garantido que:

- 1) Os dados serão usados unicamente para fins científicos.
- 2) Em nenhum momento da pesquisa os nomes dos participantes que constam nos arquivos e/ou documentos serão divulgados.
- 3) Poderei desistir de permitir o acesso aos arquivos e/ou documentos a qualquer momento, sem ser penalizado fisicamente, financeiramente e moralmente.
- 4) Ao final da pesquisa, se for do interesse da instituição, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados com o pesquisador.

Caso queira entrar em contato com o pesquisador responsável, poderei fazê-lo pelo e-mail:
Jamilton.costapereira@gmail.com.

Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino esta autorização.

Sousa - PB, em _____ de _____ de _____

Responsável pelos arquivos/documentos

Jamilton Costa Pereira
Pesquisador responsável



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Av. Sinfrônio Nazaré, nº. 38, Centro, Sousa – PB, CEP: 58.800.240
Tel.: (0xx83) 3521.3226; E-mail: cep.ccjs@ufcg.edu.br



Apêndice F – Termo de compromisso de divulgação de resultados

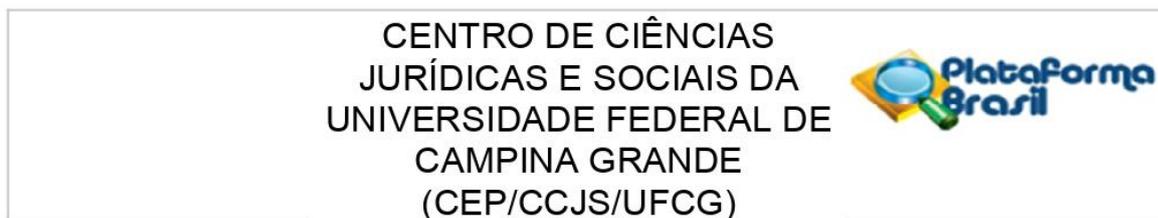
Por este termo de compromisso, Jamilton Costa Pereira, RG nº: _____ SSP _____ e CPF nº: _____, abaixo-assinado na condição de pesquisador responsável pela pesquisa intitulada **“GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: uma análise por meio de políticas públicas ambientais em municípios de pequeno porte da Sub-bacia do Rio do Peixe – PB”**, assumimos cumprir fielmente, primeiramente, preservar a identidade e privacidade dos(as) participantes cujos dados serão coletados; assegurar que as informações sejam utilizadas unicamente na realização dessa pesquisa; assegurar e garantir que os benefícios da pesquisa retornem aos participantes por meio de retorno social e acesso aos procedimentos, produtos e/ou agentes da pesquisa; assegurar que as informações sejam divulgadas de forma anônima sem iniciais do(s) nome(s) ou quaisquer outras indicações que possam identificar os(as) participantes; assegurar que os resultados da pesquisa serão encaminhados para a publicação, com os devidos créditos aos autores.

Nestes termos, nós, orientador e orientando, respectivamente, responsáveis pela referida pesquisa, asseguramos o compromisso de divulgar e publicar quaisquer que sejam os resultados encontrados na pesquisa em veículos de divulgação científica, e cumprimos os requisitos da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e suas complementares, e comprometemos anexar os relatórios parciais e/ou finais contendo os resultados da pesquisa na Plataforma Brasil para apreciação ética.

Sousa – PB, em _____ de _____ de _____

Jamilton Costa Pereira
Pesquisador responsável

Anexo A – Parecer de aprovação do CEP/SSJS/UFCG



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: efetivação por meio de políticas públicas ambientais em municípios da Microrregião Geográfica de Cajazeiras

Pesquisador: Jamilton Costa Pereira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 66186822.3.0000.0205

Instituição Proponente: Universidade Federal de Campina Grande

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.834.323

Apresentação do Projeto:

“As discussões que envolvem a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (GRSU), necessariamente, demandam a vinculação entre as diversas políticas públicas. Neste sentido, objetiva-se com esse estudo, analisar as políticas públicas ambientais e suas principais contribuições para a efetivação da GRSU em municípios da Microrregião Geográfica de Cajazeiras. A classificação metodológica desta pesquisa baseou-se nos seguintes aspectos: a) quanto forma de abordagem (método indutivo, análise qualitativa e estudo de caso); b) quanto aos objetivos, (pesquisa exploratória e pesquisa descritiva); e c) quanto aos procedimentos (estudo bibliográfico, estudo documental e estudo de campo) do qual se dará por meio de observação in loco com registros fotográficos, aplicação de entrevista semiestruturada com formulários junto as/aos: 1) secretarias municipais; 2) atores privados (comerciantes); 3) associações/cooperativas de catadores de materiais recicláveis; 4) sociedade civil (bairros/comunidades) e 5) consórcio público intermunicipal dos municípios: 1) Bernardino Batista; 2) Poço Dantas; 3) Joca Claudino; 4) Poço José de Moura e 5) Uiraúna localizados na Microrregião Geográfica de Cajazeiras. Os dados serão tratados por meio da análise de conteúdo e demonstrados por meio de gráficos, figuras, tabelas

Endereço: Av. Sinfrônio Nazaré, 38 º Campus Centro - Bloco das Coordenações da Pós-Graduação, Sala 02, Térreo
Bairro: CENTRO **CEP:** 58.800-240
UF: PB **Município:** SOUSA
Telefone: (83)3521-3200 **E-mail:** cep.ccjs@setor.ufcg.edu.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS
JURÍDICAS E SOCIAIS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CAMPINA GRANDE
(CEP/CCJS/UFCG)**



Continuação do Parecer: 5.834.323

e quadros (numéricos e/ou percentuais). Espera-se com essa pesquisa identificar estratégias compartilhadas e integradas para aumentar a capacidade de recuperação dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) nos municípios estudados e contribuir para a tomada de decisão dos gestores públicos por meio do apontamento de estratégias de ação. No que se refere às contribuições práticas, as mesmas poderão auxiliar aos gestores públicos na seleção de melhores alternativas e/ou soluções para seus processos de GRSU da qual amplia as possibilidades de transformações dos resíduos, evitando o desperdício de dinheiro público e reduzindo os impactos ambientais negativos.”

Objetivo da Pesquisa:

1.1 - OBJETIVO PRIMÁRIO:

Analisar as políticas públicas ambientais e suas principais contribuições para a efetivação da GRSU nos municípios da Microrregião Geográfica de Cajazeiras.

1.2 – OBJETIVOS SECUNDÁRIOS:

Diagnosticar a GRSU nos municípios da Microrregião Geográfica de Cajazeiras em suas dimensões política, econômica, ambiental e social; Verificar se os municípios da Microrregião Geográfica de Cajazeiras desenvolvem estímulos ao controle social sob a premissa do desenvolvimento sustentável; Fazer um levantamento documental que norteie a GRSU nos municípios da Microrregião Geográfica de Cajazeiras; Destacar as principais políticas públicas ambientais existentes nos municípios da Microrregião Geográfica de Cajazeiras; Indicar proposições e estratégias operacionais da GRSU para os municípios da Microrregião Geográfica de Cajazeiras.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

1.3 – AVALIAÇÃO DOS RISCOS E BENEFÍCIOS:

1.3.1 - RISCOS:

De acordo com as Resoluções Nº 510, DE 07 DE ABRIL DE 2016 e Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012 do Conselho Nacional de Saúde, nota-se que toda pesquisa oferece riscos. Desta forma, o proponente apresenta como risco:

- (a) cansaço ou aborrecimento ao responder as perguntas;
- (b) desconforto ou alterações de comportamento durante gravações de áudio ou tomada de notas por parte do entrevistador;

Endereço: Av. Sinfrônio Nazaré, 38 º Campus Centro - Bloco das Coordenações da Pós-Graduação, Sala 02, Térreo
Bairro: CENTRO **CEP:** 58.800-240
UF: PB **Município:** SOUSA
Telefone: (83)3521-3200 **E-mail:** cep.ccjs@setor.ufcg.edu.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS
JURÍDICAS E SOCIAIS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CAMPINA GRANDE
(CEP/CCJS/UFCG)**



Continuação do Parecer: 5.834.323

- (c) possibilidade de constrangimento ao responder;
(d) receio de não saber responder ou de ser identificado.

Diante disso, o pesquisador compromete-se a manter sigilo e confidencialidade dos dados coletados por meio das entrevistas referentes aos entrevistados, e a usar tais informações em caráter estritamente científico. Além disso, os sujeitos da pesquisa não serão identificados, preservando de forma integral o seu anonimato. Os formulários contendo as respostas das entrevistas, sob a guarda e total responsabilidade do pesquisador. As fotografias, entretanto, se captam imagens de pessoas e forem incorporadas pela sua relevância ao texto final da tese essa identificação pode ocorrer a contragosto dos fotografados.

1.3.2 - BENEFÍCIOS:

Em um sentido amplo, pode-se afirmar que a relevância da proposta de pesquisa consiste em, ao considerar como premissa válida a relevância do gerenciamento ou gestão de resíduos sólidos, somar esforços para avaliar se o aparato de gestão estabelecido ampara a correta operacionalização (funcionamento) da integração na região escolhida para o estudo. Isso se faz necessário, basicamente, por dois motivos urgentes:

- (1) a garantia de retorno satisfatório de um investimento público de tamanha magnitude e;
- (2) a garantia de saída da situação de risco de insegurança sanitária das populações afetadas nessa microrregião.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Na descrição das fases da implementação da pesquisa, observa-se que boa parte do percurso investigativo é com base em análise documental e bibliográfica, e que não há nenhuma participação humana nesta etapa da pesquisa. A etapa de entrevista consiste em um incremento ao que fora encontrado nas análises anteriores e há a preocupação por parte dos protocolos de pesquisa em preservar a integridade e o anonimato dos participantes. De modo especial a utilização de fotografia ambiental que exponha pessoas em situação sensível exige uma atenção. Na região cenário da pesquisa há relações de proximidade social que nesse caso pela captação de imagens humanas fica comprometido o anonimato. No mais o projeto conforme preconizam as Resoluções Nº 510, DE 07 DE ABRIL DE 2016 e Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012 do Conselho Nacional de Saúde, não havendo assim, prejuízo de qualquer natureza, àqueles que desejem participar da pesquisa.

Endereço: Av. Sinfrônio Nazaré, 38 º Campus Centro - Bloco das Coordenações da Pós-Graduação, Sala 02, Térreo
Bairro: CENTRO **CEP:** 58.800-240
UF: PB **Município:** SOUSA
Telefone: (83)3521-3200 **E-mail:** cep.ccjs@setor.ufcg.edu.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS
JURÍDICAS E SOCIAIS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CAMPINA GRANDE
(CEP/CCJS/UFCG)**



Continuação do Parecer: 5.834.323

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O proponente apresenta de forma clara e objetiva os seguintes itens obrigatórios apensados ao projeto:

Termo de Responsabilidade e Compromisso do Pesquisador Responsável: adequado

Folha de Rosto: adequado

Informações Básicas do Projeto: adequado

Orçamento: financiamento próprio.

Cronograma: adequado

Instrumento de Coleta de Dados: adequado

Termo de Anuência: adequado

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE: adequado

Recomendações:

Observando o projeto em tela, as documentações apensadas e, principalmente, os aspectos metodológicos da pesquisa que impactam a dimensão ética da pesquisa, entendo que a presente proposta está adequada às Resoluções Nº 510, DE 07 DE ABRIL DE 2016 e Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012 do Conselho Nacional de Saúde, e por isso, sou de posição FAVORÁVEL à execução da pesquisa proposta com a recomendação de que os standards legais de exposição fotográfica de seres humanos sejam evitados, nos termos do item 2 anterior. É o Parecer, salvo melhor juízo deste comitê.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O Projeto é adequado pelos benefícios e riscos controláveis, com expressa menção aqui da necessidade de o proponente especificar a coleta de material fotográfico. No caso, se a captação de imagem será só paisagístico ou registrará imagens de pessoas, sujeitos ou não da pesquisa, identificáveis.

A imagem pessoal constitui bem ético e jurídico tutelado pelas normas jurídicas relativas aos direitos de personalidade, com implicações civis e penais. Observadas essas limitações da exposição fotográfica, pelos diversos recursos de captação, edição e publicação, ficam sanados esses problemas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Av. Sinfrônio Nazaré, 38 º Campus Centro - Bloco das Coordenações da Pós-Graduação, Sala 02, Térreo
Bairro: CENTRO **CEP:** 58.800-240
UF: PB **Município:** SOUSA
Telefone: (83)3521-3200 **E-mail:** cep.ccjs@setor.ufcg.edu.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS
JURÍDICAS E SOCIAIS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CAMPINA GRANDE
(CEP/CCJS/UFCG)**



Continuação do Parecer: 5.834.323

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2067819.pdf	17/12/2022 14:49:07		Aceito
Outros	Termo_Resultados.pdf	17/12/2022 14:48:15	Jamilton Costa Pereira	Aceito
Outros	Pesquisa_Arquivo.pdf	17/12/2022 14:47:40	Jamilton Costa Pereira	Aceito
Outros	Termo_anuencia_institucional.pdf	17/12/2022 14:15:32	Jamilton Costa Pereira	Aceito
Outros	Termo_compromisso.pdf	17/12/2022 14:15:19	Jamilton Costa Pereira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	17/12/2022 14:12:52	Jamilton Costa Pereira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Tese_CEP.pdf	17/12/2022 14:05:07	Jamilton Costa Pereira	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	17/12/2022 14:03:50	Jamilton Costa Pereira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SOUSA, 22 de Dezembro de 2022

Assinado por:
REGINALDO PEREIRA FRANÇA JUNIOR
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Sinfrônio Nazaré, 38 - Campus Centro - Bloco das Coordenações da Pós-Graduação, Sala 02, Térreo
Bairro: CENTRO **CEP:** 58.800-240
UF: PB **Município:** SOUSA
Telefone: (83)3521-3200 **E-mail:** cep.ccjs@setor.ufcg.edu.br