

**UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
DOUTORADO**

Francisco Dinarte de Sousa Fernandes

**GESTÃO MUNICIPAL INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA TRANSIÇÃO
DE LIXÕES PARA POLÍTICAS PÚBLICAS SOCIOAMBIENTALMENTE
ADEQUADAS NO ESTADO DA PARAÍBA**

São Caetano do Sul

2022

FRANCISCO DINARTE DE SOUSA FERNANDES

**GESTÃO MUNICIPAL INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA TRANSIÇÃO
DE LIXÕES PARA POLÍTICAS PÚBLICAS SOCIOAMBIENTALMENTE
ADEQUADAS NO ESTADO DA PARAÍBA**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Municipal de São Caetano do Sul como requisito para a obtenção do título de Doutor em Administração.

Área de concentração: Gestão e Regionalidade

Orientadora: Profa. Dra. Raquel da Silva Pereira

São Caetano do Sul

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

FERNANDES, Francisco Dinarte de Sousa.

Gestão municipal integrada de resíduos sólidos na transição de lixões para políticas públicas socioambientalmente adequadas no estado da Paraíba / Francisco Dinarte de Sousa Fernandes – São Caetano do Sul: USCS, 2022 234 f.

Orientadora: Profa. Dra. Raquel da Silva Pereira.

Tese (doutorado) – USCS, Universidade Municipal de São Caetano do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2022.

1. Gestão e Desenvolvimento Regional. 2. Gestão Municipal Integrada. 3. Resíduos Sólidos. 4. Política Nacional de Resíduos Sólidos. I. Gestão municipal integrada de resíduos sólidos na transição de lixões para políticas públicas socioambientalmente adequadas no estado da Paraíba. II. Pereira, Raquel da Silva. III. Universidade Municipal de São Caetano do Sul.

Reitor da Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Prof. Dr. Leandro Campi Prearo

Pró-reitora de Pós-graduação e Pesquisa

Prof.^a Dra. Maria do Carmo Romeiro

Gestor do Programa de Pós-graduação em Administração

Prof. Dr. Eduardo de Camargo Oliva

Tese defendida e aprovada em 29 de setembro de 2022 pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Prof^a. Dr^a. Raquel da Silva Pereira (Orientadora – Universidade Municipal de São Caetano do Sul)

Prof. Dr. Luís Paulo Bresciani (Universidade Municipal de São Caetano do Sul)

Prof. Dr. Celso Machado Junior (Universidade Municipal de São Caetano do Sul)

Prof^a. Dr^a. Cláudia Maffini Gomes (Universidade de Santa Maria)

Prof. Dr. José Ribamar Marques de Carvalho (Universidade Federal de Campina Grande)

Dedico este trabalho a minha esposa Geusianny, aos meus filhos Enzo e Pietro, a minha mãe Raimunda, que são a razão das minhas conquistas, e a Deus que permite tudo acontecer.

Agradecimentos

Sou grato por realizar o doutorado com contribuições afetivas, intelectuais e administrativas. Foram várias pessoas que, de uma forma ou de outra, auxiliaram-me no processo de desenvolvimento desta tese.

Agradeço o amor que recebo cotidianamente dos meus familiares, Amo vocês!

Faço questão de destacar os meus agradecimentos aos professores, os quais foram centrais para o meu amadurecimento acadêmico, a partir do momento que ingressei no Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Municipal de São Caetano do Sul, PPGA/SUCS. Em especial agradeço imensamente à minha orientadora, professora Dr^a. RAQUEL DA SILVA PEREIRA, pelas orientações e ensinamentos realizados com maestria e ternura nas inúmeras reuniões humanizadas.

Agradeço aos professores das bancas de qualificação e defesa, pelas contribuições ao amadurecimento desta tese, a saber: Prof. Dr. Luís Paulo Bresciani (Universidade Municipal de São Caetano do Sul); Prof. Dr. Celso Machado Junior (Universidade Municipal de São Caetano do Sul); Prof^a. Dr^a. Clandia Maffini Gomes (Universidade de Santa Maria); e o Prof. Dr. José Ribamar Marques de Carvalho (Universidade Federal de Campina Grande).

Serei eternamente grato às instituições e às pessoas que viabilizaram a realização deste trabalho, por terem concedido entrevistas e me colocado em contato com documentos e registros que foram centrais para construir a defesa da presente tese.

Nesses três anos de doutorado, o convívio com os meus colegas foi de muitos conhecimentos, aprendizagens enriquecedoras e crescimento coletivo.

Muito obrigado!

Epígrafe

“Aos intelectuais cabe-lhes aprofundar a percepção da realidade social para evitar que se alastrem as manchas de irracionalidade que alimentam o aventureirismo político; cabe-lhes projetar luz sobre os desvãos da história onde se ocultam os crimes cometidos pelos que abusam do poder; cabe-lhes auscultar e traduzir as ansiedades e aspirações das forças sociais ainda sem meios próprios de expressão”. (Celso Furtado)

FERNANDES, Francisco Dinarte de Sousa Fernandes. **Gestão municipal integrada de resíduos sólidos na transição de lixões para políticas públicas socioambientalmente adequadas no estado da Paraíba.** Universidade Municipal de São Caetano do Sul. São Caetano do Sul, SP, 2022.

RESUMO

À medida que o mundo se move rapidamente em direção ao urbano, o subproduto mais impactante, dado o alto volume de consumo, são os resíduos sólidos. Esse processo se agravou com a concentração populacional urbana, com a extração de matérias-primas, o processamento destas e o consumo e descarte dos resíduos sólidos que ultrapassam a capacidade de regeneração do meio ambiente, está bastante degradado. O descarte dos resíduos sólidos é um fenômeno global e a gestão desses representa um desafio para as autoridades públicas, em especial a local. No Brasil, os resíduos sólidos domésticos representam a maior parte dos gerados, agravados pelo isolamento social e a prática de trabalhos *home office*, causados em consequência da pandemia da COVID-19, que provocaram aumento do volume desses materiais. Assim, o objetivo geral deste estudo é analisar proposições de melhorias no processo da gestão municipal integrada de resíduos sólidos, nas transições dos lixões para políticas públicas socioambientalmente adequadas, no Estado da Paraíba. Utilizou-se a Teoria Geral de Sistemas para dar fundamentação ao trabalho. A pesquisa é de abordagem qualitativa e se classifica como exploratória e descritiva, e se propõe a apresentar os parâmetros, classificar os modelos, identificar os fatores, e propor melhorias na implementação da gestão municipal integrada de resíduos sólidos, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Foi utilizada a técnica de pesquisa documental, com base nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de 12 municípios paraibanos. A coleta de dados ocorreu ainda por meio de 24 entrevistas, com aplicação de roteiros semiestruturados. Os sujeitos participantes da pesquisa foram gestores, secretários e servidores das pastas ambientais, bem como auxiliares envolvidos na gestão de resíduos sólidos. Os resultados contribuem para que se tenha um panorama dos parâmetros e modelos de planos adotados na gestão dos resíduos sólidos das Cidades Centrais das Regiões Metropolitanas da Paraíba, apresentando os instrumentos das transições, identificando os fatores que influenciam na implementação dessa política a nível local e, por fim, apontou possíveis proposições de melhoria na gestão dos resíduos sólidos, o que pode ser fortalecido a partir da regionalidade. Assim, para uma gestão pública integrada, que vise o encerramento de lixões e transição para políticas públicas socioambientalmente adequadas, recomenda-se que os planos municipais sejam atualizados com foco na melhoria da gestão local, implantando processos que passem pela capacitação dos envolvidos, com o objetivo de educar a todos os atores responsáveis direta e indiretamente no processo de gestão local desses resíduos sólidos.

Palavras-chave: Gestão e Desenvolvimento Regional; Gestão Municipal Integrada; Resíduos Sólidos; Política Nacional de Resíduos Sólidos.

FERNANDES, Francisco Dinarte de Sousa Fernandes. **Integrated municipal solid waste management in the transition from dumps to socio-environmentally adequate public policies in the state of Paraíba.** Universidade Municipal de São Caetano do Sul. São Caetano do Sul, SP, 2022.

ABSTRACT

As the world moves rapidly towards the urban, the most impactful by-product, given the high volume of consumption, is solid waste. This process has worsened with the urban population concentration, with the extraction of raw materials, their processing, and the consumption and disposal of solid waste that exceeds the regeneration capacity of the environment, is greatly degraded. The disposal of solid waste is a global phenomenon and its management represents a challenge for the public authorities, especially at local level. In Brazil, domestic solid waste represents the largest part of those generated, aggravated by social isolation and the practice of home office work, caused as a consequence of the COVID-19 pandemic, which caused an increase in the volume of these materials. Thus, the general objective of this study is to analyze propositions for improvements in the process of integrated municipal management of solid waste, in the transitions from lixões to socio-environmentally adequate public policies, in the State of Paraíba. The General Systems Theory was used as a basis for the work. The research has a qualitative approach and is classified as exploratory and descriptive, and proposes to present the parameters, classify the models, identify the factors, and propose improvements in the implementation of integrated municipal solid waste management, according to the National Solid Waste Policy. The technique of documentary research was used, based on the Municipal Plans for Integrated Management of Solid Waste of 12 municipalities of Paraíba. The data collection also occurred through 24 interviews, with the application of semi-structured scripts. The subjects that participated in the research were managers, secretaries and servers of the environmental portfolios, as well as assistants involved in solid waste management. The results contribute to an overview of the parameters and models of plans adopted in the management of solid waste in the Central Cities of the Metropolitan Regions of Paraíba, presenting the instruments of transitions, identifying the factors that influence the implementation of this policy at local level and, finally, pointed out possible propositions for improvement in the management of solid waste, which can be strengthened from the regionality. Thus, for an integrated public management, aimed at the closure of dumps and transition to socio-environmentally appropriate public policies, it is recommended that municipal plans be updated with a focus on improving local management, implementing processes that include the training of those involved, with the objective of educating all the actors directly and indirectly responsible in the local management process of this solid waste.

Keywords: Regional Management and Development; Integrated Municipal Management; Solid Waste; National Solid Waste Policy.

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AFC	Análise Fatorial de Correspondência
AMASP	Associação dos Municípios do Alto Sertão Paraibano
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ASCAP	Associação das Catadoras e Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Patos
ASMJP	Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa
BRICS	Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
CHD	Classificação Hierárquica Descendente
CNORP	Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos
COGIVA	Consórcio Intermunicipal de Gestão Pública Integrada dos municípios do Baixo Rio Paraíba
COMAM	Conselho de Meio Ambiente do Município
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDIAM	Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal da Área Metropolitana de João Pessoa
CONSIRES	Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos
CTRVP	Central de Tratamento de Resíduos do Vale do Piancó
DAESA	Departamento de Água, Esgotos e Saneamento Ambiental
EMLUR	Empresa Municipal de Limpeza Urbana
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ÍEGM	Índice de Efetividade da Gestão Municipal
IHME	Institute for Health Metrics and Evaluation
IN	Instrução Normativa
ITAMARE	Cooperativa dos Catadores de Material Reciclável de Itabaiana
GIRS	Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

GMIRS	Gestão Municipal Integrada de Resíduos Sólidos
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentária
LOA	Lei Orçamentária Anual
MIT	Instituto Tecnológico de Massachussets
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
NBR	Norma Técnica Brasileira
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PCSM	Programa de Coleta Seletiva Municipal
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos da Paraíba
PIB	Produto interno bruto do Brasil
PIGIRS	Plano Integrado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGRS	Política Municipal de Gestão dos Resíduos Sólidos
PMRS	Política Municipal de Resíduos Sólidos
PMSB	Política Municipal de Saneamento Básico
PMSGIRS	Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSGRS	Plano Municipal Simplificado de Gestão dos Resíduos Sólidos
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNMC	Política Nacional de Mudanças Climáticas
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PPGA	Programa de Pós-Graduação em Administração
REGIC	Regiões de Influência das Cidades
RIDE	Regiões Integradas de Desenvolvimento
RM	Região Metropolitana

RMEP	Região Metropolitana do Estado da Paraíba
RMs	Regiões Metropolitanas
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEDUMA	Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente
SEINFRA	Secretário de Infraestrutura
SEMADS	Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SEMAM	Secretaria de Meio Ambiente
SESUMA	Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente
SINIMA	Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMA	Secretária de Meio Ambiente
SMIRS	Sistema Municipal de Informações sobre Resíduos Sólidos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNVS	Serviço Nacional de Vigilância Sanitária
ST	Segmento de Texto
SUMASA	Secretaria de Urbanismo, Meio Ambiente e Saneamento
TBL	Triple Bottom Line
TCE/PB	Tribunal de Conta do Estado da Paraíba
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCR	Taxa de Coleta de Resíduo
TGS	Teoria Geral dos Sistemas
UCE	Unidades de Contexto Elementar
UCI	Unidades de Contexto Inicial
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
USCS	Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Lista de Figuras

Figura 1	Parâmetros da Teoria dos Sistemas	48
Figura 2	Produção Global de resíduos sólidos	63
Figura 3	Mapa das Regiões Metropolitanas no Estado da Paraíba	101
Figura 4	Desenvolvimento da Pesquisa	106
Figura 5	Mapa Cidades Central das Regiões Metropolitanas	109
Figura 6	Fases da Análise de Conteúdo	111
Figura 7	Mapa da Região Metropolitana de Araruna	117
Figura 8	Usina de Reciclagem e Compostagem de Araruna	120
Figura 9	Estação de Transbordo de Araruna	121
Figura 10	Mapa da Região Metropolitana de Barra de Santa Rosa	123
Figura 11	Lixão a Céu aberto de Barra de Santa Rosa	126
Figura 12	Catação no Lixão de Barra de Santa Rosa	127
Figura 13	Mapa da Região Metropolitana de Cajazeiras	128
Figura 14	Lixão a Céu aberto de Cajazeiras	132
Figura 15	Despejo e Triagem no Lixão de Cajazeiras	133
Figura 16	Mapa da Região Metropolitana de Campina Grande	134
Figura 17	Estação de Decantação do Aterro em Campina Grande	138
Figura 18	Célula do Aterro Sanitário Privado em Campina Grande	139
Figura 19	Mapa da Região Metropolitana de Esperança	140
Figura 20	Unidade de Triagem e Compostagem de Esperança	143
Figura 21	Unidade de Compostagem de Esperança	144
Figura 22	Mapa da Região Metropolitana de Guarabira	146
Figura 23	Célula do Aterro Sanitário Privado em Guarabira	149
Figura 24	Lagoa de Decantação do Aterro Sanitário em Guarabira	150
Figura 25	Mapa da Região Metropolitana de Itabaiana	151
Figura 26	Galpão de Triagem da ITAMARÉ em Itabaiana	154
Figura 27	Galpão de Compostagem da ITAMARÉ em Itabaiana	155
Figura 28	Mapa da Região Metropolitana de João Pessoa	156
Figura 29	Célula do Aterro Sanitário da EMLUR em João Pessoa	162
Figura 30	Galpão de Triagem dos Cooperados na EMLUR	163
Figura 31	Usina do Aterro Sanitário da EMLUR em João Pessoa	164
Figura 32	Estação de Decantação no Aterro da EMLUR	165

Figura 33	Mapa da Região Metropolitana do Vale do Mamanguape	166
Figura 34	Estação de Triagem dos Cooperados em Mamanguape	169
Figura 35	Estação de Transbordo de Mamanguape	170
Figura 36	Mapa da Região Metropolitana de Patos	171
Figura 37	Lixão a Céu aberto em Patos	174
Figura 38	Galpão de Triagem da ASCAP em Patos	175
Figura 39	Mapa da Região Metropolitana do Vale do Piancó	176
Figura 40	Central de Tratamento de Resíduos de Piancó	179
Figura 41	Galpão dos Cooperados da CTR de Piancó	180
Figura 42	Mapa da Região Metropolitana de Sousa	182
Figura 43	Célula do Aterro Sanitário Privado em Sousa	184
Figura 44	Estação de Decantação no Aterro Sanitário Privado em Sousa	185
Figura 45	Diagrama de <i>Zipf</i> de frequência das palavras fatores	190
Figura 46	Análise fatorial de correspondência das palavras ativas mais frequentes em cada umas das classes lexicais obtidas na classificação hierárquica descendente no corpus dos fatores	191
Figura 47	Análise fatorial de correspondência das palavras ativas mais frequentes em cada umas das classes lexicais obtidas na classificação hierárquica descendente no corpus dos fatores	192
Figura 48	Dendograma da classificação hierárquica descendente dos fatores	195
Figura 49	Análise de similitude dos fatores	196
Figura 50	Análise de similitude dos fatores	197
Figura 51	Nuvem de palavras dos fatores	199
Figura 52	Diagrama de <i>Zipf</i> de frequência das palavras proposições	202
Figura 53	Análise fatorial de correspondência das palavras ativas mais frequentes em cada umas das classes lexicais obtidas na classificação hierárquica descendente no corpus das proposições	204
Figura 54	Análise fatorial de correspondência das palavras ativas mais frequentes em cada umas das classes lexicais obtidas na classificação hierárquica descendente no corpus das proposições	205
Figura 55	Dendograma da classificação hierárquica descendente das proposições	207
Figura 56	Análise de similitude das proposições	208
Figura 57	Análise de similitude das proposições	209

Figura 58	Nuvem de palavras das proposições	210
Figura 59	Fatores e melhorias no plano municipal	213
Figura 60	Processo de gestão local dos resíduos	214
Figura 61	Fatores e Melhorias para o PMGIRS	216
Figura 62	Atualização no processo do PMGIRS	217

Lista de Quadros

Quadro 1	Regiões Metropolitanas da Paraíba	38
Quadro 2	Etapas da Política Nacional de Resíduos Sólidos	82
Quadro 3	Estrutura Legal da Política Nacional de Resíduos Sólidos	84
Quadro 4	Planejamento de gestão da PNRS	87
Quadro 5	Princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos	89
Quadro 6	Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos	90
Quadro 7	Matriz de Amarração	115
Quadro 8	Parâmetros e Modelos da Gestão aplicada aos resíduos	186
Quadro 9	Caracterização da estatística textual clássica dos fatores	189
Quadro 10	Caracterização da classificação sobre fatores	194
Quadro 11	Caracterização das estatísticas sobre proposições	201
Quadro 12	Caracterização da classificação sobre proposições	206

Lista de Tabelas

Tabela 01	Palavras identificadas na análise dos fatores	200
Tabela 02	Palavras identificadas na análise das proposições	211

Lista de Gráficos

Gráfico 01	Geração de RSU no Brasil (t/ano e kg/hab/ano)	67
Gráfico 02	Geração de RSU no Brasil e Regiões (Kg/hab/dia)	67
Gráfico 03	Disposição final adequada X inadequada RSU no Brasil (T/Ano/%)	68
Gráfico 04	Planos Relacionados à Gestão de RS	99

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	25
1.1. Problema da pesquisa.....	34
1.2 Objetivos da pesquisa	34
1.2.1 Objetivo geral:	34
1.2.2 Objetivos específicos:.....	35
1.3 Delimitação do estudo	35
1.4 Justificativa e relevância do trabalho.....	40
1.5 Organização do texto	43
1.6 Contribuições do trabalho.....	44
2 REFERENCIAL TEÓRICO	45
2.1 A Teoria geral dos sistemas e a gestão integrada de resíduos sólidos.....	45
2.1.1 A Teoria geral dos sistemas	46
2.1.2 Ambiente e parâmetros na teoria dos sistemas	48
2.1.3 A dinâmica de sistemas aplicada aos resíduos sólidos.....	49
2.2 Sustentabilidade aplicada aos resíduos sólidos.....	52
2.2.1 Aspectos conceituais da sustentabilidade	52
2.2.2 Dimensões e princípios da sustentabilidade	54
2.2.3 Classificação dos resíduos sólidos.....	56
2.2.4 A geração dos resíduos sólidos	61
2.2.5 Educação ambiental e gestão dos resíduos sólidos.....	69
2.2.6 Pilares dos fatores críticos da gestão dos resíduos sólidos	71
2.3 A gestão de resíduos sólidos como um problema das cidades e da política urbana.	73
2.3.1 A implementação de políticas públicas.....	74
2.3.2 Centralizações e descentralizações nas decisões federativas.....	77
2.3.3 A descentralização política e a coordenação federativa	78
2.4 A política nacional de resíduos sólidos e a implantação do PMGIRS.	81
2.4.1 Planos de resíduos sólidos da PNRS.....	85
2.4.2 Princípios e instrumentos da PNRS	88

2.4.3 Aspectos tributários da PNRS	91
2.4.4 Aspectos da responsabilidade penal ambiental da PNRS.....	93
2.4.5 A destinação e disposição final ambientalmente adequada	95
2.4.6 A PNRS e a implementação dos PMGIRS na Paraíba	97
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	102
3.1 Caracterização e tipo de pesquisa	102
3.2 Técnica de coleta de dados.....	105
3.3 População, amostra e instrumentos	108
3.4 Tratamento e análise dos dados	110
3.5 Matriz de amarração	114
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	116
4.1 Parâmetros e Modelos utilizados na Gestão dos Resíduos Sólidos	116
4.1.1 Região Metropolitana de Araruna.....	116
4.1.1.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Araruna	117
4.1.1.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Araruna	118
4.1.1.3 Visita Técnica da Cidade Central de Araruna.....	119
4.1.2 Região Metropolitana de Barra de Santa Rosa	122
4.1.2.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Barra de Santa Rosa.....	123
4.1.2.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Barra de Santa Rosa.....	124
4.1.2.3 Visita Técnica ao Município da Cidade Central de Barra de Santa Rosa....	125
4.1.3 Região Metropolitana de Cajazeiras	127
4.1.3.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Cajazeiras	128
4.1.3.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Cajazeiras..	129
4.1.3.3 Visita Técnica ao Município da Cidade Central de Cajazeiras	130
4.1.4 Região Metropolitana de Campina Grande	133
4.1.4.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Campina Grande	134
4.1.4.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Campina Grande	135

4.1.4.3 Visita Técnica a Cidade Central de Campina Grande	137
4.1.5 Região Metropolitana de Esperança	140
4.1.5.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Esperança	141
4.1.5.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Esperança..	142
4.1.5.3 Visita Técnica da Cidade Central de Esperança	143
4.1.6 Região Metropolitana de Guarabira	145
4.1.6.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Guarabira	146
4.1.6.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Guarabira...	147
4.1.6.3 Visita Técnica da Cidade Central de Guarabira	148
4.1.7 Região Metropolitana de Itabaiana.....	150
4.1.7.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Itabaiana	151
4.1.7.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Itabaiana	152
4.1.7.3 Visita Técnica da Cidade Central de Itabaiana.....	153
4.1.8 Região Metropolitana de João Pessoa.....	155
4.1.8.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de João Pessoa.....	157
4.1.8.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de João Pessoa	159
4.1.8.3 Visita Técnica na Cidade Central de João Pessoa.....	160
4.1.9 Região Metropolitana Vale do Mamanguape	165
4.1.9.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Mamanguape	166
4.1.9.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Mamanguape	167
4.1.9.3 Visita Técnica na Cidade Central de Mamanguape	168
4.1.10 Região Metropolitana de Patos	170
4.1.10.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Patos	171
4.1.10.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Patos	173
4.1.10.3 Visita Técnica na Cidade Central de Patos	173

4.1.11 Região Metropolitana do Vale do Piancó	176
4.1.11.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Piancó	177
4.1.11.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Piancó.....	177
4.1.11.3 Visita Técnica ao Município da Cidade Central de Piancó	178
4.1.12 Região Metropolitana de Sousa	181
4.1.12.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos na Cidade Central de Sousa	182
4.1.12.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos na Cidade Central de Sousa	183
4.1.12.3 Visita Técnica na Cidade Central de Sousa	183
4.2 Identificação dos fatores que influenciam na Gestão dos Resíduos Sólidos.....	188
4.2.1 Estatística Textual Clássica.....	189
4.2.2 Análise Fatorial de Correspondência (AFC).....	190
4.2.3 Classificação Hierárquica Descendente – CHD	193
4.2.4 Análise de Similitude	195
4.2.5 Nuvem de Palavras	198
4.3 Proposições de melhoria no processo da Gestão dos Resíduos Sólidos.	200
4.3.1 Estatística Textual Clássica.....	201
4.3.2 Análise Fatorial de Correspondência (AFC).....	202
4.3.3 Classificação Hierárquica Descendente – CHD	206
4.3.4 Análise de Similitude	207
4.3.4 Nuvem de Palavras	210
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	215
REFERÊNCIAS.....	220
Apêndices	232
Apêndice A – Roteiro de Entrevista Semiestruturado	232
Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	234

1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas, a exemplo da elevação da temperatura global, têm se intensificado ao longo das últimas décadas, e os seus efeitos já podem ser observados em diversas partes do mundo, ocasionando prejuízos econômicos, sociais e ambientais.

As ações antrópicas e o estilo de vida da sociedade moderna têm contribuído para essas mudanças que impactam o meio ambiente, principalmente no aspecto de produzir, consumir e descartar cada vez mais novos bens de consumo e suas embalagens.

Essa atuação direta do ser humano reflete ainda no desenvolvimento social e econômico, haja vista o crescimento populacional, consubstanciada na Revolução Tecnológica, passando por fatores que influenciam a vida das sociedades.

Esse processo se agravou com a concentração populacional urbana em todo o mundo, e as atividades que ultrapassam a capacidade de regeneração do ambiente degradado, observa-se o aumento significativo de resíduos sólidos descartados. Assim, destaca-se que o aumento das pessoas vivendo nos centros urbanos e o avanço mundial da indústria, com novos hábitos de consumo dessas populações, passam a se constituírem em novas realidades em termos de quantidade e diversidade dos resíduos sólidos produzidos.

Jacobi e Besen (2006) reforçam esse entendimento e afirmam que ao longo dos tempos tem se percebido aumentos constantes na geração de resíduos sólidos, sendo provenientes de situações como o acréscimo demográfico e a longevidade, a cultura social, o processo industrial vigente, a população centralizada em cidades, e os novos e modernos modelos de produção e consumo. Portanto, na medida em que o mundo se move rapidamente em direção ao urbano, um dos subprodutos mais negativamente impactantes são os resíduos sólidos (BESEN, 2006).

Nessa perspectiva, esse fenômeno de gestão de resíduos sólidos vem sendo acompanhado por estudos ao longo dos anos, e seus resultados apontam que a maioria das cidades no mundo estão rapidamente assumindo a escala de um significativo desafio político, social, econômico e ambiental (AGUNWAMBA, 1998; EZEAH, 2010; FERNANDES; SANTOS; PEREIRA, 2022).

Vale destacar, ainda, que a transformação do meio urbano, acoplada à geração de resíduos sólidos em meio ao desenvolvimento econômico, representa uma degradação ambiental constante e coloca em risco todo ecossistema do planeta.

Nesse sentido, diversos países implementaram ações com base em legislações ambientais e objetivam regular a produção e os efeitos que impactam ao meio ambiente (SACHS, 1993; ROMEIRO, 2012). Por isso, globalmente se têm discutido os problemas sociais e ambientais em torno das novas ações administrativas que possam mitigar tais impactos provocados pelos resíduos sólidos.

Os problemas ocasionados pelo convívio entre homens e resíduos sólidos, provenientes das atividades em sociedade são nítidos; tanto no aspecto visual de vias públicas, quanto pela dificuldade de se encontrar espaços físicos adequados para destinação final adequada desses materiais (NASCIMENTO, 2013). Essas situações envolvem questões históricas e culturais e carecem de uma nova forma de desenvolvimento mais racional e ambientalmente sustentável.

Destaca-se, também, que o tema “resíduos sólidos” está intimamente incorporado ao cotidiano das pessoas, cujos efeitos afetam diretamente a qualidade e características de sobrevivência do próprio ser humano e suas relações sociais e familiares (LEMOS, 2014).

Segundo relatório publicado pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2019), mais da metade da população mundial vive em cidades (55%), atrelando-se esse fato ao aumento do consumo, tornando crescente o aumento de resíduos sólidos, que causa um problema grave e onipresente nas aglomerações urbanas.

Vollset, Goren e Yuan (2020) apontam que a população mundial provavelmente atingirá seu pico em 2064, chegando a aproximadamente 9,7 bilhões de pessoas. Daí em diante, o número de seres humanos no planeta deve começar a cair, atingindo 8,8 bilhões em 2100, contrariando os dados publicados pelas Nações Unidas em 2019, apontando que a população mundial devia crescer em 2 bilhões de pessoas nos próximos 30 anos, passando dos atuais 7,7 bilhões de indivíduos para 9,7 bilhões em 2050 (ONU, 2019).

Ainda na mesma publicação dos autores supramencionados, a população brasileira teria um acréscimo dos atuais 213,3 milhões para 235,49 milhões em 2043, depois teria uma queda até chegar a 164,75 milhões em 2100. Nesse cenário, o Brasil aparece com perda de quase 50 milhões de habitantes, em comparação com os

números atualizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em julho de 2022.

Sob esse foco, as administrações locais enfrentam desafios sociais, culturais, ambientais e econômicos ao planejarem e implementarem soluções para a destinação adequada desses resíduos sólidos.

Na literatura, identifica-se iniciativas científicas sobre esse tema, tanto no nível internacional (SILVA; ROZA; RATHMANN, 2012), quanto nacional (GUARDABASSIO; PEREIRA, 2015). Portanto, é comum a todas as cidades no mundo o problema na gestão de resíduos sólidos, seja em grandes centros ou mesmo em cidades centrais do interior do país, as quais concentram populações e desenvolvimento industrial e tecnológico de forma regional.

Pereira, Curi e Curi (2017), observaram que, no Brasil, nas últimas quatro décadas, ocorreu significativa mobilização em torno do assunto, por parte de entidades dos setores públicos e privados, com foco no equilíbrio e na viabilidade econômica, social e ambiental, das atuais formas produtivas, bem como um sistema de produção e consumo com menor degradação do ambiente urbano.

Essa condição de desequilíbrio, quando exibida por mais tempo do que o necessário, prolifera a estagnação e as cidades se transformam em uma zona de sacrifício ecológico e deterioração ambiental que acaba por afetar a qualidade de vida do planeta.

Esses cenários representam desafios para a sustentabilidade das cidades e do próprio meio ambiente e, nesse norte, o problema do gerenciamento dos resíduos sólidos causam alto impacto negativo na saúde pública, no ambiente e na economia (GIACCON-RIBEIRO; MENDES, 2018).

Registra-se que os debates e pesquisas sobre o tema resíduos sólidos devem se constituir de enfoques voltados à diminuição na geração e para a disposição final adequada do que não for capaz de se reutilizar ou reciclar.

Bonjardim (2018) corrobora afirmando que no decorrer das últimas quatro décadas ocorreram diversos debates sobre a destinação dos resíduos sólidos com enfoque no tema para uma disposição final adequada desses materiais, demonstrando a existência de muitas legislações nacionais, regionais e municipais que visam estabelecer um desenvolvimento com sustentabilidade no país.

Contudo, observa-se que é necessário um sistema que envolva outras ferramentas e atores para atender a complexidade desse problema e, principalmente,

desenvolver ações que possam agregar a participação de toda sociedade, a partir de educação e mudança cultural sobre o assunto.

Conforme aponta Lagman-bautista (2020), o progresso apresenta constantes mudanças sociais e provoca a transformação urbana. Assim, segundo o autor, a pressão ascendente do desenvolvimento econômico cria uma pressão descendente sobre a degradação ambiental.

Essa situação torna-se mais extenuante em cidades que apresentam maior crescimento populacional, o que gera aumento da produção de resíduos sólidos e, conseqüentemente, impacta a capacidade das instalações existentes em proporcionar melhor gerenciamento de suas atividades. O certo é que a população, ao passo que cresce, também consome sempre mais, de forma quase ilimitada, em um mundo com recursos naturais limitados.

Esse crescimento é revelado principalmente em estudos internacionais, como ocorre na China, e apontam que a quantidade total de resíduos sólidos não diminuirá em um curto prazo, e que o aumento da população e da urbanização promovem o aumento constante na geração dos resíduos sólidos (CHENG *et al.*, 2020).

Assim, práticas de prevenção para a redução na utilização dos materiais, da água e de energia, bem como na relevância de reaproveitamento, retorno à cadeia produtiva, são essenciais para auxiliar na solução dos problemas enfrentados pela geração dos resíduos.

Faz-se necessário, ainda, destacar a necessidade de reutilização com foco na recuperação de materiais e, quando isso não for possível, na reciclagem, é preciso que atenuem os elementos fundamentais para a redução na geração dos resíduos sólidos, dispostos em lixões e aterros, bem como implantação de práticas de gestão mais sustentáveis.

Depreende-se que os problemas dos resíduos sólidos, quanto a gestão e o gerenciamento, estão significativamente relacionados à ausência, por parte dos governos, de informações e dados oficiais de qualidade, como indicadores que considerem desde a origem, acompanhado na logística de distribuição até o descarte final. Envolvem, sobretudo, a necessidade de (re)educação ambiental e gestão eficaz.

Particularmente, nos países em desenvolvimento, como o Brasil, a infraestrutura é desfavorecida e os órgãos de controle são frágeis ou em alguns casos inexistentes, apesar da legislação robusta (LAGMAN-BAUTISTA, 2020). Nessa perspectiva, observa-se a falta de fiscalização e punição.

Essa realidade nacional mostra-se preocupante, principalmente pelo fato de que o crescimento populacional e a rápida urbanização, acrescidos a economia fragilizada, vêm contribuindo significativamente para o agravamento dessa realidade urbana e ambiental.

Com relação às Leis brasileiras ambientais em vigor, destaca-se a publicação da Lei Nº. 6.938 de 17 de janeiro de 1981, como marco histórico que trata da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA.

Conforme disposto no Art. 2º da PNMA, é objetivo a preservação, melhorias e recuperação das melhorias ambientais 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). Sob esse viés, percebe-se que no bojo normativo da PNMA tratou-se de regular as obrigações e as penalidades ao sujeito poluidor que pratiquem atos contra a natureza.

A Carta Magna, de 1988 (BRASIL, 1988), aborda o tema meio ambiente e todas as questões que envolvem a degradação ambiental, descritas no Art. 225, que assim prescreve: “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).

A referida Constituição enfatiza como norma geral na legislação, a preservação e o zelo com as águas e as florestas como dever do Estado, sendo a gestão integrada dos resíduos sólidos mais um dos aspectos incluídos na Carta Magna (BARROSO, 2017).

A partir dessa constituição vigente, verifica-se que o problema dos resíduos sólidos no Brasil encontra-se atrelado ao saneamento básico, também responsável pelas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana. Contudo, como salientado por Barroso (2017), o assunto resíduo sólido ainda não se encontra entre as prioridades de investimentos do Governo Federal, bem como os demais gestores estaduais e locais.

Por outro lado, a sociedade brasileira vem enfrentando diversos problemas administrativos e políticos por vários anos, e com relação ao encerramento dos lixões inadequados, as dificuldades governamentais são significativas, principalmente em articular e implementar políticas públicas eficientes para o setor junto aos demais

entes federados, mesmo após vigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, promulgada em 2010.

A nova Lei do Saneamento Nº. 14.026, de 15 de 2020 atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei Nº 9.984, de 17 de julho 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento.

Esse novo marco também alterou outras legislações vigentes como:

a) a **Lei Nº 10.768**, de 19 de novembro de 2003, quando alterou o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos;

b) a **Lei Nº 11.107**, de 6 de abril de 2005, vedando a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o Art. 175 da Constituição Federal;

c) a **Lei Nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no país;

d) a **Lei Nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos sobre a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos;

e) a **Lei Nº 13.089**, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões;

f) a **Lei Nº 13.529**, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

O novo marco legal do saneamento alterou também o artigo 54 da PNRS e prorrogou o prazo para encerramento dos lixões de forma gradativa até agosto de 2024 (tendo sido o prazo geral definido anteriormente até 31/12/2020) para uma disposição final e ambientalmente adequada.

Contudo, ainda existe um certo desconhecimento e descaso da sociedade brasileira sobre os impactos dos resíduos sólidos ao ambiente e suas formas adequadas de destinação, configurando dificuldades para se trabalhar de forma sustentável esse assunto em todo o país.

Na linguagem técnica nacional, conforme Norma Técnica Brasileira (NBR) 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004, p.71), “Os resíduos nas condições sólido e semissólido são resultados de atividades da comunidade com diferentes origens.”

Esses resíduos sólidos deveriam retornar para a cadeia produtiva para reutilização, remanufatura ou reciclagem, desde que não fossem classificados como perigosos e, que somente os rejeitos, tenham segmento a uma disposição final

adequada, conforme preceituam as legislações ambientais vigentes, evitando-se aterrar (enterrar) resíduos que possuem valor agregado.

A própria PNRS, apresenta uma distinção entre resíduo e rejeito, sendo que o primeiro deve retornar para o ciclo produtivo sempre que possível, enquanto o segundo é um tipo especial que não pode mais retornar para a economia circular.

No caso dos rejeitos, a única alternativa é uma disposição final adequada, que deve ser feita de maneira a não prejudicar os ecossistemas, ou seja, por meio de ações públicas adequadas, conforme preconiza a PNRS.

Nesse sentido, a PNRS promulgada pela Lei Nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010 trouxe a possibilidade concreta de desenvolver processos e procedimentos de gestão e diretrizes de gerenciamento voltados para os resíduos sólidos com princípios, instrumentos que objetivam implementar planos em nível nacional, estadual, regional e municipal de forma integrada, tanto da responsabilidade estatal, como também da própria sociedade civil organizada.

Todavia, essa realidade se mostra ainda muito distante de ser colocada em prática, uma vez que são muitos os problemas estruturais, principalmente no que tange ao planejamento e implementação da gestão de resíduos sólidos entre as esferas públicas central, estadual e municipal.

Entende-se, pois, que os entes federativos ainda não conseguiram minimizar as disparidades e desigualdades existentes no Brasil, e acabam por contribuir para um cenário que potencializa as questões ambientais e fragilizam a busca do que se espera em prol de uma forma de desenvolvimento que seja mais sustentável.

Entretanto, esses cenários foram agravados com a pandemia da Covid-19 que provocou atrasos e alterações nos planos das gestões administrativas públicas e no cotidiano da coletividade, com interrupções de coletas de vários municípios brasileiros, por conta de *lockdowns* estabelecido por decretos de calamidade.

Nesse contexto, é importante destacar e estudar a PNRS (BRASIL, 2010), mesmo que ainda implementada em todo o país de forma parcial, com relação a extensão dos seus dispositivos, instrumentos e diretrizes traçados.

Vale destacar, também, o processo de implementação da política nacional e suas ações práticas que visa atender os problemas gerados pelos resíduos sólidos a nível local. Nesse sentido, diversos países buscam um processo integrado e sustentável para a gestão dos resíduos sólidos, considerando a satisfação das necessidades atuais dos seres humanos, sem afetar a capacidade das gerações

vindouras de atenderem suas próprias necessidades, ou seja, deve-se ter um impacto triplo positivo (sustentabilidade): social, econômico e ambiental.

Assim, a formulação de ações públicas como instrumentos e mecanismos de implementação direcionados a gestão de resíduos sólidos deve constituir-se de ferramenta vital para aprimorar a Gestão Municipal Integrada de Resíduos Sólidos - GMIRS.

Essas formulações de políticas públicas incidem sobre os hábitos de consumo, visto que a sociedade atual é baseada em um modelo que, necessariamente, precisa começar a estimular e incentivar o consumo consciente, uma vez que esse ato é inerente às atividades humanas, e assim como a própria forma como se lida com a geração e o descarte de resíduos sólido.

Contudo, a responsabilidade deve ser compartilhada, sob o fundamento social, legal e moral, mesmo que, em alguns momentos, possa-se enxergar e vivenciar um ciclo em que as partes envolvidas não assumem as respectivas responsabilidades.

Segundo diagnósticos do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS (2021), a região Nordeste brasileira aparece nesse levantamento com o segundo maior percentual (16,9%) de população total não atendida com serviços básicos, como o de coleta, perdendo apenas para região Norte. Já as demais regiões do país, apresentam percentuais abaixo de 8,7%, o que demonstra o quanto os gestores públicos da região Nordeste precisam avançar nas políticas públicas para que atenuem o problema dos resíduos sólidos.

Face o exposto, compreende-se que a gestão de resíduos sólidos é um fenômeno global e o desenvolvimento de ações voltadas para a gestão integrada representam um problema complexo para as autoridades públicas central, estadual e local.

Acrescenta-se, ainda, o aumento descontrolado da geração de resíduos sólidos após o crescimento da população urbana, atrelado aos encargos econômicos impostos ao orçamento municipal, ocasionando incômodos inevitavelmente aos ambientes e aos habitantes locais.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2019), após completar 10 anos de promulgação da PNRS, observa-se que vários são os problemas de implementação da política no país, como por exemplo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES que teve seus

trabalhos iniciados em 2011, e somente em 13 de abril de 2022 foi efetivamente concluído e publicado, conforme Decreto Nº 11.043, de 13 de abril de 2022.

Outro ponto importante a destacar é com relação aos Planos Estaduais, que ainda há seis entes federados na situação de omissão, irregularidade ou falta de revisão. Logo, observa-se como fator relevante que dos 5.570 municípios brasileiros, 3.703 ainda continuam sem implementação dos respectivos PMGIRS (ABRELPE, 2019).

Outrossim, existe ainda o funcionamento regular de 2.976 lixões em operação, afetando a saúde de 77,5 milhões de pessoas e causando um custo de aproximadamente 1 bilhão de dólares por ano com gastos no meio ambiente e na estrutura de saúde, além de uma perda de 14 bilhões de reais por ano com relação aos recicláveis (ABRELPE, 2019).

Como um dos mais importantes instrumentos da PNRS, observa-se ainda uma certa carência na quantidade e qualidade de dados atualizados provenientes do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR, que ancora a política nacional, envolvendo ainda o Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente – SINIMA e o SINIS, anteriormente mencionado.

Ocorre que o SINIR ficou totalmente inoperante, desde que a PNRS foi promulgada, e somente em 29 de junho de 2020 foi instituída a Portaria Nº 280 que regulamentou os arts. 56 e 76 do Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o Art. 8º do Decreto Nº 10.388, de 5 de junho de 2020, que instituiu o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR, a nível nacional.

Esse MTR foi atualizado pelo Decreto Nº 10.936 de 12 de janeiro de 2022, que revogou, dentre os dispositivos legais, o Decreto Nº 7.404 de 2010 e estabeleceu novas regulamentações a PNRS.

O MTR se apresenta como uma importante ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, dispondo sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria Nº 412, de 25 de junho de 2019.

Esse sistema encontrava-se em fase de regulamentação desde 2010, sem informações coletadas e divulgadas, conforme se observa no próprio sistema do Governo Federal, existindo apenas manuais e cadernos com orientações preliminares datados desde 2011.

No entanto, a tomada de decisões na gestão de resíduos sólidos precede um cenário com indicadores e dados sempre atualizados, em que os referidos são essenciais para análises econômicas e para escolha de métodos de governança adequados e adaptados a cada localidade e região, visto que o país possui várias regiões com diferenças geográficas, demográficas, produtivas, econômicas e culturais.

1.1. Problema da pesquisa

Esta tese tem como foco o estudo voltado para a Gestão Municipal Integrada de Resíduos Sólidos – GMIRS, que foram agravados principalmente pela pandemia da COVID-19, e além de retardar o desenvolvimento, provocou ainda aumento do volume dos resíduos sólidos no Brasil, em média de 15% segundo estimativas da Abrelpe (2020). Nesse contexto, faz-se importante levantar e descrever os parâmetros e modelos que compõem a GMIRS nas Cidades Centrais de cada Região Metropolitana, sobretudo no Estado da Paraíba, localizado na região Nordeste, para responder ao seguinte questionamento:

Quais melhorias podem ser implementadas no processo da gestão municipal integrada de resíduos sólidos, nas transições de lixões para políticas públicas socioambientalmente adequadas na Cidade Central de cada Região Metropolitana do Estado da Paraíba?

1.2 Objetivos da pesquisa

Esta seção apresenta os objetivos geral e específicos desta pesquisa e tem a intenção de esclarecer o que o pesquisador pretendeu desenvolver ao longo de toda a pesquisa.

Para que fosse possível elucidar o questionamento central da pesquisa, fez-se necessário o desdobramento e consecução do objetivo geral em específicos.

1.2.1 Objetivo geral:

Analisar proposições de melhorias no processo da gestão municipal integrado de resíduos sólidos nas transições dos lixões para políticas públicas socioambientalmente adequadas na Cidade Central de cada Região Metropolitana do Estado da Paraíba.

1.2.2 Objetivos específicos:

- a) Apresentar os parâmetros utilizados na gestão municipal integrado de resíduos sólidos;
- b) Classificar os modelos de gestão municipal integrado de resíduos sólidos;
- c) Identificar fatores que influenciam a gestão municipal integrado de resíduos sólidos;
- d) Propor melhorias no processo da gestão municipal integrado de resíduos sólidos.

1.3 Delimitação do estudo

O Brasil, por suas características geográficas, é extenso territorialmente, sendo destacado como 5º em território, ficando atrás de Rússia, Canadá, Estados Unidos e China (IBGE, 2021).

O IBGE aponta que o Brasil tem uma medida de superfície com 8.510.295,914 km², e seu território está localizado no continente sul-americano, sendo o 6º em população, com estimativa de 213,3 milhões de habitantes, estabelecidos nos 5.570 municípios (IBGE, 2021), com estimativa de crescimento populacional de 1,56 milhão de habitantes em relação a 2020.

Com essas dimensões, fica evidente que implementar e gerenciar uma política nacional, integrando todos os entes federativos, não é uma tarefa fácil.

Nessa perspectiva, o Nordeste brasileiro passou por diversas transformações econômicas, com destaque para o século XX, quando a região sofreu o seu maior declínio, tornando-se uma significativa fornecedora de força de trabalho barata, sobretudo para o Sudeste brasileiro.

Essa região apresenta uma diversificada atividade econômica que vem se acelerando nos últimos 40 anos, fato que contribui decisivamente para seu desenvolvimento regional.

Tais fatos estão relacionados à recente tendência de consumo e da migração de indústrias, antes localizadas no Sudeste para o Nordeste, uma prática cada vez mais recorrente, que atrelado aos atuais padrões de consumo contribui diretamente para o aumento de resíduos.

O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2021) mostra que a expansão na produção de resíduos sólidos foi comum a todas as regiões do País, com exceção do Nordeste.

Segundo estimativa do IBGE, a população encolheu nos anos de 2017 e 2018, e nesse sentido a delimitação ao Estado da Paraíba fortalece a importância e o desenvolvimento dos estudos regionais.

Esses dados, quanto ao Nordeste, e mais especificamente ainda na Paraíba, justificam a necessidade de descrever os parâmetros e modelos, processos e procedimentos, bem como propor melhorias na GMIRS nas transições dos lixões para políticas públicas socioambientais adequadas.

Sendo relevante para o estudo os municípios Centrais das Regiões Metropolitanas no Estado da Paraíba, durante a implantação da GMIRS, e como essas políticas públicas refletiram nos resultados de órgãos oficiais apresentados no período pesquisado, dos anos de 2010 a 2021.

A gestão integrada é compreendida na PNRS como um conjunto de ações voltadas a busca de soluções para os resíduos sólidos, com implementação a nível local na forma de Planos contido na própria PNRS, ou em Políticas municipais desenvolvida sob os princípios, instrumentos e diretrizes da política nacional.

Pozenato (2001) descreve há mais de uma década, que uma região deve ser compreendida com seus espaços geográficos e significados culturais que permitam constituir atributos em comum a Cidade Central e demais municípios próximos, o autor afirma que:

Uma determinada região é constituída, portanto, de acordo com o tipo, o número e a extensão das relações adotadas para defini-la. Assim, em última instância, não existe uma região da Serra ou uma região da Campanha a não ser em sentido simbólico, na medida em que seja construído (pela práxis ou pelo conhecimento) um conjunto de relações que apontem para esse significado. (POZENATO, 2001, p. 583)

Registre-se, então, que região também deve ser compreendida como uma estrutura flexível, cujos limites não sejam necessariamente fixados em termos geográficos ou jurisdicionais, mas em função de múltiplos aspectos, tais como fatores produtivos predominantes, fuga de fatores regionais de produção, demandas locais, articulações sociais, empreendimentos comuns, desafios competitivos e negociações com instâncias suprarregionais (GIL; LICHT; YAMAUCHI, 2006).

A Cidade Central de cada Região Metropolitana selecionadas para a pesquisa tem como conceito o *locus* de determinadas funções da sociedade, que é a concretização de um processo geral, universal, em um quadro territorial menor, que concentra e combinam o geral, as determinações já efetivadas e o particular, o elemento de diferenciação (DALLABRIDA; BECKER, 2008).

O IBGE (2021) realizou atualização na lista dos municípios que integram as regiões metropolitanas (RMs), Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) e aglomerações urbanas definidas pelos Estados e pela União.

Ao todo, há 74 RMs atualmente no Brasil, sendo que o Estado com maior número de RMs é o da Paraíba (12), seguido por Santa Catarina (11), Alagoas (9) e Paraná (8). Existem ainda cinco Aglomerações Urbanas, sendo 3 no Estado de São Paulo e 2 no Rio Grande do Sul, além de 3 RIDEs.

O Estado da Paraíba isoladamente, corresponde por 16% das RMs do País. Esse fato levou à escolha de se estudar as Cidades Centrais das RMs da Paraíba.

As RMs e aglomerações urbanas são recortes instituídos por legislações complementares a nível estadual, conforme determinação da Constituição Federal (1988), visando integrar e organizar o planejamento e desenvolvimento de funções públicas que visem o interesse comum.

É competência dos Estados a definição das RMs e aglomerações urbanas, segundo o parágrafo 3º do Artigo 25 da Constituição Federal.

Por sua vez, o Estado da Paraíba possui 223 municípios, deles 151 (67,71%) fazem parte das 12 RMs existentes. O ano de 2013 marca a proliferação de RMs, e se observa a criação de mais 06 RMs (IBGE, 2021). Outras 04 foram criadas entre 2014 e 2015, mostrando assim um crescimento vertiginoso com a aprovação de novos projetos de lei, com finco puramente formal por parte dos poderes Legislativo e Executivo.

O Observatório das Metrôpoles (2022) evidencia que a Paraíba é o Estado que mais possui RMs institucionalizadas no País, e que teriam sido escolhidas de forma

aleatória, sem obedecer a critérios geográficos ou científicos, o que prejudica a população mais carente e necessitada de políticas públicas e que vivem nesses centros urbanos.

O mesmo Observatório destaca que significativa parte dessas RMs passa a ser uma ficção e propaga uma falsa ideia de desenvolvimento integrado e que vai se captar recursos e benefícios sociais para os municípios nelas incluídos.

O Quadro 1 apresenta as RMs instituídas por lei no Estado, bem como a população de cada região compreendida como metrópole, de acordo com atualização em 2021 ao censo de 2010 e o respectivo Produto Interno Bruto – PIB, o Esgotamento Sanitário Adequado de cada Cidade Central da RM, além do levantamento inicial sobre a existência de Lixões ou Aterros de cada Município.

Quadro 1 – Regiões Metropolitanas da Paraíba

Posição	Região Metropolitana	População	Quantidade de Municípios	PIB/%	Esgotamento Sanitário Adequado %	Disposição Final
1	João Pessoa	1.282.227	12	47,79	70,8	Aterro Sanitário
2	Campina Grande	641.426	19	17,52	84,1	Aterro Sanitário
3	Guarabira	250.665	20	4,25	68,8	Aterro Sanitário
4	Patos	238.023	24	4,36	85,5	Lixão
5	Cajazeiras	177.519	15	3,41	54,8	Lixão
6	Vale do Piancó	148.796	18	2,25	47,9	Aterro Sanitário
7	Esperança	141.944	09	2,46	62,7	Aterro Sanitário
8	Itabaiana	136.564	12	1,95	34,6	Aterro Sanitário
9	Vale do Mamanguape	121.909				

			09	2,23	8,3	Aterro Sanitário
10	Sousa	117.604	09	2,36	66,4	Aterro Sanitário
11	Barra de Santa Rosa	81.537	08	1,13	51,3	Lixão
12	Araruna	67.874	06	0,79	42	Aterro Sanitário

Fonte: Adaptado de FNEM BRASIL, (2021).

Apesar de ser um Estado pequeno, com população estimada em 4.059.905 pessoas (IBGE, 2021) e territorialidade (56.467,242 km²), ele consegue ser o Estado da federação brasileira com mais RMs criadas por força de lei.

Contudo, observa-se através de estudos exploratórios, conforme levantamentos iniciais no final de 2020, que 09 municípios Central das RMs encontram-se com disposição final em aterros sanitários, restando ainda 03 desses municípios que dispõem em lixões a céu aberto.

Nesse mesmo período de 2020, foi observado que as implantações dessa gestão municipal integrada de resíduos ocorriam, com modelos de plano diferentes e disposição em aterros sanitário privados e público, estações de transbordos e lixões.

Outro fato observado é que grande parte das Cidades Centrais, que tem gestão voltada para disposição final em aterros sanitários, encontram-se localizadas com concentração próxima da capital, restando apenas Sousa e Piancó que ficam localizadas no alto sertão do Estado.

Observou-se, também, que a maioria das Cidades Centrais, ainda com disposição final nos lixões, também estão localizadas no interior do Estado, como as cidades de Patos e Cajazeiras.

Delimitou-se, para fins deste estudo, apenas a Cidade Central de cada RM do Estado da Paraíba (RMEP), considerando-se, para tal, todas as RMs criadas sob a égide de Leis Estaduais, por motivo temporal, uma vez que a pesquisa está atrelada ao programa doutoral.

Assim, esta pesquisa foi delimitada na GMIRS, limitado as respectivas políticas socioambientalmente adotadas, quando da implementação de cada gestão municipal integrada, com foco na transição dos lixões na Cidade Central de cada Região Metropolitana no Estado da Paraíba.

Optou-se por estudar o período compreendido entre os anos de 2011 e 2022, conforme ocorrência de cada instituição de planos e/ou políticas municipais e suas implementações, segundo os critérios estabelecidos no artigo 19 da PNRS.

O início, em 2011, dá-se em função de a referida Lei ter sido publicada em dezembro de 2010 e recorte temporal final em 2022 para que se possa estudar um período superior a dez anos.

A escolha de delimitação de estudo de todas as RMs, por meio de sua Cidade Central, foi preterida por representatividade de um estudo regional que vise descrever os fenômenos no Estado da Paraíba, conforme delineamento dos objetivos traçados.

1.4 Justificativa e relevância do trabalho

Observando que a GMIRS é uma atividade de extrema importância ao desenvolvimento das cidades, das regiões e do país, a destinação correta desses resíduos deve ser analisada e estudada a fim de que melhores práticas possam ser adotadas nas gestões locais.

É importante, também, considerar o atendimento aos objetivos, princípios e diretrizes traçadas na PNRS, conforme artigos 6º e 7º da Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, promovendo assim uma melhor forma de vivência para a população, atrelado a recuperação e proteção ao meio ambiente.

Observa-se que, em 2010, cada município brasileiro demandava, em média, R\$ 9,95 per capita, por mês, para limpeza urbana, sendo que em 2019 esse valor aplicado a cada habitante é de apenas R\$ 10,15 (ABRELPE, 2010, 2019).

Com esse resultado ao longo desse período, fica clara a necessidade e importância de discussão dessa temática, como determinante para melhoria de vida na atualidade, principalmente, a dependência do ser humano em relação à natureza, para retirar a matéria-prima e a reposição necessária às gerações futuras (ABRELPE, 2010, 2019).

É por demais relevante o estudo da PNRS, consoante o Art. 14, inciso V, que fixou como obrigatória a elaboração de vários planos de resíduos, como:

- a) Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
- b) Planos Estaduais de Resíduos Sólidos;
- c) Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;

- d) Planos Municipais Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- e) Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Destaca-se que, na sociedade hodierna, ainda existem mais de 30% dos municípios brasileiros que não publicaram seu plano, considerando que os que possuem estes documentos enfrentam uma dificuldade para transpor o texto da lei para a prática, através de políticas públicas adequadas ao meio ambiente, assim é relevante a ampliação dos estudos sobre resíduos sólidos (ABRELPE, 2010/2019).

O foco de investigação da pesquisa foi as gestões dos resíduos sólidos, em que se contemplem um conteúdo mínimo que atenda aos objetivos da PNRS, conforme preceitos do artigo 19, aumentando os desafios ambientais, notadamente com relação à forma final de dispor e as políticas públicas adequadas que foram implementadas por cada município central estudado em cada RM.

Nesse sentido, a pesquisa justifica-se na medida em que procurou analisar proposições de melhorias na implementação dos processos das gestões municipais integradas na transição dos lixões de cada Cidade Central das RMs no Estado da Paraíba e as políticas públicas socioambientais adotadas.

Contudo, pesquisar sobre resíduos sólidos justifica-se também em virtude do princípio da responsabilidade compartilhada, explicitada no Art. 3º da PNRS, em que afirma que a “responsabilidade é de todos os atores envolvidos, direta ou indiretamente no ciclo de vida dos produtos.”

Considera-se, ainda, pela responsabilidade do Estado na função de planejar e executar Políticas Públicas, assim como na gestão integrada destes resíduos, com vistas a contribuir, em alguma medida, para o panorama dos resíduos sólidos e disseminar uma conscientização ambiental sustentável a nível de gestão local e regional.

Para identificar publicações sobre o tema ora apresentado, realizou-se pesquisas em bases de dados científicos, visando encontrar documentos nacionais e internacionais sobre gestão de resíduos sólidos, e assim foram utilizadas as bases, da *Web of Science*, Capes, Spell, e Bancos de Teses e Dissertações da Capes e da USCS.

Como resultado das referidas buscas, encontrou-se diversos documentos, sendo 25 teses, 08 dissertações e 285 artigos sobre gestão de resíduos sólidos que apresentam possível relação com o tema.

Souza *et al.* (2013) apontam que os estudos bibliométricos de dissertações e teses são importantes ferramentas no levantamento do estado da arte na dimensão ambiental, assim como os artigos acadêmicos.

Constatou-se, entretanto, lacuna de pesquisa relacionada a transição dos lixões na implementação dos Planos Municipais e as melhorias advindas de políticas públicas socioambientalmente implantadas com delimitação aos resíduos sólidos.

Assim, a presente pesquisa contribui para o avanço das fronteiras do conhecimento na temática abordada, uma vez que não encontrou estudos que apontem melhorias nas transições da gestão municipal integrada de resíduos sólidos dos lixões e as possíveis soluções socioambientalmente geradas desse processo, em obediências as diretrizes da PNRS.

Nada obstante, entre o espírito da lei e a prática, é notório um abismo entre o dever-ideal e o ser-real no trato da coisa pública, principalmente com relação a políticas nacionais. Dessa forma, esta pesquisa focou na compreensão quanto à transição na gestão municipal integrada de resíduos sólidos, com a implantação dos Planos, bem como das políticas públicas que acompanham a PNRS.

A pesquisa também objetivou encontrar respostas a problemática supracitada, contribuindo para um suposto alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, da ONU (2015), considerando-se o local e o regional, em eixos temáticos, como por exemplo “Gestão de Políticas e Ações Regionais”, “Políticas Municipais de Gestão de Resíduos”, “Gestão para o Desenvolvimento Sustentável” e “Gestão Ambiental”. Nesse caso, o presente estudo selecionou os ODS 6 que trata de “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”, e o ODS 11 que assegura “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.”

A originalidade desta pesquisa está alicerçada no fato de não ter sido encontrada uma análise de GMIRS nas transições dos lixões, acoplado a implementação de ações dos Planos Municipais para dar atendimento às diretrizes da PNRS, especialmente com o recorte geográfico proposto.

Adicionalmente, a Paraíba encontra-se inserida na região Nordeste, com especificidades de semiárido, região com clima conhecido como estepe, que é um tipo de clima típico de regiões que recebem precipitação abaixo da evapotranspiração potencial.

Thornthwaite e Wilm (1944) conceituaram a evapotranspiração potencial, como um elemento meteorológico que representasse a importância de água na vegetação, em condições similares à da água fornecida pela precipitação pluvial, quantificando racionalmente o fator umidade, no clima. Os mesmos autores explicam que é a máxima capacidade de água capaz de ser perdida como vapor, em uma dada condição climática, por um meio contínuo de vegetação, que cobre toda a superfície do solo estando este na capacidade de campo ou acima desta.

Esta pesquisa está acomodada na Linha 1 do Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA/USCS), que trata de Gestão para o Desenvolvimento e Regionalidade.

A pesquisa priorizou soluções identificadas e implantadas por meio das políticas públicas voltadas para GMIRS, com o estudo que descreveu fenômenos locais e que contribuiu para o fortalecimento da consciência regional quanto a gestão dos resíduos sólidos na Paraíba.

Os resultados serão disseminados em nível nacional e internacional, uma vez que as publicações frutos dessa pesquisa serão objetos de estudos e questionamentos em eventos e periódicos científicos.

1.5 Organização do texto

A presente tese está organizada em cinco capítulos.

Este primeiro capítulo apresentou a Introdução sobre o tema e traçou o objetivo geral e os objetivos específicos para desenvolvimento do trabalho, apresentando a delimitação do estudo nas cidades central de cada RM da Paraíba e justificando o ineditismo da pesquisa e suas possíveis contribuições para as gestões locais e regionais.

No segundo capítulo, encontram-se alicerçadas as teorias que deram sustentação ao estudo, iniciando com a Teoria Geral dos Sistemas, que fundamenta a complexidade da gestão integrada dentro da PNRS, seguida de conceituação acerca de sustentabilidade, e que trata do consumo consciente de produtos e um desenvolvimento sustentável para futuras gerações, quanto da gestão de resíduos gerados pelo ser humano. Traz, ainda, o estudo a Implementação de Políticas Públicas, que destaca a importância de se discutir as formas centralizada e

descentralizada da estrutura federativa e como a coordenação central pode estabelecer diretrizes para a resolução de tais problemas. E, para finalizar, apresenta a PNRS como política pública a nível nacional, com seus planos voltados para gestão dos resíduos sólidos, principalmente com recorte das regiões paraibanas, com foco na Cidade Central de cada RM onde se trabalha o Plano a nível local.

Nos últimos três capítulos, apresentam-se os Procedimentos Metodológicos, Resultados e Discussão e as Considerações Finais, que são necessários ao alcance dos objetivos traçados, visando encontrar as teorias da pesquisa, acoplados a forma de como os dados foram analisados e discutidos, bem como o que esta pesquisa entrega ao final dos processos perseguidos.

1.6 Contribuições do trabalho

Ao final da presente pesquisa, as contribuições permeiam proposições no sentido que vise a aplicação de melhores práticas de GMIRS na transição de lixões para soluções adequadas na disposição final e tratamentos nas cidades central de cada RM na Paraíba.

Nesse contexto, é possível ampliar a qualquer município brasileiro e extensivo a outros países que objetivem resolver parte dos problemas de lixões que ainda funcionem a céu aberto, tendo como finalidade o foco social, econômico, científico e ambiental.

Dessa forma, a pesquisa também despertou e apontou novas possibilidades de estudos quanto a gestão local de resíduos sólidos, no sentido de integrar todos os responsáveis de forma direta e indireta, com objetivo único de construir uma sociedade mais responsável e comprometida com princípios da sustentabilidade.

No próximo capítulo serão descritas as bases teóricas que sustentam a presente pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo são abordadas as teorias e temas que deram sustentação a toda pesquisa, com base na concepção adotada pela PNRS e demais assuntos que permeiam o objeto da presente pesquisa.

No primeiro momento, aborda-se a relação da Teoria Geral dos Sistemas e a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, uma vez que a PNRS é vista como um sistema complexo que se compõem de diversos atores interligados, trabalhando em conjunto para realização das diretrizes e alcance dos objetivos.

Em seguida, apresenta-se a conceituação de Sustentabilidade aplicada aos Resíduos Sólidos, que dá suporte a pesquisa com base nas suas dimensões e princípios que sustenta toda explicação teórica do Desenvolvimento Sustentável.

Apresenta-se, ainda, a Gestão de Resíduos Sólidos como um problema das cidades e da política urbana, que apresenta a forma legal e administrativa com que o Brasil desenvolve seus projetos políticos, partindo da implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos – PMGIRS.

Na sequência, a apresentação da PNRS com seus planos, objetivos, princípios e diretrizes voltada para a implantação do PMGIRS, que é o objeto maior da pesquisa.

2.1 A Teoria geral dos sistemas e a gestão integrada de resíduos sólidos

A política é nacional, contudo, os municípios são entes locais responsáveis pela elaboração, planejamento e implementação dos planos de gestão integrada dos resíduos sólidos. Nesse cenário, é importante compreender e descrever como se dá essa interação governamental complexa, que envolve todos os entes, participantes de forma direta e indireta.

Na busca por melhores práticas na gestão de resíduos sólidos, a PNRS estabelece responsabilidades direta ao setor público, indireta ao setor empresarial e colaborativa da sociedade organizada, com ações que visem assegurar a observância da política, com um conteúdo mínimo, como as diretrizes, planos e determinações descritas na lei e seus regulamentos complementares.

O objeto e campo de atuação da PNRS estão intrinsecamente relacionadas às responsabilidades das pessoas físicas e jurídicas, sejam elas de direito público ou

privado, sendo consideradas responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração e destinação de resíduos sólidos, assim como quaisquer pessoas que desenvolvam ações na gestão integrada ou gerenciamento desses resíduos.

Sob essa perspectiva, a participação e a responsabilidade nesse sentido não são apenas das instituições públicas, mas, também, da sociedade, conforme preconiza a legislação brasileira. Esse sistema de responsabilidades trazido na PNRS mostra uma complexidade de atribuições e deveres que precisa ser elucidado a cada ator participante do processo de gestão dos resíduos sólidos, o que denota a importância de entender e utilizar, quando cabível, dos preceitos que aborda a Teoria Geral dos Sistemas.

2.1.1 A Teoria geral dos sistemas

A Teoria Geral dos Sistemas (TGS) foi publicada em 1952, considerada um verdadeiro “divisor de águas” no estudo da Teoria das Organizações, e teve início com a obra do biólogo alemão Ludwig von Bertalanffy que concebeu o modelo do sistema aberto, apresentado como um complexo de elementos em interação e em intercâmbio contínuo com o ambiente.

Segundo Bertalanffy (1975, p. 51), o conceito de sistema, “invadiu todos os campos da ciência e penetrou no pensamento popular, na gíria e nos meios de comunicação em massa”. Em seu livro TGS, o autor apresenta considerações a respeito de suas potencialidades na física, na biologia e nas ciências sociais.

É comum encontrar referência a sistemas em uma ampla série de campos. Caravantes (2005) assevera que a TGS representa uma importância decisiva para o desenvolvimento das Ciências das Organizações, pelo grau de relevância para melhor compreensão dos problemas organizacionais e sociais. Com isso, muitos são os estudiosos que têm procurado aplicar essa teoria a seus diversos campos de atuação e pesquisas acadêmica, inclusive na área de Administração.

No caso particular das Ciências Sociais, o modelo de sistema aberto tem revelado amplas potencialidades, quer pela sua abrangência, quer pela sua flexibilidade. Alguns autores se destacam no estudo da aplicação dessa teoria, tais como: J. G. Miller, na psicologia; Kenneth Boulding, na economia; David Easton na ciência política, e Walter Buckley, na sociologia (MOTTA, 1995).

Sterman (2000, p. 243) conceitua sistema como “(...) um conjunto de coisas conectadas que produzem o seu próprio padrão de comportamento ao longo do tempo” e (...) “um conjunto de elementos inter-relacionados, interconectados e que formam um todo complexo”. Para o autor, um sistema pode ser definido, ainda, como “uma associação de objetos coesos, como qualquer grupo de partes que possuem interação ou interpelação em alguma forma complexa e unificada, possuindo uma proposição específica” (STERMAN, 2000, p. 243).

Nesses preceitos da TGS, é possível entender como as instituições públicas, desde o nível federal até o local, conjuntamente com a colaboração de outros atores na esfera privada e na sociedade civil, devem atuar juntos para alcançar os objetivos da PNRS.

O estudo de Stair e Reynolds (2011, p. 6), que versa sobre o termo sistema como “um conjunto de elementos ou componentes que interagem para se atingir objetivos”, sendo considerado um dos principais conceitos da TGS, e assim, fica evidente que os próprios dados e suas relações determinam como o sistema funciona.

A PNRS apresenta de forma clara em todo o seu bojo diversos pontos que demonstram um verdadeiro sistema complexo integrado de planos, princípios, objetivos, diretrizes, metas e ações, sob a responsabilidade dos entes estatais e cooperação de particulares, com foco na gestão integrada e no gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

A PNRS integra ainda outras políticas nacionais, como do meio ambiente, educação ambiental e de saneamento básico, que demonstram um conjunto maior e complexo de componentes que se encontram integrados no alcance de objetivos em comum, como o da sustentabilidade.

Essa cooperação compreendida na lei entre diferentes esferas do poder público, junto com o setor empresarial e vários segmentos da sociedade, representa um sistema, através de conjuntos de ações conectadas, como o compartilhamento de responsabilidades.

A própria gestão integrada de resíduos sólidos pode ser definida na política nacional como uma articulação entre as esferas do poder público e desta com o setor privado, com vistas ao alcance de cooperações técnica e financeira, como exemplo a opção consorciada de resolução dos problemas dos resíduos sólidos trazido pela PNRS. Por sua vez, se o cidadão não der o *start*, o processo de logística reversa, todo

o sistema ficará comprometido. A seguir, são apresentados o ambiente e parâmetros na teoria dos sistemas.

2.1.2 Ambiente e parâmetros na teoria dos sistemas

O termo “ambiente” deve aqui ser compreendido como o meio externo que envolve um sistema como todo. Assim, a cada momento em que um sistema for considerado fechado significa que há nele as relações ocorridas internamente e seus reflexos serão determináveis e, por isso, suas relações podem ser conhecidas através da previsibilidade.

Contudo, quando o sistema for aberto ele terá a possibilidade de várias relações e interações com o ambiente, tendo fronteiras permeáveis o que podem ocasionar um comportamento probabilístico.

Para Bertalanffy (1975), os parâmetros dos sistemas compõem o funcionamento constante do todo, sendo a Entrada (*input*); a Saída, (*output*); o Processamento (*throughput*); a Retroalimentação (*feedback*); e Ambiente que envolve todos esse processo, se transforma num conjunto, como ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Parâmetros da teoria dos sistemas



Fonte: Bertalanffy (1975).

Na Figura 1, deve-se entender que as entradas podem ser os recursos que o sistema recebe de fora para poder funcionar, como por exemplo, os recursos naturais do meio ambiente, a legislação, os recursos humanos, as informações etc.

O processamento é a parte do sistema que modifica os elementos de entrada, e os transformam em elementos de saída, como a implementação do próprio PMGIRS e os mecanismos de informações que visem acompanhar a evolução da política.

A saída apresenta-se como o resultado alcançado da PNRS, como programas, ações e políticas públicas voltada para a sustentabilidade, e que realizem as metas objetivas da política nacional.

A retroalimentação compõe a funcionalidade do sistema que confere a saída conforme um planejamento prévio, o que possibilita o monitoramento e as possíveis retificações das diferenças entre saídas e os pontos estabelecidos no processamento que (re)alimentarão novas informações para que o ciclo desse sistema possa ser constantemente aperfeiçoado (BERTALANFFY, 1975).

Na PNRS é possível identificar essa estrutura funcionando, conforme a própria legislação descreve suas definições, instrumentos e diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos, principalmente com a composição dos planos apresentados na política nacional e extensiva ao setor público e privado.

O sistema se compõe de regras que são contínuas e arbitrárias e que se diferenciam por suas características, como o valor e a definição dimensional de um sistema ou de um subsistema do todo.

Para o Sterman (2000), o entendimento sistêmico é uma aptidão de compreender fenômenos de forma complexa, e de forma que tudo se conecte.

É nesse sentido que o conceito é aplicado nesta tese, para melhor compreensão sobre a gestão dos resíduos sólidos por sua concepção de um sistema que integra diversos atores por meio da política nacional, com efetivação pelo plano local de gestão integrada.

Esse sistema complexo, compreendido na PNRS, efetiva-se através de planos como o PMGIRS ou outro possível ao caso concreto, pode ser estudado sob as premissas e base da TGS, com similitude nos preceitos e dimensões aplicáveis na busca de compreender e descrever os processos gerenciais de cada plano pesquisado.

2.1.3 A dinâmica de sistemas aplicada aos resíduos sólidos

A dinâmica de sistema aplicada aos resíduos sólidos adota que uma variável está diretamente ligada a outras variáveis e, no decorrer das relações, com o passar dos anos, essas modificações por sua vez alteram a variável original e assim consecutivamente (REINALDE *et al.*, 2005).

Nesse sentido, a PNRS aborda que o conjunto dos planos de resíduos sólidos, estão ligados tanto no sentido hierárquico, como na contribuição das relações que constitui o desenho para o gerenciamento desses resíduos em todo o país.

Assim, a dinâmica de sistemas é uma técnica construída por volta de 1950 por Jay Forrester, do Instituto Tecnológico de Massachussets – MIT, e se define como “um conjunto de ferramentas conceituais que permite compreender a estrutura e a dinâmica dos sistemas complexos” (FORRESTER, 2011, p. 189).

Essa técnica de modelagem permite simulações submetidas a tratamento em computador desses sistemas, para construir de forma concreta políticas públicas melhores (STERMAN, 2000). Possibilita, ainda, a modelagem de processos decisórios da gestão integrada dos resíduos sólidos, permitindo a constituição de políticas gerenciais integradas, o que pode permitir aos gestores locais analisar propostas e o movimento do sistema, antes da implantação de determinadas políticas públicas.

O conceito geral sobre dinâmica de sistemas explica como os objetos de um sistema interagem entre si, uma vez que esses objetos e as pessoas em um sistema interagem através de laços de realimentação.

A PNRS, entre outros princípios, destacou que a visão sistêmica deve ser considerada fundamento importante na gestão de resíduos sólidos, considerando variáveis ambiental, social, cultura, econômica, tecnológica e de saúde pública.

A dinâmica de sistemas, quando aplicada aos resíduos sólidos, permite o entendimento e a construção de conceitos robustos, uma vez que integra diversos atores, suas fontes geradoras, as causas e efeitos, além de áreas envolvidas, como a política, a economia, a sociedade e o meio ambiente.

Os resíduos sólidos são resultantes de vários setores da economia e dos mais diversificados tipos de produtos. Contudo, na equivocada e ultrapassada forma de economia linear, uma vez encerrado o ciclo de vida desses produtos, os mesmos - ou partes - poderiam ser descartados no meio ambiente, bem como suas embalagens, sem que se pensasse no valor agregado que tais materiais carrega consigo.

Face o exposto, entende-se que a literatura aponta que o uso da dinâmica de sistema relaciona-se à aptidão de comunicação dinâmica entre as variáveis que constrói a gestão integrada de resíduos sólidos, permite compreensão entre a causa-efeito. Assim, entender as características que compõem desde geração até disposição final, permite que se possa estabelecer uma projeção de cenários e tomada de

decisões mais adequadas, que visem alcançar ações sustentáveis, por meio de política públicas.

A relação de causa e efeito é utilizada em circunstâncias de problemas complexos, e que não se observa evolução na solução, como tem sido o problema de extinção dos lixões à céu aberto nos últimos anos no Brasil. A dinâmica de sistemas nesse contexto possibilita a construção de modelos de relações causais que se consegue identificar e pesquisar as relações de causa e efeito entre os elementos de um determinado sistema.

O entendimento sistêmico, acerca da GIRS, é obra dos ensinamentos e dos princípios básicos de Bertalanffy (1975), uma vez que o autor trabalha a percepção de que existe uma tendência para a integração nas várias ciências naturais e sociais.

Segundo Mohapatra (1994, p. 134), a dinâmica de sistemas é uma “técnica na qual sistemas sociais não lineares, dinâmicos e complexos podem ser entendidos e analisados, através de interações.”

Segundo a Lei Nº 12.305, de 05 de agosto de 2010, a GIRS é definida como “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.” Essa política estabelece ainda como um dos princípios “a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública.”

As diretrizes da gestão integrada devem dar subsídios para o gerenciamento de resíduos sólidos, sendo esse último entendido como:

(...) conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (BRASIL, 2010, Art. 3º, inc. X).

Corroborando esse entendimento, destaca-se o Art. 6º, Inciso III, da PNRS, que afirma que o princípio da visão sistêmica serve para aplicação na gestão dos resíduos sólidos, considerando as variáveis que integram todos os responsáveis na política, ficando claro a importância da gestão integrada de resíduos sólidos para a sociedade em geral.

2.2 Sustentabilidade aplicada aos resíduos sólidos

O tema sustentabilidade é relativamente recente a nível mundial e no Brasil, pois ainda se discute mais do que se pratica (MILANEZ; TEIXEIRA, 2003). Segundo Milaré (2009), somente a partir da década de 1980 é que no Brasil foi pensado no meio ambiente de forma mais intenso e sustentável.

Nesse contexto, as definições de desenvolvimento sustentável e sua importância no contexto atual do desenvolvimento das cidades brasileiras vêm sendo tema de muitos estudos (MILANEZ; TEIXEIRA, 2003; BARBOSA, 2008; PEREIRA; CURI; CURI, 2018).

Essas evidências empíricas reforçam a ideia de que os processos de urbanização desordenados necessitam de um novo padrão de desenvolvimento.

Nota-se, conforme Barbosa (2008) e Veiga (2010, 2014), que muitas vezes o termo sustentabilidade está presente somente nos discursos políticos, mas não permeia as ações governamentais, principalmente no aspecto de políticas regionais e municipais.

Um dos objetivos da PNRS é a sustentabilidade dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, através da regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização. Assim, a premissa do desenvolvimento sustentável, fundamenta e define a GIRS, demonstrando que a PNRS está fundamentada no objetivo da sustentabilidade.

2.2.1 Aspectos conceituais da sustentabilidade

O desenvolvimento ecologicamente orientado ocorreu quando Sachs (1991) utilizou o termo ecodesenvolvimento, numa tentativa de propor a minimização da degradação ambiental, construída pelo avanço do processo de industrialização dos países desenvolvidos. Para o autor, o Ecodesenvolvimento, refere-se a um projeto de Civilização, na medida em que cria um estilo de vida, atrelado ao conjunto de valores próprios, com vários objetivos escolhidos socialmente e uma visão de futuro (SACHS, 1991).

No início da década de 1980, o termo ecodesenvolvimento foi substituído por Desenvolvimento Sustentável, que buscava construir de forma coletiva um novo modelo ou padrão de desenvolvimento, através da adoção de princípios éticos, voltado ao atendimento das necessidades básicas, sem prejuízo para gerações futuras.

Esse desenvolvimento sustentável visa “(...) atender às necessidades da geração atual sem comprometer o direito de as futuras gerações atenderem a suas próprias necessidades” (BRUNDTLAND, 1997, p. 86).

Nesse sentido, esse novo modelo buscava criar e implantar soluções que evitassem a degradação ambiental e principalmente as desigualdades econômicas e sociais, conforme preceitua o tripé da sustentabilidade (ELKINGTON, 2001) – justiça social, proteção ambiental e eficiência econômica.

O sistema capitalista contribuiu de forma direta com o incentivo ao consumo, que provocou ampla exploração dos recursos naturais para prover cada vez mais a produção de bens (HAMMES, 2004).

Além disso, Desenvolvimento Sustentável é termo trabalhado no bojo do artigo 225 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) vigente e objetiva a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado, como elemento necessário a qualidade de vida do indivíduo em sociedade (MARQUES, 2005).

Consoante a isso, a necessidade patente de preservação está inserida no dispositivo supracitado, uma vez que é necessário e essencial um meio ambiente ecologicamente equilibrado para a manutenção da vida humana.

Entende-se que só haverá desenvolvimento sustentável, se for assegurado pela geração atual, as necessidades econômicas, sociais e ambientais das gerações futuras (VALLE, 2004).

Segundo previsões da ONU (2018), a população mundial deve dobrar, enquanto a quantidade de resíduos sólidos vai quintuplicar, conforme padrões atuais de consumo. Nesse aspecto, a PNRS atribui a todos a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, com vários objetivos e, dentre estes, incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade e propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade.

A sustentabilidade visa, portanto, a manutenção do capital econômico, ambiental e social por meio do uso eficiente dos recursos e da substituição dos recursos naturais não renováveis por renováveis.

Apesar disso, ainda existem muitos desafios na literatura acadêmica e na prática gerencial quanto a ações específicas de promoção da sustentabilidade, como a efetivação da gestão integrada de resíduos sólidos, que tem se tornado uma questão altamente desafiadora a ser tratada no avanço de políticas públicas urbanas sustentáveis.

2.2.2 Dimensões e princípios da sustentabilidade

As dimensões e os princípios são preceitos norteadores do desenvolvimento sustentável que direcionam e fundamentam as ações nesse sentido.

A dimensão social tem seu conceito trabalhado por Caporal e Costabeber (2003) e Consalter (2008), quando afirmam que essa dimensão simboliza um dos pilares que sustentam a preservação ambiental e a proteção aos recursos naturais, quando compreendido que a geração seja equilibrada em todos os setores da sociedade.

Para o conceito da dimensão econômica, Azevedo (2002) e Consalter (2008) argumentam que essa dimensão deve amparar-se numa produção voltada a identidade cultural que envolva diversos grupos sociais, com manejo sustentável de bens e materiais, através de um balanço financeiro equilibrado de suas entradas e saídas.

Na dimensão espacial, Azevedo (2002) aborda que o entendimento sobre a sustentabilidade deve ser inserido em contexto próprio, no sentido que seja possível uma visão do local ao global, e que assim a sustentabilidade será mais bem compreendida, mesmo quando ocorrer diversas escalas produzidas por meio de observações determinadas.

Com relação ao conceito da dimensão política, Caporal e Costabeber (2003), esclarecem que essa dimensão trata da aplicação de estratégia que visem assegurar a participação com resgate de autoestima e do cidadão, sendo importante processos que insiram e contribuam no desenvolvimento democrático e social. Essa dimensão

aborda o poder de voz da sociedade na sua relação com os gestores políticos, instituições financeiras e outros entes formadores de opinião da sociedade.

Já o conceito da dimensão cultural está relacionado ao caminho da modernização global sem rompimento da identidade cultural de nações ou regiões (BELLEN, 2008).

Por sua vez, a dimensão ecológica, segundo Van Bellen (2008), alinha-se ao pensamento de que se faz urgente e necessário a busca de entender, defender e recuperar a capacidade produtiva que o planeta tem através dos ecossistemas, equacionando a deterioração com políticas públicas que visem regredir os índices de substâncias poluentes.

Para Andrade e Silva (2009), a GIRS é um fenômeno que deve ser estudado com base nas principais dimensões da sustentabilidade, que passam pela questão social, econômica, cultural, espacial, política e ecológica.

No caso dos princípios que norteiam a sustentabilidade da gestão de resíduos sólidos, Brollo e Silva (2001, p. 01) destacam a importância de uso de alguns desses princípios para orientar modernas políticas da gestão integrada de resíduos e assim construir uma base conceitual para o alcance dos objetivos traçados, sendo eles:

Princípio de sustentabilidade ambiental – Por esse princípio, a política deve ser orientada para a minimização do impacto sobre o meio ambiente, preservando-o como um conjunto de recursos disponíveis em iguais condições para as gerações presente e futuras;

Princípio do “poluidor-pagador” – Este princípio põe a responsabilidade aos geradores de resíduos, para arcar com o custeio, que de forma direta implica no cumprimento das normas previamente estabelecidas, sendo esses recursos essencial na destinação dos custos de prevenção da contaminação e manutenção de áreas afetadas;

Princípio de precaução – O princípio sustenta que a autoridade pode exercer uma ação preventiva quando existir razões para crer que as substâncias, os resíduos, ou a energia, introduzidos no meio ambiente podem ser nocivos para a saúde ou para o meio ambiente;

Princípio da responsabilidade estendida – esse princípio coloca a responsabilidade pelo impacto ambiental do resíduo, em quem gera, por todo o ciclo de vida do produto, isto é, do momento da produção, até que o resíduo seja transformado em matéria inerte, eliminado ou depositado em lugar seguro, sem risco para a saúde ou o meio ambiente.

Princípio da origem do resíduo – este princípio visa minimizar os riscos e custos de traslado ou deslocamento dos resíduos, fazendo com que, sejam tratados ou depositado nos lugares mais próximos de seus centros de origem, sempre que possível. Esse pilar tem como origem o tratado de Basiléia, em 1989.

Princípio da hierarquia de gestão (3Rs) – o princípio apoia com propriedade que se deve priorizar a Redução de resíduos já na fonte geradora, mediante o uso de tecnologias adequadas e o foco na prevenção da poluição. No segundo momento é de fundamental importância que se priorize a Reutilização dos resíduos, através do reaproveitamento direto sob

a forma de matérias-primas, substâncias, materiais ou produtos. E por fim, se dê ênfase a Reciclagem, que objetiva inserir os resíduos novamente no ciclo de materiais das cadeias produtiva como matérias-primas secundárias.

Princípio do uso da melhor tecnologia disponível – O princípio em tela se apresenta como uma recomendação para os países desenvolvidos, na licença para implantação de novas plantas industriais. É um princípio diferente dos demais, uma vez que, nos países pobres e em desenvolvimento o nível de tecnologias desenvolvidas é bastante pequena ou quase inexistente.

Tais princípios são compreendidos como pilares na Sustentabilidade, principalmente porque constroem todo um arcabouço de justificativas e fundamentos racionais à referida teoria, para aplicação de forma prática na elaboração de políticas públicas.

Alguns desses princípios estão dispostos na própria PNRS no seu artigo 6º e tem como premissa maior o desenvolvimento sustentável, sendo importante descrever a ecoeficiência, mediante a compatibilização desde o fornecimento, passando por preços competitivos, de bens e serviços que satisfaçam as necessidades humanas.

Com relação às dimensões abordadas, a PNRS (2010) define a GIRS como “um conjunto de ações que objetivam soluções para esses resíduos, considerando as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, através do controle social e sob a premissa maior do desenvolvimento sustentável”.

Essas dimensões da sustentabilidade são trazidas na PNRS, construindo entendimentos teóricos que servem de base estrutural na elaboração de planos, programas e ações que visem uma implementação da política com foco no desenvolvimento sustentável.

2.2.3 Classificação dos resíduos sólidos

Na literatura e na legislação nacional são encontradas várias definições e classificações para o termo resíduo sólido, algumas mais elaboradas que outras.

É importante pontuar que os resíduos sólidos se formam por materiais heterogêneos e anisotrópicos. Assim, os materiais formados com heterogeneidade se caracterizam pelo fato de que os resíduos sólidos são provenientes de diferentes origens, conferindo a cada material características próprias.

Quanto aos materiais formados por anisotropia, caracterizam-se pela apresentação de sua substância com propriedades físicas desiguais. No entanto, o

problema do manuseio reside justamente da associação dessas características (DIAS; SALGADO, 1999).

Conforme a Norma Técnica Brasileira – NBR 10.004 da ABNT (2004, p. 9), os resíduos sólidos se classificam quanto o risco que estes podem causar à saúde pública e ao meio ambiente:

Classe I – Perigosos: resíduos que em função de suas características de inflamabilidades, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento de mortalidade ou incidência de doenças além de poder apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada. Nesta classe enquadram-se principalmente os resíduos sólidos industriais e de serviços de saúde.

Classe II – A – Não perigosos – Não Inertes: resíduos sólidos que não se enquadram na Classe I (perigosos) ou na Classe II B (inertes). Estes resíduos podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade, ou solubilidade em água. Enquadram-se, nesta classe, principalmente os resíduos sólidos domiciliares.

Classe II – B – Não perigosos – Inertes: resíduos sólidos que submetidos a testes de solubilização não apresentem nenhum de seus constituintes solubilizados, em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de águas, excetuando-se os padrões: aspectos, cor, turbidez e sabor. Nesta classe enquadra-se principalmente os resíduos de construção e demolição.

Essa mesma NBR 10.004 (ABNT, 2004, p. 71) define os resíduos sólidos como “(...) resíduos nos estados sólido e semissólido que resultam de atividades da sociedade, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”.

Também, inserem-se nesse conceito os provenientes de sistemas de tratamento de água, gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades e características tornem inviável, ou danoso o seu lançamento em corpos d’água, como na estrutura pública de esgotos.

Além da norma técnica brasileira (NBR) 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004) existem outras normas e dispositivos legais que classificam os resíduos como:

- a) NBR 10.005 (2004) que trata sobre o Extrato lixiviado;
- b) NBR 10.006 (2004) que trata sobre o Extrato solubilizado;
- c) NBR 10.007 (2004) que trata sobre a amostragem de resíduos sólidos.

A Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a PNRS, trouxe a seguinte divisão quanto a classificação dos resíduos sólidos, em Perigosos ou Não Perigosos, sendo assim entendidos:

I - quanto à Origem:

- a) Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) Resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
- d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
- e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
- f) Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à Periculosidade:

- a) Resíduos 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, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) Resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a".
(BRASIL, 2010)

A publicação da PNRS gerou uma demanda ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, quanto a padronização da linguagem e terminologias utilizadas no Brasil para formalizar os atos declaratórios de resíduos sólidos junto ao Cadastro Técnico Federal. Sendo assim, o IBAMA publicou a Instrução Normativa – IN de Nº 13, de 18 de dezembro de 2012 contendo a lista brasileira de resíduos sólidos, um importante instrumento que auxilia na gestão desses resíduos no Brasil.

A necessidade da classificação reside na afirmação de que a triagem de resíduos sólidos na origem é uma estratégia vital de gestão desses materiais para melhorar a sustentabilidade urbana.

Se a estratégia for implementada com base apenas na publicidade e na conscientização cívica, o impacto será menos significativo. Medidas proativas, como regulamentos de políticas, orientação de supervisão e incentivos estimulantes, desempenham papéis essenciais para uma melhor gestão.

A problemática dos resíduos sólidos e suas possíveis alternativas, passa inicialmente pela importante missão de conceituar e diferenciar os termos “lixo” e “resíduo.” Para Cunha (1989), o termo lixo expressa o sentido de cisco, entulho, imundice, detrito, significando ainda, o que se varre e que não tenha mais utilidade.

Demajorovic (1995) esclarece que “lixo” como é compreendido pela população, representa uma terminologia ultrapassada, sendo visto como algo sem utilidade e causador de vários problemas ambientais, devido ao seu descarte irregular.

Para Branco (1996), a palavra “lixo”, decorre do latim *lix* que significa objeto cinza. Esta simbologia é relatada desde a antiguidade quando o lixo comumente se constituía de cinzas.

Já para a ABNT (2004, p. 56) o termo lixo significa “(...) restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semissólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional.”

Por volta da metade da década de 1960, o termo lixo recebeu uma nova denominação por parte dos sanitaristas, que passaram a usar as palavras resíduos sólidos.

Segundo Silva e Cândido (2012), culturalmente falando, tudo o que vira lixo perde sua função para a sociedade e deve ser depositado em lugares fora dos centros urbanos. Para esses autores, o descarte do lixo que teoricamente não poderia ser reaproveitado, uma vez que não obtendo separação e tratamento necessário, será inadequadamente eliminado por meio do descarte em áreas como os “lixões à céu aberto. Esse descarte irregular irá contribuir para degradar o meio ambiente e afetar a saúde pública, além de se considerar que se trata de materiais com valor agregado e que deveriam retornar para o ciclo produtivo, sempre que possível, e desde que não sejam materiais classificados como perigosos ou perigosos.

Por sua vez, o termo resíduo apresenta diversas possibilidades, uma vez que pode gerar valores econômicos, devido a possibilidade de reaproveitamento em diversos processos produtivos.

Entretanto, o desconhecimento por parte da população leva a comportamentos inadequados em relação ao despejo de resíduos sólidos, tornando-se grande desafio para os tomadores de decisão alocarem recursos para operações de coleta (JIANG *et al.*, 2020), que poderia ser minimizado por políticas de educação voltadas a sustentabilidade (PEREIRA, 2013).

Essa mudança de percepção só foi possível devido a entendimentos de que o lixo passou a ser considerado resíduo, devendo ser evitado, reutilizado ou reciclado (PEREIRA, 2014).

Ademias, o termo resíduo sólido é derivado do latim *residuu*, que representa o resultado de bens e materiais após consumo da sociedade.

Em termos técnicos, os resíduos sólidos são sobras geradas de atividades humanas que possuem ainda algum potencial econômico. Registre-se que a PNRS, através da Lei Nº 12.305, de 02 agosto de 2010, define os resíduos sólidos juridicamente 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.

Bonelli (2018), em estudo sobre a proteção ambiental, trabalho e inclusão social, formalizando a reciclagem de resíduos sólidos em Buenos Aires, afirma que as alterações nos paradigmas desses resíduos ocorridas nas últimas quatro décadas levaram a uma reformulação das políticas sociais, trabalhistas e ambientais da Argentina.

Observa-se, sob essa ótica, que ações como a prática da separação de resíduos sólidos na fonte geradora mostrou que alguns materiais devem ser reutilizados ou reciclados, obtendo benefícios ambientais, econômicos e sociais. Adicionalmente, a separação na fonte geradora de resíduos sólidos reduz a emissão de gases de efeito estufa que causam o aquecimento global e as mudanças climáticas.

Apesar desses benefícios, estudos anteriores mostraram que é uma prática rara em domicílios de países em desenvolvimento, como no caso do Equador, quando esse efeito se apresentou maior na população rural do que na urbana (ZAMBRANO-MONSERRATE; RUANO; YOONG-PARRAGA, 2020).

A presença de milhares de recicladores informais dedicados a restaurar materiais recicláveis, além de contribuir para sua subsistência, deu um cunho particular ao desenho dessas políticas, cujo foco tem sido a inclusão social destes trabalhadores organizados em cooperativas.

A PNRS, no seu Art. 33, obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Essa imposição se completa ainda com o §3º do mesmo artigo, quando diz que cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo.

O mesmo dispositivo legal descreve, entre outras medidas, a atuação pelos sujeitos ativos em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, que visem alcançar os objetivos da política nacional de resíduos sólidos.

A importância dessa cooperação aparece em diversos momentos da legislação, como o acesso a recursos junto à União para implementar o PMGIRS, desde que se implantem 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.

2.2.4 A geração dos resíduos sólidos

Populações numerosas, somados à variabilidade e diversificação na composição dos materiais, resultam em efeitos complexos sobre a sustentabilidade, uma vez que abrange aspectos sociais e ambientais, diferentes formas de governança e gestão dos resíduos sólidos locais (BURNLEY, 2007; GUERRERO; MAAS; HOGLAND, 2013).

Lemos (2013, p. 30) alerta que “na contemporaneidade, vivemos a chamada cultura do consumo. As pessoas valem pelo que têm e consomem conforme sua estrutura de renda financeira”. Para o mesmo autor, o mercado é que define o que é bom, belo, e necessário, e nesse sentido, é importante entender todos os processos

que envolvem a produção, consumo e a geração de resíduos sólidos, para buscar soluções viáveis ao desenvolvimento equilibrado entre a produção, o consumo e o meio ambiente.

Estudos apontam que mais da metade da população mundial vive em cidades, e no Brasil esse dado chega a mais de 80% da população do país, que se encontra em centros urbanos (UN-HABITAT, 2018).

Esses dados colocam o Brasil em situação de alerta e preocupação mundial, uma vez que seus valores apontam para necessidade urgente de compreender as ações desenvolvidas nos últimos anos através das políticas públicas, com a responsabilidade de resolver o problema dos resíduos sólidos, após edição da PNRS.

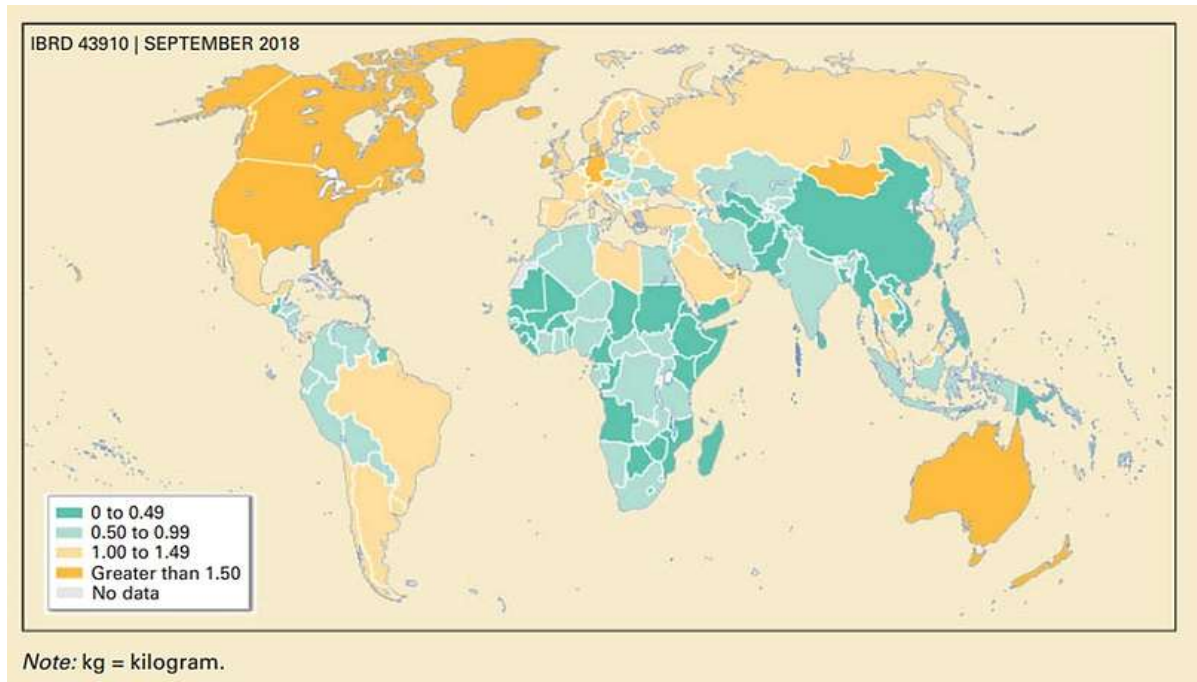
Segundo a ONU (2018), a população mundial gera por ano mais de 2 bilhões de toneladas de resíduos sólidos. Esses dados chamam a atenção de forma global, e sinaliza para uma ação conjunta de todos os países.

De acordo com dados do *What a Waste 2.0*, publicado em relatório pelo Banco Mundial (2018), o mundo gera 0,74 Kg de resíduos sólidos *per capita* por dia, e quando medido a nível nacional, as taxas de geração variam amplamente de 0,11 a 4,54 Kg *per capita* por dia. O estudo corrobora, ainda, que os volumes de geração de resíduos são geralmente correlacionados com níveis de renda e taxas de urbanização, assim esses dados podem variar entre continentes, bem como entre as diferentes regiões brasileiras.

Esse mesmo relatório "*What a Waste 2.0, da Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*" do Banco Mundial (2018), destaca que se não houver políticas e ações para diminuir o volume de resíduos sólidos no mundo, estima-se que até 2050 a quantidade gerada chegará a 3,4 bilhões de toneladas de resíduos geradas anualmente.

A Figura 2 apresenta a produção global de resíduos, com destaque para toda região brasileira com média por pessoa entre 1 a 1,49kg por dia *per capita*.

Figura 2 – Geração global de resíduos sólidos



Fonte: *What a Waste 2.0*, Banco Mundial (2018).

Conforme Figura 2, observa-se que em relação à composição dos resíduos sólidos globais, a maior parte é proveniente de alimentos (44%). Em seguida, vêm os recicláveis e secos (plástico, papel e papelão, metal e vidro) que equivalem a 38% desses resíduos.

A composição dos resíduos varia consideravelmente de acordo com o nível de renda. Nesse contexto, a porcentagem de matéria orgânica nos resíduos diminui à medida que os níveis de renda aumentam.

Os bens consumidos nos países de renda mais alta incluem mais materiais como papel e plástico do que em países de baixa renda. Por sua vez, o descarte de resíduos como borracha e madeira também aumenta por nível de renda (BANCO MUNDIAL, 2018).

Os resíduos sólidos, de forma geral, são compostos por matéria orgânica e outros materiais típicos das atividades diárias humanas, e sua composição está diretamente relacionada ao poder aquisitivo da população, seus hábitos e costumes.

Estudos nacionais e internacionais apontam que o crescimento populacional, aliado ao aumento da taxa de urbanização e mudanças no consumo da sociedade, provocam aumento da geração de resíduos sólidos no mundo (ESMAEILIAN *et al.* 2018).

Nessa perspectiva, Zhou *et al.* (2019) aponta diferenças regionais nas quantidades de coleta de resíduos sólidos municipais na China, uma vez que os governos regionais chineses têm feito grandes esforços para reduzir as quantidades de geração e coleta desses resíduos. No entanto, os resultados desses esforços variam entre as cidades. Além disso, o estudo revela uma forte correlação negativa entre o nível de desenvolvimento econômico regional e a tendência de crescimento das quantidades coletadas de resíduos sólidos.

Os resultados empíricos indicam que o nível no desenvolvimento econômico das sociedades e os índices de coleta de materiais são determinantes críticos das quantidades de coleta de resíduos sólidos.

Estudos em várias cidades metropolitanas do Nepal examinaram os efeitos dos serviços de coleta de resíduos em nível de bairro sobre os valores de propriedades habitacionais usando o modelo de preços hedônicos, que significa preços implícitos, sugerem que os residentes da cidade colocam um preço *premium* alto (entre 25% e 57%) em bairros mais limpos e menos altos em outros bairros (semelhante a 11%).

Esses resultados indicam, também, que uma melhor gestão de resíduos sólidos trará altos retornos para os proprietários de residências e para o município nas regiões em que a base tributária inclui o valor de avaliação da propriedade (NEPAL *et al.*, 2020).

Marshall e Farahbakhsh (2013) destacam que nos países industrializados a saúde pública, o meio ambiente, a escassez de recursos, as mudanças climáticas e a conscientização e participação do público atuam como impulsionadores de gestão de resíduos sólidos em direção ao paradigma atual de gestão integrada desses resíduos locais.

No entanto, urbanização, desigualdade e crescimento econômico; aspectos culturais e socioeconômicos; política, governança e questões institucionais; e as influências internacionais complicaram essa gestão nos países em desenvolvimento (MARSHALL; FARAHBAKHS, 2013).

No Brasil, embora a legislação nacional tenha se consolidado nas últimas décadas, ainda existe a necessidade do desenvolvimento de instrumentos jurídicos específicos de fiscalização e de um sistema de gestão pública integrada mais eficiente que o atual.

Assim como no Brasil, também em outros países, como África do Sul e Nigéria, os municípios quase sempre não têm requisitos essenciais ao desenvolvimento de

políticas públicas voltadas a gestão de resíduos, como informações e pessoal técnico, além da capacidade financeira adequada para uma gestão ambiental sustentável.

Destaque-se, ainda, que grande parte da estrutura de planos, diretrizes e regulamentações da PNRS foram atualizadas recentemente (2021/2022), já que as regulamentações anteriores necessitavam de atualização.

O gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil, apesar da implementação da PNRS a partir do ano de 2010, incluindo a geração, necessitava de alterações legislativas, aportes financeiros voltados especificamente para a gestão de resíduos sólidos e principalmente gerenciamento técnico local.

Conforme admite o Ministério do Meio Ambiente – MMA (2019), corroborado com dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB, realizada em 2018 pelo IBGE, 99,96% dos municípios brasileiros têm serviços de manejo de resíduos sólidos, mas apenas 50,75% deles dispõem seus resíduos em vazadouros; sendo 22,54% em aterros controlados; e 27,68% em aterros sanitários.

Nessa mesma publicação, os dados apontam que 3,79% dos municípios têm unidade de compostagem de resíduos orgânicos; 11,56% têm unidade de triagem de resíduos recicláveis; e 0,61% têm unidade de tratamento por incineração.

A prática desse descarte inadequado provoca sérias e danosas consequências à saúde pública e, conseqüentemente, afeta o meio ambiente e associa-se ao triste quadro socioeconômico de muitas famílias que, excluídas socialmente, sobrevivem dos lixões à céu aberto, retirando os materiais recicláveis que comercializam, apesar dos danos sofridos à saúde pelo desempenho dessa função (MMA, 2019).

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos, produzido pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública – ABRELPE (2021), aponta que foram geradas no Brasil aproximadamente mais de 82,5 milhões de toneladas, ou 225.965 toneladas diárias. Desse montante, 92,2% (76,1 milhões) foi coletado em todo o País.

Com relação às massas coletadas dentre as regiões, a Sudeste é responsável com pouco mais de 40 milhões de toneladas por ano, enquanto que as regiões Nordeste, com 16,5 milhões de toneladas e, a Sul, com 8,5 milhões de toneladas coletadas.

Destaca-se que, enquanto as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste já alcançaram índice de cobertura de coleta superior à média nacional, as regiões Norte e Nordeste ainda apresentam pouco mais de 80%, o que significa que em torno de

20% dos resíduos gerados não são alcançados pelos serviços de coleta regular nos municípios localizados nessas regiões.

Outrossim, o Panorama (ABRELPE, 2021) também aponta que a destinação adequada em aterros sanitários recebeu 46 milhões de toneladas enviadas para esses locais em 2020, superando a marca dos 60% dos resíduos coletados que tiveram destinação adequada no país.

Por outro lado, áreas de disposição inadequada, incluindo lixões e aterros controlados, ainda estão em operação e receberam quase 40% do total de resíduos coletados, despejados em locais inadequados por 3.001 municípios. Esses locais não contam com um conjunto de sistemas e medidas necessários para proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente contra danos e degradações (ABRELPE, 2021).

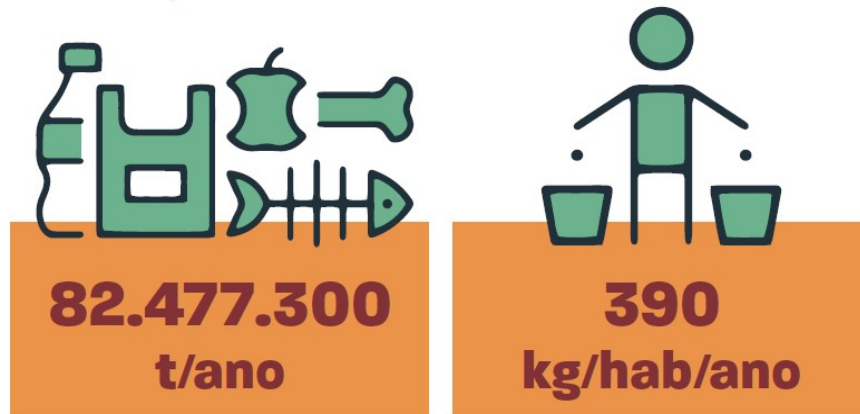
Registra-se que o fato de haver coleta não significa que os resíduos sólidos estão sendo dispostos em locais adequados, principalmente pela falta de indicadores e informações por parte dos entes estatais, uma vez que o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos – SINIR foi implementado, contudo, os dados continuam desatualizados.

Somente em 29 de junho de 2020, o MMA por meio da Portaria 280, foi regulamentado os artigos 56 e 76 do Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o artigo 8º do Decreto Nº 10.388, de 05 de junho de 2020, que instituiu o Manifesto de Transporte de Resíduos e o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos, como ferramenta de gestão de informações e documentos declaratórios na constituição de dados do SINIR.

Sendo que o Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 foi revogado pelo 10.936/2022 que regulamenta atualmente toda PNRS.

Conforme publicação do Panorama (ABRELPE, 2021), a população brasileira produziu, em 2020, 225.965 toneladas de resíduos sólidos por dia, gerando a média de 1,07 Kg de resíduo por dia/habitante, com aumento sob influência direta da pandemia da COVID-19 que alterou os hábitos de produção por conta dos *lockdowns* e sistema de *home office*. (Gráfico 01).

Gráfico 01 – Geração de RSU no Brasil (t/ano e kg/hab/ano)



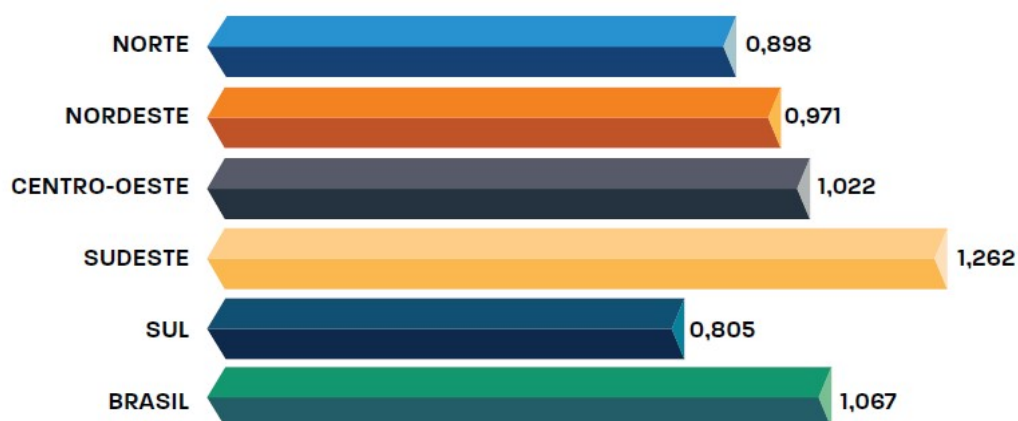
Fonte: Abrelpe (2021).

Esse relatório anual (ABRELPE, 2021) aponta no mesmo sentido do Panorama de evolução entre o período de 2010 a 2019, apresentado em dezembro de 2020.

Ele constrói uma retrospectiva dos dados da última década, com uma visão evolutiva e abrangente, além da projeção da geração de resíduos sólidos nos próximos 30 anos, acompanhado da previsão estimada no estudo de uma possível progressão para encerramento das práticas de destinação inadequada no País.

Assim, destaca-se a notável diferença de quase 0,5 Kg por habitante/dia entre a média da Região Sudeste e a média da Região Sul, bem como as demais regiões, conforme Gráfico 02.

Gráfico 02 – Geração de RSU no Brasil e Regiões (Kg/hab/dia)



Fonte: Abrelpe (2021).

Sob essa análise, essas diferenças precisam ser estudadas de forma regional, uma vez que a PNRS concebeu, entre seus instrumentos, o Plano Nacional de

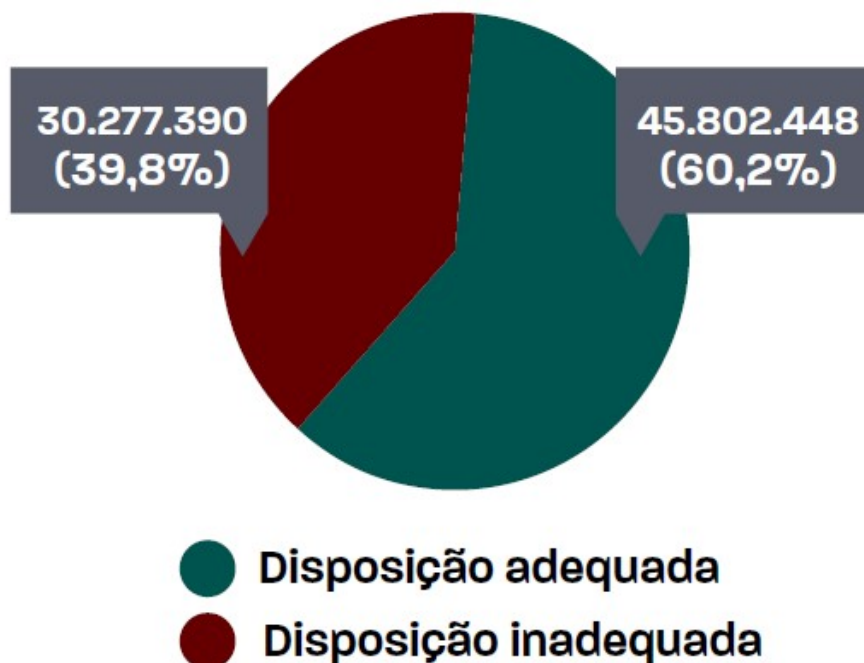
Resíduos Sólidos que, entre outras funções, deve compreender e respaldar as situações e características de cada região, no sentido de promover uma integração nacional.

Essa premissa constitui elemento importante da política nacional e estabelece justificativas com base em informações da geração de resíduos de cada região.

A disposição final no Brasil é uma das alternativas de destinação final ambientalmente adequada prescrita na PNRS, desde que observadas as normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Com relação à disposição final, 60,2% dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU coletados no Brasil em 2020 tiveram disposição adequada, considerando o aterro sanitário, como política adequada. Os outros 39,8% foram destinados à lixões e aterros controlados, destinos estes que causam elevado impacto negativo ao meio ambiente, conforme exposição do Gráfico 03:

Gráfico 03 – Disposição final adequada X inadequada de RSU no Brasil (T/Ano/%).



Fonte: Abrelpe (2021).

Registra-se que a efetivação da PNRS ainda está distante de alcançar seus objetivos e metas traçadas em 2010, quando da sanção da Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, uma vez que o Gráfico 03 evidencia o quanto será preciso avançar para melhor a disposição final adequada dos resíduos sólidos coletados.

No entanto, o agravante é que a maioria dos resíduos sólidos gerados no Brasil é constituída por matéria-prima, que deveria se (re)inserir nos processos produtivos, por meio da logística reversa e da reciclagem, e com isso deixariam de ser despejados em aterros sanitários ou em lixões a céu aberto.

Segundo Arantes e Pereira (2021), os resíduos sólidos coletados pelas prefeituras, no Brasil, são de origem residenciais e provenientes de limpeza pública, através da varrição, da limpeza de ruas e vias públicas, além de outros serviços de limpeza nos limites do município.

2.2.5 Educação ambiental e gestão dos resíduos sólidos

A educação ambiental traz a oportunidade de restituir a educação uma função ética, que poderá contribuir de forma crucial as novas gerações, através do sistema educativo, já que essa ciência apresenta de forma holística, o ambiente em sua totalidade.

Segundo Dias (2001), duas importantes obras foram responsáveis em destacar a ação do homem na natureza, sendo a primeira o livro “Primavera Silenciosa”, da pesquisadora americana Rachel Carson, lançado em 1962, que tratou dos perigos no uso dos pesticidas; e a segunda, o livro “Antes que a Natureza Morra”, do francês Jean Dorst, lançado em 1965, que tratou da preservação do meio ambiente, uma vez que a Revolução Industrial constituiu enormes dificuldades na qualidade de vida do homem em sociedade urbana.

Há décadas que a educação ambiental se apresenta como ferramenta e meio de diminuir os danos produzidos pela crescente urbanização social, através da sensibilização da sociedade em compreender e construir novos modelos de produção e consumo sustentável.

Um dos fatos marcantes para esse surgimento está na Carta de Belgrado (1975), escrita por 20 especialistas em educação ambiental de todo o mundo, após vários encontros e debates sobre o tema em questão.

Como aponta Grippi (2006) é possível que a educação ambiental possa auxiliar no gerenciamento integrado dos resíduos. Para o autor, grande parte dos pequenos municípios brasileiros, principalmente os que nunca tiveram gestões voltadas para o meio ambiente, necessitam educar os indivíduos, no sentido de transpor o aspecto

legal, para que haja gestão adequada de resíduos sólidos através da participação social.

Com a problemática dos resíduos sólidos mais evidenciados nas grandes cidades brasileiras, Carvalho (2008) já alertava para a urgência de políticas voltadas a educação ambiental urbana, com objetivo de sensibilizar os cidadãos para a necessidade do local onde habitam, sua história, suas riquezas, seus contrastes e transformações contínuas.

Nesse cenário, a educação ambiental exigiria dos cidadãos uma postura política, tanto individual quanto coletiva, frente aos resíduos sólidos, com debate constante sobre o consumo, a geração, o descarte seletivo, a disposição final e outros assuntos pertinentes a diversos setores produtivos e de consumo.

Silva (2009) aborda a educação ambiental como uma prática educativa voltado para instruir indivíduos, num contexto de cidadania e consciência socioambiental. A mesma autora destaca os princípios dos 3Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) como premissa importante na reflexão consciente do uso dos recursos naturais, passando pela geração, finalizando na destinação final e adequada dos resíduos sólidos.

De acordo com Perlin *et al.* (2016), evidências em estudos de comportamento ecológico, apontam que jovens acadêmicos se sentem mais colaborativos com a preservação da localidade onde residem, enquanto que adultos com idade mais elevada evitam o consumo de energias em horário de picos, com diminuição no uso de produtos eletrônicos.

A nível internacional, destaca-se um estudo de caso realizado da cidade de Nur-Sultan, no Cazaquistão, que assinalou resultados que mostram que 24% dos entrevistados já faziam a separação dos resíduos domiciliares, mesmo com a ausência de mecanismos de separação na origem.

O mesmo estudo demonstrou, ainda, que a separação na fonte poderia ser eficaz se as autoridades locais introduzissem campanhas sólidas de conscientização pública (Educação ambiental) e instalassem lixeiras para reciclagem nas proximidades de edifícios residenciais (SARBASSOV *et al.*, 2019).

Segundo aponta um estudo comparativo das semelhanças e diferenças entre os determinantes do comportamento ambiental na classificação e separação de resíduos sólidos em Xangai e Cingapura, as motivações ambientais gerais e específicas influenciaram substancialmente a intenção comportamental. Esse estudo mostrou aumento na compreensão dos determinantes do comportamento ambiental

de separação de resíduos sólidos e melhorou a Teoria do Comportamento Planejado, ao adicionar fatores motivacionais, contextuais e habituais (FAN; YANG; SHEN, 2019).

No Brasil, a Lei Nº 9.795/1999, dispôs sobre a Educação Ambiental, por meio da instituição da Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, que deu outras providências acerca de reconhecer de forma legal a educação ambiental como importante instrumento para o processo de conscientização social, com abrangências nas esferas públicas e privadas, através dos modelos educativos vigentes.

A Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 trata nas suas disposições gerais, que precisa existir articulações das políticas de resíduos, do meio ambiente, de saneamento com a política de educação ambiental, conforme descreve no Art. 5º:

A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei Nº 11.445, de 2007, e com a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005.

Essas articulações políticas devem ser fruto de um plano local que constitua um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações no qual todos os atores envolvidos participem na gestão integrada e no gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Destaca-se que a PNRS estabelece ainda que a educação ambiental é um dos instrumentos importantes para o alcance dos objetivos da política nacional, sendo inclusive um dos requisitos para implantação do PMGIRS, através da efetivação de programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.

2.2.6 Pilares dos fatores críticos da gestão dos resíduos sólidos

A eficiência na gestão integrada de resíduos sólidos utiliza novas tecnologias para o meio ambiente e para a sociedade, aliando adoção de metas municipais e regionais pelo poder público, por meio da implantação e execução de planos elaborados em conjunto por todas as administrações públicas inseridas nos processos de gestão integrada (SOLTANI *et al.*, 2015).

Além disso, a gestão integrada de resíduos sólidos é de responsabilidade da gestão pública, conforme preconiza a Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, na qual a primeira etapa refere-se à coleta e transporte, enquanto que a segunda cuida do tratamento e, a terceira, ocupa-se da destinação final, que se entende logística reversa, reutilização, ou destinação a um aterro (MAIELLO *et al.*, 2018).

A PNRS destaca, entre outros objetivos, a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, além da adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais.

Segundo Espuny *et al.* (2019), os pilares dos fatores críticos da gestão de resíduos sólidos são:

- a) a gestão pública;
- b) as políticas públicas;
- c) as soluções ambientais;
- d) o *triple bottom line* –TBL.

O TBL significa a abrangência de indicadores das dimensões econômica, ambiental e social. Os pilares “gestão pública” e as “políticas públicas” dependem única e exclusivamente de iniciativas do poder público, enquanto que os pilares “soluções ambientais” e o TBL, por sua vez, dependem de ações público-privadas.

Registra-se a importância, nesse processo, das demais partes envolvidas para o sucesso no alcance das necessidades socioambientais, tais como a educação e conscientização da população, o trabalho de catadores e o envolvimento do setor privado e do terceiro setor. Só assim, com todos os *stakeholders* atuando em conjunto, é que se obterá a plenitude desses processos de gestão integrada.

As políticas públicas, quando associadas à gestão integrada de resíduos sólidos, promovem ações que objetivam amenizar problemas sociais diretamente relacionados à saúde e ao ambiente, promovendo uma inclusão social através de políticas de educação e uma gestão adequada em todo município (SCHUELER *et al.*, 2018). O autor reconhece que a estrutura pública local convive com diversas dificuldades, quando desenvolve planejamentos urbanos sem construir antes políticas voltadas à gestão dos resíduos sólidos.

As soluções ambientais apresentam elementos necessários ao desenvolvimento da gestão de resíduos sólidos; como as várias ferramentas de gestão, a promoção e utilização de diferentes fontes de energias renováveis,

juntamente as diversas tecnologias e estratégias de processos e procedimentos que a cada dia se apresentam como auxiliares efetivos da gestão desses resíduos.

Esses elementos das soluções ambientais podem auxiliar os entes estatais na busca do alcance dos objetivos e diretrizes traçados na PNRS (ESPUNY *et al.*, 2019).

Com relação à economia, tanto no sentido formal dos custos, como informal nos casos de geração de trabalho e renda, afetam o resultado dos projetos municipais de gestão desses resíduos.

O próprio desenvolvimento econômico da localidade afeta a gestão dos resíduos sólidos e, por esse motivo, essa dimensão precisa ser equacionada no momento do planejamento, execução e controle na gestão dos resíduos sólidos. Já a preservação ambiental é o maior e mais preciso objeto que a gestão desses resíduos busca alcançar. Assim, uma vez afetado, os danos causados ao meio ambiente nem sempre são possíveis de se recuperar, e toda humanidade paga pela afetação do meio quando não existe a efetivação dessa dimensão em projetos de gestão dos resíduos sólidos.

Com relação ao elemento da dimensão social, é importante destacar que esta relação permeia todo o processo, desde a geração até a disposição final, quando se desenvolve ações e projetos que visam educar e mudar paradigmas de consumo, descarte e reaproveitamento dos recursos (ESPUNY *et al.*, 2019).

As dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, atreladas ao controle social são premissas do desenvolvimento sustentável, segundo a PNRS no seu Inciso XI, do Art. 3º quando define a gestão integrada de resíduos sólidos.

2.3 A gestão de resíduos sólidos como um problema das cidades e da política urbana.

O presente item trará os preceitos conceituais e jurídicos da implementação de políticas públicas no sistema federativo vigente.

A implementação de uma política pública permeia a forma e estrutura jurídica de um país, de forma que os entes federados devem atuar com base na Carta Magna sem perder o norte dos princípios e dispositivos que regulam a estrutura de organização interna de cada órgão público.

Segundo Callan e Thomas (1997), no período inicial da década de 1990 ocorreram estudos sobre políticas públicas aplicados à gestão de resíduos sólidos e os possíveis danos ambientais provocados em conjunto com o crescimento urbano.

Nesse contexto, o Estado é um elo fundamental no fomento e na implementação de políticas públicas, conforme as exigências da sociedade, e a gestão integrada dos resíduos sólidos deve ser um dos elementos estruturais da viabilização técnica, financeira e gerencial dos entes estatais.

Com isso, a capacidade destes em formular e implementar políticas públicas está relacionada à governança, “exigindo” melhores práticas de gestão pública pautadas em aspectos como desenvolvimento sustentável regional e local, principalmente no campo da gestão pública integrada de resíduos sólidos (SECCHI, 2009; OLIVEIRA; PISA, 2015).

A PNRS ao definir a gestão integrada de resíduos sólidos estabeleceu como premissa para o desenvolvimento sustentável a importância da existência do controle social para acompanhar as ações advindas de políticas públicas.

Esse controle social é definido na PNRS:

Como um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Segundo Sarbassov *et al.* (2019), o crescimento da população em áreas urbanas torna as políticas públicas e estratégias de gestão desses resíduos existentes, o que gera um complexo desafio aos gestores e sociedade organizada.

Nesse sentido, faz-se importante entender o cenário atual, bem como projetar ações através da implementação de políticas públicas para minimizar os danos causados ao meio ambiente e a sociedade, evitando aumento contínuo de resíduos sólidos nos centros urbanos.

2.3.1 A implementação de políticas públicas

As políticas públicas encontram-se diretamente relacionadas ao Estado. Portanto, torna-se relevante observar o pacto social vigente, os poderes e interesses

estabelecidos de forma democrática, e principalmente os atores e recursos envolvidos nas negociações políticas.

Segundo Bobbio (2012), o conceito de Estado tem relação direta com parte da teoria política, assim também como parte da teoria do poder, quando classifica os diversos poderes, ressaltando que o poder soberano tem competências constitucionais.

Assim, o Estado e a Política se baseiam na teoria do poder, levando ao entendimento doutrinário que o poder é mais aceito no diálogo político, principalmente na construção de políticas públicas envolvendo todos os entes da federação.

Nessa perspectiva, os estudos sobre a implementação de políticas públicas podem ser concebidos com a compreensão de que essas políticas possam ser analisadas por meio de passos devidamente planejados, como a construção de agendas, passando pela formulação dos programas e ações, chegando ao momento de implementar cada item formulado e finalizando com os processos de avaliações das políticas públicas.

Esse ciclo não representa a realidade prática das ações públicas, mas orienta os gestores quanto à forma analítica de compreender os procedimentos envolvidos nas políticas públicas (SOUZA, 2007).

Para Carvalho, Barbosa e Soares (2010, p. 10), a implementação de políticas públicas “pode ser entendida como um processo através dos quais os objetivos podem ser alterados, recursos mobilizados para atender e realizar objetivos”. Os autores afirmam que as políticas públicas podem ser compreendidas através de diversas ações e atos políticos, atrelados ao planejamento e execução das decisões previamente estabelecidas na fase inicial.

No momento em que ocorrer o planejamento de execução e controle da fase da implantação de políticas públicas, deve ocorrer em todo o processo um constante acompanhamento dos atos planejados, conforme preceituam Rua e Romanini (2013, p. 91), “na formulação são relacionadas alternativas que definem apenas os dispositivos gerais e iniciais e os arranjos preliminares para algo que venha a ser executado posteriormente.”

Esse acompanhamento está alicerçado na participação de todos da sociedade organizada e representa os interesses da coletividade, conforme explicita a PNRS quando conceitua o controle social como um “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos

de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos” (BRASIL, 2010).

Carvalho, Barbosa e Soares (2010, p. 10), abordam que o “sucesso da implementação está associado à adequação de sua direção *Top-Down* ou *Botton-Up* ao tipo de política e ao ambiente que é implementada”.

Para aplicação do modelo *Top-Down*, faz-se necessário entender a racionalidade do pensamento e o sistema organizacional burocrático de Weber, ao reproduzir fenômenos. Enquanto na abordagem do modelo *Botton-Up*, os procedimentos de execução devem ser revistos e sua implementação ocorre de forma contínua.

Além desses modelos propostos, tem-se a abordagem conhecida como modelo Híbrido. Para Fischer, Miller e Gerald (2007, p. 97), esse modelo “apresenta inovações importantes para a teoria de implementação, quando se concentra em argumentos extremos de ambos os primeiros modelos, focando a direção central e autonomia local.”

As políticas públicas servem fundamentalmente para delinear problemas público, criando alternativas, projetando custos e benefícios, com foco na resolução de conflitos de interesses: “tudo isso para evitar a repetição, imitação, preconceito ou auto interesse. Sair do achismo para evitar falhas de implementação (*implementation gaps*)” (SECCHI, 2016, p. 3).

A essência que origina uma política pública deve sempre prevalecer como fonte e base durante todo o processo de execução, buscando os interesses e vontades sociais na aplicação de princípios e elementos que sustentam as ações públicas.

Carvalho *et al.* (2016) em estudos sobre indicadores, destacam a importância constantes nas implementações de políticas públicas voltadas para incitar o desenvolvimento sustentável, com constituição de alternativas sustentáveis de renda e emprego, investimentos contínuos da educação ambiental e gestão de resíduos sólidos que respeitem a saúde e o meio ambiente.

A PNRS, no seu artigo 19, exige um conteúdo mínimo na constituição de um plano ou para implantação dos PMGIRS, com planejamentos através de diagnósticos e identificações dos resíduos, definições de responsabilidades, e principalmente programas e ações voltadas para o controle e gerenciamento desses resíduos.

Esses conteúdos mínimos conduzem a implementação para uma estrutura planejada de políticas pública ambientalmente adequada a problemática dos resíduos sólidos.

Nesse sentido, as ferramentas estatais aplicadas de forma prática, através da implementação de políticas pública, consolidam o papel do Estado na transformação das normas em ações sociais que visem o bem comum da coletividade.

2.3.2 Centralizações e descentralizações nas decisões federativas

O Sistema Federado implantado pelo Brasil é composto de regras e procedimentos legais, de cunho burocráticos e formais, igualmente aos acordos formados por interações políticas informais, através da estrutura constitucional e a divisão territorial de poder governamental.

Para Souza (2007, p. 66) a política pública é entendida como:

área de conhecimento e disciplina acadêmica que nasce nos Estados Unidos, rompendo ou pulando as etapas seguidas pela tradição europeia de estudos e pesquisas nessa área, na qual focava em analisar o Estado e suas instituições, em vez dos resultados efetivos dos produtos finais dos governos.

A implementação de políticas públicas “é caracterizada pelo dilema de assegurar a integridade política e autonomia dos diversos níveis de governo e, simultaneamente, coordenar ações para alcançar fins comuns” (PALOTTI; COSTA, 2011, p. 211).

A Constituição Federal (1988) preconiza que os Estados Membros Federados detêm autonomia na gestão voltada para implementação e execução de políticas públicas.

O federalismo “[...] está condensado na distribuição das competências exclusivas entre os entes federados, no grau de hierarquia entre suas competências concorrentes e nos mecanismos de coordenação e incentivo nas competências comuns” (LASSANCE, 2012, p. 23).

A centralização e descentralização na estrutura pública sempre gera complexas discussões na parte gerencial, e no caso de implementações de políticas públicas, que têm como integrante uma coordenação central (União), esses debates tornam-se ainda mais importantes para o sucesso na execução das ações públicas.

Uma ação pública que envolva o ente central (União) precisa construir relações políticas para garantir a efetividade na condução das políticas públicas, que integrem os entes estaduais e locais.

Os municípios passaram a ter um grande peso nas decisões de implementações de políticas públicas, o que ocorre também no que diz respeito à gestão de resíduos sólidos.

O processo de constituição de informações com atuação de ações públicas demonstra o papel do Estado quanto a implementação de políticas públicas, inclusive acerca de gestão de resíduos sólidos.

Segundo Secchi (2013, p. 11), a política pública é compreendida como uma constituição de resultados políticos que se transforme em realidade para o cidadão, e para o autor, “(...) tratam do conteúdo concreto e do conteúdo simbólico de decisões políticas e do processo de constituição e atuação dessas decisões”.

O autor explica que a política pública é composta por dois elementos básicos:

- a) intencionalidade pública – tem que existir um compromisso possível e dentro do tempo adequado para sua realização;
- b) resposta a um problema público – momento apropriado em que o cidadão perceba as soluções aplicadas aos problemas coletivos, e as ações como instrumentos responsáveis pelo alcance do bem comum.

A PNRS, no capítulo que aborda dos instrumentos econômicos, preceitua que, na prioridade para obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal, os consórcios públicos têm preferências, desde que constituídos, nos termos da Lei Nº 11.107, de 2005, quando da prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos.

Nesse dispositivo, fica claro que o legislador teve como objetivo descentralizar ações e programas que envolvam diversos entes e atores públicos que visem em conjunto solucionar os problemas dos resíduos sólidos, com fomento através de incentivos econômicos e estimular a criação de consórcios públicos.

2.3.3 A descentralização política e a coordenação federativa

O sistema federativo é uma forma organizada de entes, descritos como territórios que compõem os Estados, interligados com independência legal entre os

entes estatais, mas com participação em conjunto, através de ações políticas e processo de decisões gerenciais entre si.

A teoria territorial do Estado apresenta a existência de mais de um governo agindo legitimamente na definição e elaboração de políticas públicas e esses governos têm alguma relação participativa na forma de representação com o poder central.

Essa autonomia apresentada na teoria territorial vem pela necessidade de descentralização das atividades de implementação de políticas públicas.

Segundo Abrucio (2005, p. 77), “As Federações devem, primeiramente, equilibrar as formas de cooperação e competição existentes, levando em conta que o federalismo é intrinsecamente conflitivo”.

Abrucio (2006, p. 156) define a descentralização como “um processo nitidamente político, circunscrito a um Estado nacional, que resulta da transferência efetiva de poder decisório a governos subnacionais.” Nota-se que a descentralização deve ser compreendida no sentido de liberar a gestão pública para empreender ações mais céleres e eficazes que visem a aplicação de recursos financeiros, nas implementações de políticas públicas através de decisões locais.

Assim, conceder autonomia aos municípios para a implementação de uma política para a gestão de resíduos sólidos somente dará resultado se em conjunto ocorrer a autonomia financeira e política, atrelada a capacidade de gestão com efetiva eficiência na entrega dos serviços públicos a coletividade.

Para Zimbrão (2013, p. 38), “projetos políticos muito distintos, e até opostos em conjunto com limites de capacidade de recursos das prefeituras, levam a grandes variações nas prioridades municipais de gasto”. Posto isto, entende-se que a descentralização do poder, após a Constituição de 1988, concedeu mais autonomia e responsabilização aos entes Federativos, principalmente para os municípios.

Segundo Souza (2007) e Farah (2011), o processo da redemocratização brasileira concebeu as instituições poder de crescimento através das políticas públicas, quando observou que:

O crescente interesse por essa temática está diretamente relacionado às mudanças recentes da sociedade brasileira. O intenso processo de inovação e experimentação em programas governamentais resultado em grande parte da competição eleitoral, da autonomia dos governos locais, bem como dos programas de reforma do Estado, assim como as oportunidades abertas à participação nas mais diversas políticas setoriais seja pelo acesso de

segmentos tradicionalmente excluídos a cargos eletivos, seja por inúmeras novas modalidades de representação de interesses despertaram não apenas uma enorme curiosidade sobre os “micro” mecanismos de funcionamento do Estado brasileiro, como também revelaram o grande desconhecimento sobre sua operação e impacto efetivo. Paradoxalmente, essas novas questões da agenda política brasileira constituem também um problema para o sucesso da agenda de pesquisa em políticas públicas. (SOUZA, 2007, p.70)

Desta forma, é fundamental que exista uma permanente negociação entre os entes e organismos subnacionais em todos os níveis, para que a descentralização produza o efeito nas relações intragovernamentais.

Assim, busca-se definir bem a competência de cada ente federado no sistema de cooperação estatal.

Nesse norte, Ribeiro (2007) aborda a estrutura de repartição e transferências de receitas e a distribuição de encargos e de competências entre os entes estatais, de forma que cada ente estatal tenha suas funções bem estruturadas e definidas para conseguir realizar suas políticas e ainda cooperar com os demais entes na execução de outras políticas.

Lotta (2014) aborda que essa coordenação deve ser entendida como um conjunto de normas e atos decisórios, com participações de diversos atores, num sistema coletivo e simultâneo, conforme competência constitucional de cada ente.

Ao Governo Federal, cabe a função de normatizar e fomentar ações com apoios financeiros aos demais entes para a implementação de políticas públicas locais.

Sobre políticas públicas relacionadas à gestão de resíduos, Kubanza e Simatele (2020) reafirmaram em pesquisas realizadas em Joanesburgo, África do Sul, que a má gestão de resíduos sólidos afeta negativamente o ambiente urbano e saúde humana, levando à redução da produtividade e do crescimento econômico. Além disso, argumentam que a gestão de resíduos sólidos ineficaz deve ser vista como uma consequência tanto da falha institucionalizada em implementar e fazer cumprir as políticas públicas e regulamentos urbanos, quanto uma falha paralela em reconhecer a importância dos agentes privados e da participação da comunidade no desenvolvimento e gestão urbana. Segundo os mesmos autores, o sucesso de um sistema de gestão de resíduos sólidos eficaz e sustentável em Joanesburgo exige que as autoridades centrais devolvam recursos e autoridade ao nível local, juntamente com diretrizes e estratégias claras para fortalecer os processos de gestão integrada municipal de resíduos sólidos.

2.4 A política nacional de resíduos sólidos e a implantação do PMGIRS.

Notadamente, nos últimos vinte anos, observa-se que várias legislações ambientais vem sendo incorporadas a novas políticas públicas brasileiras, visando atender diretrizes de sustentabilidade e quebrando paradigmas culturais e sociais.

Esses dispositivos objetivam construir novos paradigmas e culturas sociais de sustentabilidade na população brasileira, como as legislações de saneamento básico (lei nº 14.026/20) e de resíduos sólidos (lei nº 12.305/10).

Em 2004, o MMA elaborou uma proposta com diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos sólidos no país, que culminou com a PNRS e suas regulamentações vigentes.

Em agosto do mesmo ano, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA – formulou, através de seminários, proposta de Projeto de Lei do Governo Federal que incorporasse subsídios nos diversos setores da sociedade ligados à gestão de resíduos sólidos.

De 2005 até 2008, o MMA sistematizou todas as contribuições e os anteprojetos de lei e apensou ao Projeto de Lei 203/91 que já tramitava na Câmara Federal, dando origem a PNRS por meio da promulgação da Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Essa Lei estabelece a prevenção e a redução na geração de resíduos sólidos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável.

A mesma legislação também apresenta um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado).

Segundo o Instituto Ethos (2012), a trajetória percorrida pelo Projeto de Lei 203/91 foi longa e, por diversas vezes, incorporou-se novas temáticas para o assunto resíduos sólidos, até aprovação definitiva da Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, conforme apresenta o Quadro 2.

Quadro 2 – Etapas da Política Nacional de Resíduos Sólidos

ANO	TRAJETÓRIA
-----	------------

1991	Proposição pelo Senado Federal do Projeto de Lei Nº 203/91, inicialmente abordava apenas os resíduos de saúde; posteriormente foram incorporados outros projetos acrescentando várias abordagens; também foram criadas diversas comissões especiais que realizaram inúmeras audiências públicas e reuniões internas.
2001	Após dez anos no Senado, a proposta tem início na Câmara Federal, com a criação e implementação de Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos, para apreciar as propostas apensadas ao Projeto de Lei Nº 203/91 e assim apresentar uma proposta substitutiva geral. Nesse mesmo ano, realizou-se em Brasília o 1º Congresso Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, e houve a 1º Marcha Nacional da População de Rua.
2002	Acontece a elaboração do relatório com sugestões advindas dos projetos substitutivos, com destaque para inclusão da sociedade como ator participe da política.
2003	Foi instituído Grupo de Trabalho Interministerial de Saneamento Ambiental, com a finalidade de promover a integração das ações de saneamento ambiental, apenas na esfera central. O grupo de trabalho organizou o setor de saneamento, através da criação do Programa de Resíduos Sólidos Urbanos. Foi realizada 1ª Conferência Nacional de Meio Ambiente, acontecendo diversos debates e discussões com realização de seminários sobre resíduos.
2004	O Ministério do Meio Ambiente – MMA, realiza diversas reuniões interministeriais e de secretárias do ministério para discutir e propor a elaboração de regulamentação dos resíduos sólidos.
2005	O Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama, consolidou e sistematizou o Projeto de Lei 203/91 com todas as propostas apensadas dos quase 15 anos de debates. Foi criado o Grupo Interno na Secretária de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do MMA com o objetivo de consolidar todas as contribuições advindas na realização do Seminário Conama, resultando assim, na compilação das contribuições de diversos atores envolvidos na gestão dos resíduos sólidos.
2006	O Grupo Interno de trabalho criado no ano anterior, apresentou um projeto substitutivo para a Política de Resíduos, com todo o que se tinha discutido e apresentado.
2007	O Poder Executivo e seus órgãos ministeriais e o MMA, enviaram para apreciação do Poder Legislativo Federal o Projeto de Lei 1991/2007, que instituiu a PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos, em consonância com a PSB - Política de Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/07) e com a LC - Lei dos Consórcios (Lei Nº 11.795/08).
2009	No Congresso Nacional foi criado um Grupo de Trabalho com objetivo de estudar a proposta enviada pelo Executivo sobre Resíduos Sólidos. O GT realizou diversas audiências públicas, com setores interessados, movimentos sociais e participação da própria sociedade civil organizada.
2010	No dia 10 de março de 2010, o Plenário da Câmara Federal, ocorreu a aprovação em votação simbólica e unânime do Projeto de Lei Nº 203/91, originado no Senado. Em julho de 2010, sob o pedido de urgência em sessão conjunta de várias comissões, o Senado aprova e instituiu a PNRS. No dia 02 de agosto de 2010, a PNRS foi sancionada pelo Presidente da República através da Lei Nº 12.305/10, criando a atual PNRS - Política Nacional de Resíduos

	Sólidos, sendo regulamentada por volta de dezembro do mesmo ano, através do Decreto Nº 7.404/10.
2022	No dia 12 de janeiro de 2022, o Decreto Nº 10.936 passou a estabelecer novas regulamentações a PNRS e revogou todos os decretos anteriores. No dia 13 de abril de 2022, o Decreto Nº 11.043 aprovou o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, na forma do anexo no dispositivo referido.

Fonte: Adaptado do Instituto Ethos (2012).

A PNRS, instituída pela Lei Nº 12.305, em 02 de agosto de 2010, no seu Capítulo II, inciso XI, conceitua a gestão integrada de resíduos sólidos como:

(...) o conjunto de ações voltadas para solucionar o problema dos resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (...)" (BRASIL, 2010).

Esse conceito legal visa construir diretrizes e ações que possam construir políticas públicas que resolvam os problemas causados pelos resíduos sólidos, com integração de diversos atores, e consiga desenvolver culturas sociais sustentáveis, com crescimento econômico e proteção ambiental.

Com relação a concepção da Lei Nº 12.305/2010 destaca-se:

(...) princípios, objetivos e instrumentos, bem como diretrizes relativas à gestão municipal integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis consoante caput do seu Art. 1º, e no parágrafo primeiro do mesmo dispositivo, onde fica claro a sujeição quanto a observância da lei por parte das pessoas físicas ou jurídica, de direito público ou privado, como responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos. (BRASIL, 2010, p.7)

A presente política nacional, consubstanciada por planos, princípios e objetivos, apresenta-se como ferramenta do poder público, baseada em diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos, em colaboração com setor privado e a sociedade organizada, para resolver complexos problemas que agridem o meio ambiente ao passo que o país se desenvolve.

De forma geral, apresenta-se no Quadro 3 a estrutura normativa da PNRS, ficando claro que a política foi traçada com base nas diretrizes próprias dos resíduos sólidos, por meio da elaboração de diversos instrumentos gerenciais (planos), com participação de vários atores institucionais (público e privado).

Quadro 3 – Estrutura legal da Política Nacional de Resíduos Sólidos

TÍTULO I – DISPOSIÇÕES GERAIS		
Capítulo I	Do objeto e do campo de aplicação	Art. 1º e 2º
Capítulo II	Definições	Art. 3º
TÍTULO II – DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Capítulo I	Disposições gerais	Art. 4º e 5º
Capítulo II	Dos princípios e objetivos	Art. 6º e 7º
Capítulo III	Dos instrumentos	Art. 8º
TÍTULO III – DAS DIRETRIZES APLICÁVEIS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS		
Capítulo I	Disposições preliminares	Art. 9º ao 13º
Capítulo II	Dos planos de resíduos sólidos	Art. 14º ao 24º
Seção I	Disposições gerais	Art. 14º
Seção II	Do plano nacional de resíduos sólidos	Art. 15º
Seção III	Dos planos estaduais de resíduos sólidos	Art. 16º ao 17º
Seção VI	Dos planos municipais de gestão integrada de res. sólidos	Art. 18º ao 19º
Seção V	Do plano de gerenciamento de resíduos sólido	Art. 20º ao 24º
Capítulo III	Das responsabilidades dos geradores e do poder público	Art. 25º ao 36º
Seção I	Disposições gerais	Art. 25º ao 29º
Seção II	Da responsabilidade compartilhada	Art. 30º ao 36º
Capítulo IV	Dos resíduos perigosos	Art. 37º ao 41º
Capítulo V	Dos instrumentos econômicos	Art. 42º ao 46º
Capítulo VI	Das proibições	Art. 47º ao 49º
TÍTULO IV – DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS E FINAIS		
-	-	Art. 50º ao 57º

Fonte: Elaborado pelo autor com base na Lei 12.305, (2010).

No início da implementação da PNRS, observou-se várias ações como elaboração de estudos para regionalização, implantação de planos estaduais e municipais de gestão integrada de resíduos sólidos.

A PNRS trouxe, ainda, apoio e incentivo à formação de consórcios públicos, formulação de planos intermunicipais e/ou municipais de gestão integrada de resíduos

sólidos e estímulo para formação de cooperativas atuantes no setor de triagem e reciclagem.

Seguindo o exemplo de outros países, a PNRS não tratou de regulamentar os resíduos radioativos, mas regulamentou diversos resíduos, como o de mineração, diferente da Espanha, Alemanha e da União Europeia que tratam esses resíduos em leis separadas (JURAS, 2015).

Estudos recentes sobre a gestão informal de resíduos sólidos nos países emergentes, formados por Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul – BRICS, com fundamento na economia institucional, indicam que no Brasil e na África do Sul há um incentivo estatal para formalizar a coleta desses resíduos eficiente (DA SILVA; WEINS; POTINKARA, 2019).

Nesses estudos sobre os BRICS, a Rússia não apresenta informações sobre a questão, enquanto a China aparentemente aguarda uma solução tecnológica para o problema e, por último, aparece a Índia, com os aspectos culturais e étnicos afetando a gestão informal de resíduos sólidos.

Estas pesquisas mostraram que não é tanto uma questão de aplicação das legislações (muitas recentes), mas sim fatores culturais e organizacionais informais, que influenciam a questão dos problemas contínuos relativos à gestão desses resíduos (DA SILVA; WEINS; POTINKARA, 2019).

Reforça-se que no Brasil esse tema está relacionado com princípio da responsabilidade com as futuras gerações, positivado no artigo 225 da Constituição Federal de 1988, enquanto que, internacionalmente, nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS (ONU, 2015) destacados nessa pesquisa nos ODS 6 e 11.

O ODS 6 trata de “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”, enquanto o ODS 11 assegura “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”.

2.4.1 Planos de resíduos sólidos da PNRS

A PNRS destaca que as diretrizes na elaboração de planos de resíduos sólidos são comuns a todos os entes da Federação, sendo elemento condicionante para Estados e municípios conseguirem acessar recursos do poder central (União),

conforme preleciona o Art. 14 da Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, quando contempla todas as instâncias da federação.

Segundo o Art. 15 da PNRS, no seu parágrafo único: “O Plano Nacional de Resíduos Sólidos será elaborado mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências públicas”. Esse plano nacional foi aprovado e publicado recentemente, conforme Decreto Nº 11.043, de 13 de abril de 2022.

Para elaboração dos planos contidos na PNRS, deve-se observar o envolvimento de diversos atores sociais e esferas de poder, com o fim de se obter ações públicas integradas para a gestão de resíduos sólidos.

Com relação ao nível Federal, o Plano Nacional de Resíduos – PLANARES - foi elaborado pela União, sob a coordenação do MMA, com prazo de validade de 20 anos, e atualização a cada quatro anos, servido de referências aos demais planos.

Já os Estados membros da federação têm a responsabilidade de elaborar planos mais complexos, pela necessidade de se atender as microrregiões, as RMs ou as aglomerações urbanas, e ainda devem contar com o envolvimento dos municípios da sua esfera territorial.

Por sua vez, os Municípios e o Distrito Federal devem elaborar seus planos como o PMGIRS para cumprimento das normas e diretrizes nacionais, além de atender ato condicional para acesso a recursos de fomento do poder central.

É o que afirmam Saleme e Granziera (2013, p. 264): “Os planos estaduais e municipais não têm caráter obrigatório, mas sua existência é condição para o acesso aos recursos da União destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos”.

Nesse entendimento hierárquico da PNRS, observa-se que o plano municipal necessita de diretrizes e informações gerenciais dos demais entes, principalmente quando se destinar aos empreendimentos de parcerias público-privado que desenvolvam serviços voltados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos de diversas localidades.

Conforme dispõe o Art. 4º da PNRS, à União cabe a responsabilidade de construir um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações, e quando possível desenvolver em conjunto com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, visando à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

A PNRS trouxe no texto da sua estrutura normativa todo o planejamento quanto aos planos voltados a gestão dos resíduos, desde o nível nacional até o gerenciamento municipal, conforme se vislumbra no Quadro 4.

Quadro 4 – Planejamento de gestão da PNRS



Fonte: MMA (2010).

Conforme estrutura legal apresentada no Quadro 4, existe uma hierarquia no planejamento da implantação dos planos, segundo a PNRS. Essa estrutura hierárquica tem finalidade de construir uma política nacional integrada que atenda as características de todas as regiões, sem perder a unidade de uma política nacional, mas com efetividade local.

Essa vontade legislativa está disposta por alguma razão, e nesse sentido é importante descrever que o plano maior (PLANARES) somente em 13 de abril de 2022 foi aprovado e publicado pelo Decreto Nº 11.043, o que, de certa forma, acabou por retardar essa integração com os demais planos.

Segundo Pereira e Curi (2013), existe alguns modelos de gerenciamento do sistema de limpeza urbana brasileiro que são utilizados na gestão dos resíduos sólidos e que se classificam em: convencional, participativo e compartilhado.

O modelo Convencional é utilizado em grande parte das cidades brasileiras e destaca-se pela execução própria à gestão do Município, sem transferência da responsabilidade a empresas de coleta e disposição.

Já o modelo Participativo executa a gestão através da participação da sociedade civil organizada, com publicidade no decorrer dos processos de decisão, com audiências públicas, para planejar as ações de gerenciamento dos resíduos.

Por último, tem-se o modelo Compartilhado, no qual o município executa sua gestão da coleta dos resíduos sólidos, cabendo a gestão integrada executar o direcionamento para a disposição final em aterro sanitário. Esses modelos institucionais de gestão de resíduos sólidos se baseiam na Concessão, Terceirização e criação de Consórcios públicos para execução em todo o processo municipal, conforme abordam Pereira e Curi (2013).

Monteiro *et al.* (2001), ensinam que na Concessão a concessionária é responsável por toda parte de planejamento, execução e coordenação dos serviços, através de contratos administrativo que lhe assegure o retorno dos investimentos.

A Terceirização, compreende o exercício próprio das funções estatais, por meio do planejamento, coordenação e fiscalização, deixando a execução dos serviços para empresas privadas legalmente contratadas.

Já o Consórcio, caracteriza-se como um importante instrumentos de gestão pública compartilhada, utilizado entre municípios participantes, com foco no atingimento de metas comuns, através do compartilhamento de recursos em prol da implementação de ações e programas previamente planejados.

2.4.2 Princípios e instrumentos da PNRS

A Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 que instituiu a PNRS, abordou diversos princípios e instrumentos que viabilizam a gestão integrada dos resíduos sólidos.

Essa norma é composta por ações complexas que visam estabelecer soluções para os resíduos sólidos por meio da gestão integrada, com base nas dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com acompanhamento da sociedade em geral, sob os pressupostos do desenvolvimento sustentável.

O Art. 6º da PNRS aborda os princípios que fundamentam e orientam os procedimentos e processos de gestão dos resíduos sólidos, conforme Quadro 5.

Quadro 5 – Princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos

PRINCÍPIOS DA PNRS

Art. 6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- I. A prevenção e a precaução;
- II. O poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III. A visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnologia e de saúde pública;
- IV. O desenvolvimento sustentável;
- V. A ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI. A cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII. O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX. O respeito às diversidades locais e regionais;
- X. O direito da sociedade à informação e ao controle social;
- XI. A razoabilidade e a proporcionalidade.

Fonte: Brasil (2020).

Salienta-se que os princípios que inovaram na concepção da PNRS como o princípio do poluidor-pagador, o princípio do protetor-recebedor, o princípio da responsabilidade compartilhada com relação ao ciclo de vida dos produtos, o princípio do desenvolvimento sustentável e o princípio do direito da sociedade à informação e ao controle social.

Esses princípios destacam-se pela responsabilidade aplicada a vários atores envolvidos no processo de produção, consumo e descarte dos produtos, bem como a preocupação ambiental e social das normas de gestão dos resíduos sólidos.

A PNRS trouxe ainda vários instrumentos voltados para implementação da gestão de resíduos sólidos, conforme dispõem do Art. 8º da Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.

Segundo Pitombeira (2013), os instrumentos servem para a administração pública implementar as diversas ações legais com objetivo de gerir melhor o processo de resíduos sólidos gerados em toda sociedade.

Conforme o Art. 8º da Lei Nº 12.305/10, são instrumento da PNRS os apresentados no Quadro 6:

Quadro 6 – Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos

INSTRUMENTOS DA PNRS
<p>Art. 8º São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:</p> <p>I. Os planos de resíduos sólidos;</p> <p>II. Os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;</p> <p>III. A coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;</p> <p>IV. O incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;</p> <p>V. O monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;</p> <p>VI. A cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;</p> <p>VII. A pesquisa científica e tecnológica;</p> <p>VIII. A educação ambiental;</p> <p>IX. Os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;</p> <p>X. O Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;</p> <p>XI. O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR);</p> <p>XII. O sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA);</p> <p>XIII. Os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;</p> <p>XIV. Os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;</p> <p>XV. O Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;</p> <p>XVI. Os acordos setoriais;</p> <p>XVII. No que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles:</p> <p>a) Os padrões de qualidade ambiental;</p> <p>b) O Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;</p> <p>c) O Cadastro Técnico Federal de Atividade e Instrumentos de Defesa Ambiental;</p> <p>d) A avaliação de impactos ambientais;</p> <p>e) O Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA);</p> <p>f) O licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.</p> <p>XVIII. Os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;</p>

XIX. O incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

Fonte: Brasil (2020).

Esses instrumentos trazidos pela PNRS no Art. 8º podem ser divididos em categorias e são classificados como Planejamento, Controle e Econômicos.

Essas categorias visam fornecer subsídios para gestão de resíduos sólidos, estabelecer procedimentos legais e flexibilizar as ações econômicas voltadas a resolver os problemas ambientais e promover o desenvolvimento sustentável.

2.4.3 Aspectos tributários da PNRS

As normas infraconstitucionais têm como base a Constituição Federal vigente, razão pela qual as normas contidas na PNRS devem conservar conformidade com a Lei Magna, que obriga o poder público e, por conseguinte, toda a coletividade, a preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado para esta e para as futuras gerações.

De acordo com Oliveira (2007, p. 77), com base nos arts. 170, inciso VI, e 225, da Constituição Federal, os entes políticos têm competência para instituir tributos ambientais que promovam políticas públicas destinadas à defesa do meio ambiente.

Esses tributos visam auxiliar o poder público no alcance das premissas traçadas na PNRS, com foco no objetivo de constituir recursos que atendam às demandas e custos na gestão dos resíduos sólidos locais.

Para o alcance desse fim, o poder público deve utilizar todos os instrumentos postos à sua disposição pelo sistema tributário nacional jurídico com o objetivo de realizar a ordem, utilizando-se, por exemplo, do tributo como instrumento de proteção ambiental (COSTA, 2005).

Nesse norte, cabe ao poder público realizar a ordem constitucional de preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado para as gerações presentes e futuras, instrumentando os tributos para realizar a função estatal de poder de polícia, com técnicas de tributação, conferindo tratamento discriminatório aos produtos e serviços e a seus processos de elaboração e prestação na exata medida que o impacto ambiental cause ao meio ambiente.

O sistema tributário nacional constitui-se um eficiente instrumento de transformação cultural, econômica e social para a concretização dos valores

constitucionais, principalmente por tributos extrafiscais (BECKER, 2007). O tributo, nesse caso, será extrafiscal e terá por fim o atingimento de finalidade incentivadora ou inibitórias de comportamento, com foco à realização de outros valores, constitucionalmente contemplados (COSTA, 2009).

Todas as espécies de tributos, quais sejam: impostos, taxas, contribuições de melhoria e as contribuições de intervenção no domínio econômico têm, ao seu modo, aptidão a prestar-se de veículo à proteção ambiental.

Na tributação ambiental, a essencialidade deve ser instituída de maneira a conferir tratamento diferenciado a produtos e serviços e aos respectivos processos de elaboração e prestação na medida do impacto ambiental que resultem ao meio ambiente.

A PNRS é orientada pelo princípio da qualidade ambiental, segundo o qual a geração de resíduos sólidos pela atividade econômica e o seu respectivo aproveitamento não poderão comprometer a relação condicional equilibrada entre o ser e o meio para a vida, estabilizada em função da seleção natural.

Estudos de Kuo e Perrings (2010) em 18 cidades de Taiwan e Japão sobre os fatores que impulsionam o descarte e a reciclagem dos resíduos sólidos, a fim de compreender o impacto de incentivos alternativos de gestão de resíduos, mostraram que isso depende do efeito de políticas distintas sobre os custos relativos dos principais métodos alternativos de disposição: reciclagem, disposição em aterro e despejo ilegal.

Os mesmos autores afirmam que quanto maior a frequência de coleta, menos reciclagem e maior será o descarte em aterro. Isso ocorre porque a coleta frequente reduz o custo marginal de tempo de descarte em aterro. Para eles, a coleta de material reciclável e a frequência dessa coleta têm um efeito semelhante na taxa de reciclagem. Embora incentivos diretos, como o preço unitário, sejam importantes na decisão de destinação de resíduos sólidos, a reciclagem depende, principalmente, da gestão dos custos de tempo que a envolve.

Segundo Tarfsa e Brouwer, (2018), estudos sobre preferências sociais para a melhoria da gestão de resíduos sólidos, em grandes cidades da Etiópia, mostram que existe uma disposição substancial de pagar para aumentar a frequência de coleta e separar os resíduos recicláveis.

Os entrevistados da pesquisa desses autores afirmam que aqueles que moram em bairros mais ricos têm maior probabilidade de pagar taxas de serviço mais altas.

O mesmo estudo aponta, ainda, que a educação influencia indiretamente as preferências pela separação dos resíduos.

É importante destacar os resultados da regressão em fatores relacionados aos custos municipais do serviço de coleta de resíduos sólidos na Espanha, que revelaram uma relação positiva entre os custos da referida coleta e fatores como salários mais altos, municípios litorâneos, áreas turísticas, população e coleta seletiva (FERNANDEZ-ARACIL; ORTUNO-PADILLA; MELGAREJO-MORENO, 2018).

No mesmo estudo, é possível observar um contraste com aumento da densidade populacional urbana que contribui para a redução dos custos de coleta de resíduos, atrelado a gestão indireta do serviço, sendo mais barata do que a entrega pública direta.

Segundo Wang, Dong e Yin (2018), na China, a disposição dos residentes urbanos para pagamento de tributos voltados a gestão de resíduos sólidos é mais sensível às percepções dos resultados e às implicações das políticas do que as intenções de coleta seletiva.

Assim, com base nos resultados de alguns estudos internacionais já citados, os governos devem fornecer um clima pró-ambiental, instalações convenientes, casos detalhados, cultivar obrigações morais ambientais e propor políticas de promoção e incentivo adequadas para diferentes modos de reciclagem.

2.4.4 Aspectos da responsabilidade penal ambiental da PNRS

O processo de crescimento da população do país é inevitavelmente seguido pelo aumento da geração dos problemas ambientais ocasionados pela gestão inadequada de resíduos sólidos.

A poluição provocada por resíduos sólidos, decorrentes do crescimento industrial e do consumo exacerbado, pode ser considerada, entre as várias formas de poluição, um dos maiores fatores de afetação do meio ambiente, causadora de danos ao solo, ao subsolo, ao ar atmosférico, às águas superficiais e subterrâneas, à flora, à fauna e à saúde humana.

Derisio (1992, p. 13) afirma que a poluição constitui uma das principais causas de degradação do ambiente.

A PNRS reforça a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Nº 6.938/81), e se orienta pelos princípios da precaução, da prevenção, do poluidor-pagador e do desenvolvimento sustentável.

O princípio da responsabilidade compartilhada, com relação a existência dos bens produzidos, reside no conjunto de imputações aos fabricantes, aos importadores, distribuidores e empresários, além dos consumidores e gestores dos serviços públicos de limpeza urbana, acrescido do manejo dos resíduos sólidos.

Essas imputações visam alcançar os responsáveis pelo volume gerado de resíduos sólidos e rejeitos, com o foco precípua de diminuir os impactos provocados à saúde humana, buscando atender à uma qualidade ambiental (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO (2012).

A PNRS acrescentou inciso ao §1º do Art. 56 da Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que trata dos Crimes Ambientais, e passou a incriminar a gestão e a disposição inadequada de resíduos, em desacordo com a legislação.

Nesse caso, o direito penal tem como função primordial proteger bens jurídicos, imprescindíveis para a vida em sociedade.

Para Jardim, Yoshida e Machado Filho (2012), o direito que todo cidadão tem ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e à sadia qualidade de vida, faz-se merecedor da tutela penal, uma vez que ao direito penal incumbe proteger todos os bens que são importantes para a vida do homem e para o crescimento harmônico da sociedade.

Com relação a responsabilidade penal da pessoa jurídica, os mesmos autores abordam o §3º, do Art. 225, da Constituição Federal que dispõe que “As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas independentemente da obrigação de reparar os danos causados” (BRASIL, 1988).

Essa norma constitucional foi regulamentada pelo Art. 3º da Lei 9.605/98, que estabeleceu os requisitos para que as pessoas jurídicas fossem responsabilizadas criminalmente, ou seja, a infração será aplicada ao representante legal ou contratual, do órgão colegiado e no interesse ou benefício da sua entidade.

A PNRS, em seus artigos 23, 38, 39 e 52, impõe responsabilidades e obrigações as pessoas jurídicas, com possibilidade de sanções cabíveis nas esferas penal e administrativas, uma vez considerar o cumprimento dessas obrigações de relevante interesse ambiental.

Essas responsabilidades iniciam com a obrigação de se manter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos disponíveis no órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA e a outras autoridades, com informações completas sobre a implementação, operacionalização e atualização do plano.

A PNRS preconiza que as pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos – CNORP. Para esse cumprimento, as pessoas jurídicas são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária – SNVS, com conteúdo mínimo estabelecido na PNRS e demais exigências previstas em regulamento ou em normas técnicas.

O direito penal moderno visa atender à necessidade social, ao tutelar o bem jurídico ambiental, de modo equilibrado e comedido, respeitando as peculiaridades do vasto e complexo ordenamento jurídico em matéria ambiental, sem desprezar o caráter de lesão ao bem jurídico ambiental fundamentador da intervenção penal.

2.4.5 A destinação e disposição final ambientalmente adequada

Segundo Jacobi e Bessen (2006), a cada dia torna-se mais difícil destinar de forma adequada os resíduos sólidos, uma vez que o volume só aumenta da geração desses resíduos, enquanto faltam locais adequados em virtude do processo de urbanização e crescimentos das cidades, e esse fato colabora para a má disposição dos resíduos sólidos.

No Brasil, existem três formas de destinação final dos resíduos sólidos: o Lixão, o Aterro Controlado e Aterro Sanitário, sendo as duas primeiras bastante inadequadas.

Com relação ao lixão, ocorre quando a disposição final dos resíduos sólidos é caracterizada pela descarga inadequada de todo o material recolhido na limpeza urbana, em determinadas áreas, sem proteção ao meio ambiente e a saúde pública, sendo a pior opção e carece de extinção imediata.

O aterro controlado refere-se à disposição de todo o material recolhido na limpeza urbana é tratada com o foco à diminuição dos efeitos causados no lixão a céu aberto, mas é também uma solução inadequada e precisa deixar de existir.

Já o aterro sanitário, dá-se por meio da destinação adequada desses resíduos a local preparado para receber rejeitos, obedecendo critérios técnicos específicos em função do tipo de resíduo que recebe, devendo, ainda, assim, fazer reaproveitamento de todos os resíduos possíveis de serem reaproveitados, evitando-se enterrá-los (HEMPE; NOGUEIRA, 2012).

O Art. 3º da PNRS define a destinação e disposição final ambientalmente adequada da seguinte forma:

Art. 3o Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

...

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

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010, Art. 3º, VII e VIII).

O objetivo da PNRS foi trocar o sistema de economia linear anteriormente existente, por um sistema cíclico de gestão de resíduos sólidos, em conformidade às diretrizes da própria política, através de uma ordem de prioridade de ações, acoplados a hierarquia normativa no sistema de gestão de resíduos sólidos, assim como o gerenciamento através dos planos (SOUZA FILHO, 2012).

Com relação à disposição final e tratamento, em todo o mundo quase 40% dos resíduos sólidos são descartados em aterros (ESMAEILIAN *et al.*, 2018).

Aproximadamente 19% passam por recuperação de materiais através da reciclagem e compostagem e 11% são incinerados. Absurdamente, 33% dos resíduos sólidos ainda são despejados inadequadamente em locais abertos (ESMAEILIAN *et al.*, 2018).

A PNRS inova quando apresenta uma forma de gerir os resíduos sólidos por meio do tratamento adequado e valorização econômica e social desses resíduos com

as coletas seletiva, efetuada pelos serviços de limpeza urbana, criando a possibilidade de aproveitar parte do material que antes era despejado a céu aberto em lixões.

Para o alcance desse fim, a PNRS conceituou e trouxe diferenciações quanto ao resíduo e o rejeito, quando caracteriza a destinação e disposição final adequada.

É ponto pacífico na literatura que a PNRS, assim como boa parte da legislação internacional, regulamenta que um resíduo, ao ser tratado, deve ser entendido como matéria-prima, e assim retornar aos meios de produção.

A PNRS adotou, entre outros, o princípio de que a sociedade tem a obrigação de participar das ações que envolva a gestão integrada de resíduos sólidos, conforme Art. 6º, inciso III, e para garantir que ocorra a destinação final ambientalmente adequada, a Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, adotou a “Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”, a qual:

[...] 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 (BRASIL, 2010, Art. 3º, inc. XVII).

No caso do Brasil, e por sua diversidade cultural e socioeconômica, a implantação tanto da destinação quanto da disposição final ambientalmente adequada dependerá da implantação de políticas públicas municipais, com participação de outros entes estatais e colaboração do setor privado.

Esse problema se agrava ainda mais, nas RMs, uma vez que as cidades tornam-se densamente urbanizadas e falta locais apropriados para dispor os resíduos sólidos adequadamente.

Contudo, para exercício prático dessas políticas públicas, faz-se necessário que exista esforços sociopolíticos em todas as esferas e escalas de poder, passando pelo envolvimento de toda a sociedade que participe do processo de geração dos resíduos sólidos.

2.4.6 A PNRS e a implementação dos PMGIRS na Paraíba

Sendo o Brasil um País com uma imensa territorialidade, mas com realidades distintas entre suas regiões, torna-se comum e real a possibilidade de vários municípios de uma mesma região, atuarem de forma integrada economicamente e demograficamente.

Verifica-se que nesses espaços é comum a existência de problemas entre território e política. Isso se estabelece porque os espaços urbanos são sobrepostos aos limites político-administrativos, refletindo como expressão da integração sociocultural e econômica entre duas ou mais cidades.

Por um lado, observa-se a cidade metropolitana preconizada por Borja e Castells (1997) como espaço urbano contínuo, organizado como uma realidade econômica, cultural, social e funcional, que polariza uma extensa porção territorial permeada por descontinuidades demarcadas por diferentes funções urbanas e que se constitui como uma organização territorial urbana dispersa.

Por outro lado, os mesmos autores entendem a gestão metropolitana compreendida como a modalidade de administração interfederativa, concebida através de pacto territorial firmado entre Municípios e Estados.

Esse pacto deve ser conduzido a partir de uma governança de múltiplos níveis, enquanto decisões e ações que compreendem planos urbano regionais e políticas nacionais ou estaduais, com o propósito de trabalhar soluções de problemas compartilhados por vários municípios integrantes de uma região.

Para Lefèvre (2009), o “problema metropolitano” se localiza no âmbito do seu governo, o qual se estabelece de modo inadequado entre a sua organização institucional e o território funcional, mesmo com a instituição do Estatuto da MetrÓpole (Lei Federal n. 13.089/2015), especialmente no que tange à teoria espacial de Milton Santos (2000) e seu conceito de “territÓrio usado.”

Pinheiro *et al.* (2016) em estudos sobre o desenvolvimento das metrÓpoles, apontam que a mobilidade nos grandes centros foi durante anos incentivada pelo Governo Federal e os bancos comerciais, contribuindo cada vez mais na utilização dos automóveis, que agravaram os problemas ambientais urbanos, através da emissão de gases poluentes na atmosfera.

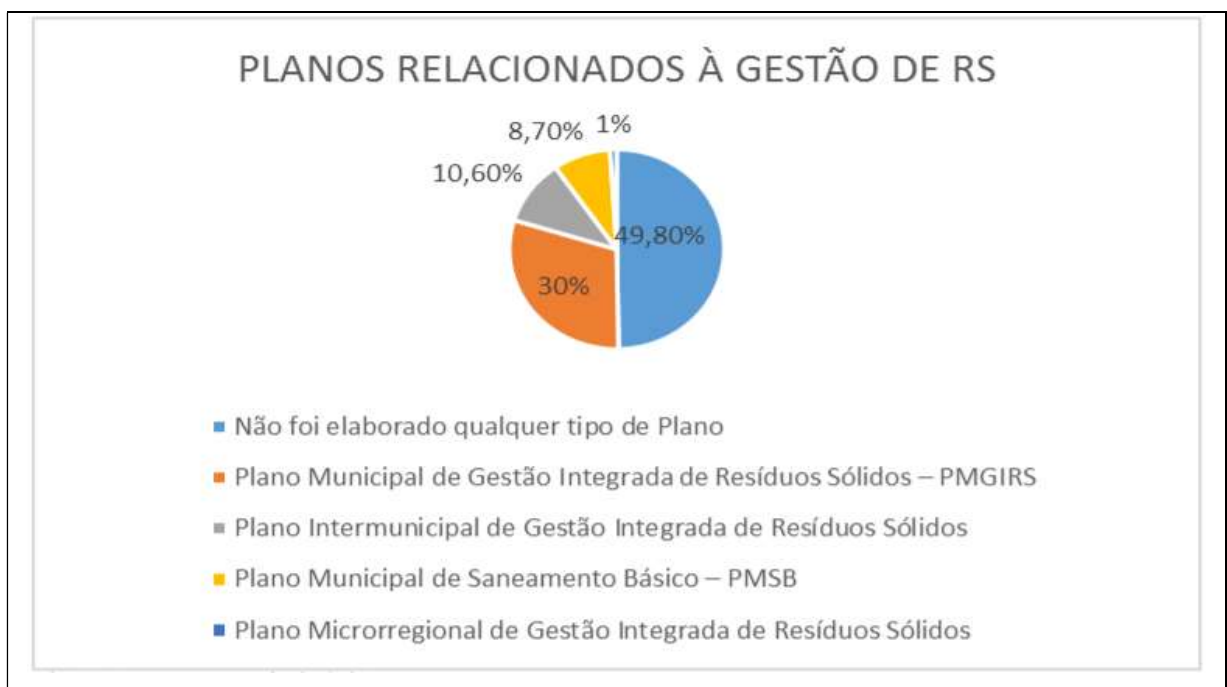
O PIB do Brasil, que é a soma bruta dos bens e serviços finais produzidos por um País, Estado ou cidade, em 2019, foi de R\$ 7,3 trilhões, enquanto a economia paraibana apresentou apenas uma relativa recuperação real de -3,1% em 2016, para

-0,1 em 2017, mostrando um avanço de 3,0 pontos percentuais, alcançando um valor nominal de R\$ 62,387 bilhões (IBGE, 2019).

No caso do Estado da Paraíba, segundo relatório de auditoria operacional em saneamento básico e resíduos, do Tribunal de Conta do Estado da Paraíba – TCE/PB, conforme Processo TC N° 05095/16, no âmbito municipal, apontou-se que a maioria dos municípios paraibanos não apresenta instrumentos que permitam operacionalizar as ações necessárias, delineados em função das diretrizes, objetivos e metas propostas para a PNRS.

O mesmo relatório apontou, também, que dos 207 municípios respondentes, 49,8% declararam não ter elaborado qualquer tipo de plano relacionado à gestão de resíduos sólidos. O Gráfico 04 apresenta esta situação, especificando os instrumentos existentes e seus respectivos percentuais.

Gráfico 04 – Planos relacionados à gestão de RS



Fonte: GAOP/TCE-PB (2018).

Os dados do Índice de Efetividade da Gestão Municipal – ÍEGM, elaborado pelo tribunal de contas do Estado da Paraíba (TCE-PB), e publicado no Anuário 2016/2015, apontam que apenas 28,70%, (62 entes locais) dos municípios paraibanos possuíam o PMGIRS devidamente publicados e promulgados.

Esses resultados demonstram que não houve uma evolução, quando comparados com os dados colhidos da pesquisa eletrônica realizada pelo TCE/PB em 2017, no qual apenas 30% dos municípios haviam implementados a PNRS, ou seja, 64 entes locais.

Ficou evidente, em pesquisa no ano seguinte após publicação do anuário 2016/2015, que pouco se avançou na implementação da PNRS no Estado da Paraíba, que é composto por 223 municípios.

Com relação a coleta seletiva, os números do anuário 2016/2015 são ainda mais preocupantes, em que uma pequena parte dos 223 municípios, precisamente 26 (11,65%), admitiram realizar totalmente a coleta seletiva de resíduos sólidos, 39 (17,49%) disseram realizar parcialmente, enquanto a grande maioria dos municípios paraibanos, 158 (70,85%), assumiram que não realizaram a coletiva seletiva em sua estrutura de gestão local.

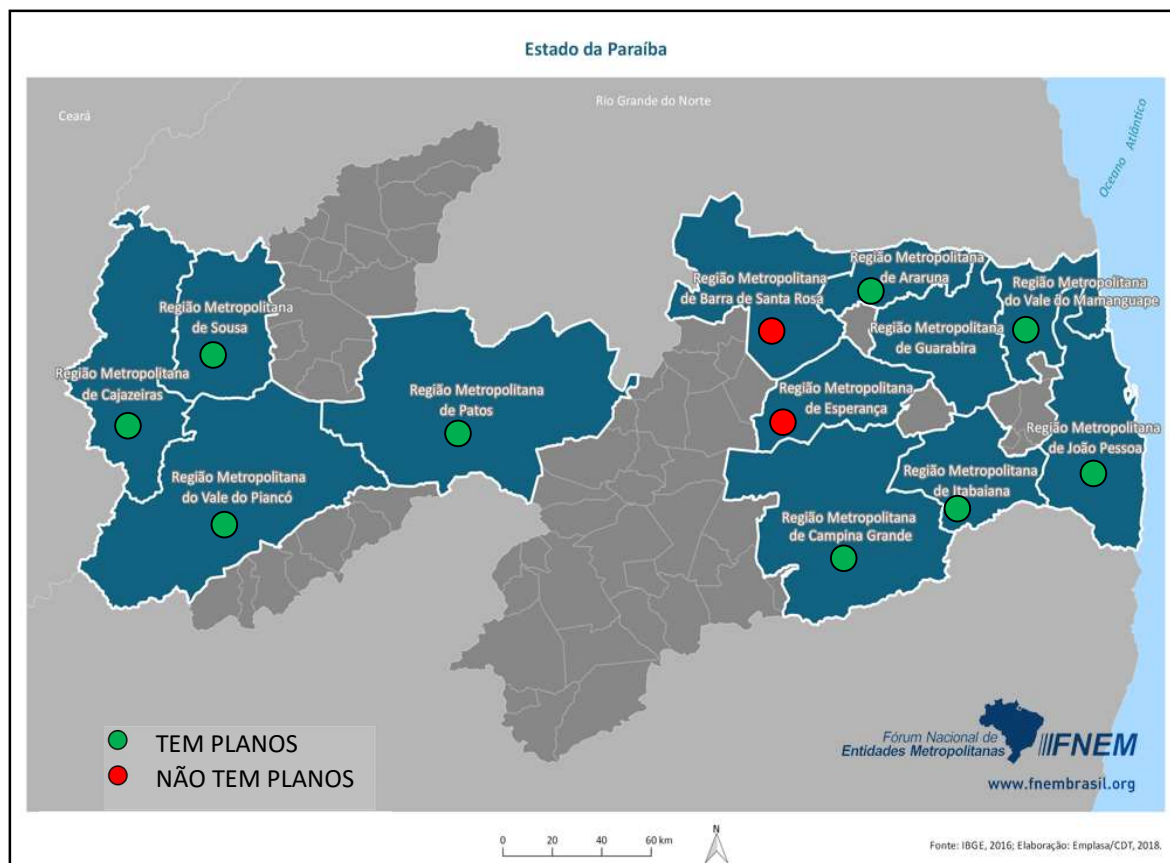
É importante destacar que a última publicação desse anuário sobre ÍEGM pelo TCE da Paraíba foi em 19 de março de 2019, e desde então não houve nenhuma atualização, mesmo com questionários sendo enviados a todos os municípios no decorrer de cada ano.

Não existe também nenhuma informação publicada a nível de RMs, uma vez que os dados são municipais, com destaques apenas para as microrregiões estabelecidas pelo TCE/PB que segue a estrutura de microrregiões do Estado quanto as atividades administrativas.

Assim, a presente pesquisa foi desenvolvida apenas na Cidade Central de cada Região Metropolitana, sendo estudado o município central que sedia na forma administrativa e legal a Região Metropolitana.

Nesse norte, os dados da Figura 3, que foram elaborados pelo IBGE e publicados pelo Forum Nacional de Entidades Metropolitanas em 2018, apontam para a localização geográfica de cada RM no Estado da Paraíba, bem como a situação de existência dos PMGIRS em cada Cidade Central da respectiva Região Metropolitana, com base nos dispositivos legais que constituíram tais regiões.

Figura 3 – Mapa da Regiões Metropolitanas no Estado da Paraíba



Fonte: Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas (2020, p.25).

A institucionalização de RMs na Paraíba vem sendo realizada, aparentemente, sem critérios que as justifiquem.

Partindo-se do pressuposto de que nem todas as aglomerações institucionalizadas nesse Estado apresentam dinâmicas metropolitanas, nem vem estruturando parcerias para o planejamento e execução dos serviços comuns metropolitanos, faz-se importante entender a situação dos resíduos sólidos.

A PNRS preceitua que a elaboração de PMGIRS deve apresentar alguns conteúdos mínimos, conforme estabelece o Art. 19. Esses conteúdos representam categorias de levantamento, identificação, procedimentos, regras, definições, programas, ações, indicadores e sobretudo mecanismos de controle para acompanhamento.

Nessa conjuntura, a política nacional permite que esse plano municipal pode estar inserido no plano de saneamento básico, respeitado o conteúdo mínimo da PNRS.

Feita esta revisão da literatura, que deu suporte a pesquisa proposta, passa-se a apresentar, no próximo capítulo, os procedimentos metodológicos que a orientaram.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No presente capítulo são apontados os pilares e aspectos metodológicos que dão sustentação e definição à forma desta investigação científica.

Segundo Goldenberg (1997), quando um assunto se torna relevante e atual, merece atenção das pesquisas acadêmicas. É, portanto, o caso desta pesquisa, uma vez que aborda como tema central a gestão dos resíduos sólidos nos municípios.

Gil (1999) aborda a relevância de se estudar situações em que vários dados disponíveis não estejam estrategicamente organizados de forma a identificá-los em relação ao problema da pesquisa científica. Assim, a presente pesquisa busca organizar dados e analisar os fenômenos neles inseridos.

Contudo, os itens que fazem parte desta pesquisa estabelecem os caminhos metodológicos que foram seguidos para o alcance dos objetivos propostos a sanar a lacuna de pesquisa mencionada na Introdução.

3.1 Caracterização e tipo de pesquisa

Segundo Demo (1985, p. 194), as pesquisas nas Ciências Sociais exigem pressupostos e metodologia específica, diferentes das Ciências Naturais e das Ciências Biológicas, como:

- a) O sujeito das ciências sociais é o homem, entendido como ser racional, muito mais complexo que outros sistemas físicos;
- b) O objeto das ciências sociais é histórico, onde a realidade está em permanente transição, e a característica mais importante dessa realidade histórica e a situação de estar, não de ser;
- c) Nas ciências sociais deve existir uma consciência histórica;
- f) Para as ciências sociais, a imbricação entre a teoria e a prática, é concebida como práxis;
- d) A existência de uma identidade entre o sujeito e o objeto de pesquisa, é fator preponderante para as ciências sociais; e
- e) Seu objeto é intrinsecamente ideológico.

Richardson (2007) afirma que as características dos métodos científicos valem para todos os tipos de ciências (sociais, naturais e ou biológicas), uma vez que se referem aos processos de conhecimento.

O que muda é a aplicação de regras, técnicas e instrumentos que devem estar adequados para a medição dos fenômenos sociais pesquisados.

Assim, pode-se afirmar que o problema não deve estar nas características dos métodos, metodologias ou técnicas, mas fundamentalmente no uso delas.

Isso leva à necessidade de o pesquisador atuar em Ciências Sociais, inclusive as Aplicadas, de forma muito clara no que deseja estudar e como deve trabalhar a pesquisa.

A epistemologia do presente estudo foi alicerçada no materialismo dialético, por meio do método dialético, em que os fatos não podem ser capturados fora de um contexto social, político, econômico, cultural e ambiental.

Segundo a dialética, o mundo não deve ser considerado como um complexo de objetos acabados, e sim como um conjunto de processos em que os objetos não têm aspecto estável.

Na dialética, os fenômenos são analisados em constantes movimento. Nenhuma coisa está “acabada”, admitindo sempre as possibilidades de transformação, desenvolvimento, e fim de um processo, com o começo de outro (LAKATOS; MARCONI, 2011).

Esse método de interpretação é dinâmico e empregado em pesquisas com foco qualitativo nas Ciências Sociais, de forma que o estudo dos fenômenos visa descrever os processos de interação social, como é o caso desta pesquisa.

A presente pesquisa se deu no âmbito qualitativo, pelo qual foi possível entender os fenômenos ocorridos das interações sociais, que são responsáveis pela composição de uma realidade (CHIZZOTI, 2006).

Essa forma admite a compreensão dos fenômenos em que indivíduos interajam e como suas relações sociais se estabelecem em diversos ambientes, partindo do pressuposto de que existe uma relação constante e dinâmica entre eles (GODOI; MATTOS, 2010).

Sob essa ótica, é possível inferir a importância e necessidade da observação das relações entre sujeitos envolvidos nos fenômenos sociais para ampliar o entendimento do próprio fenômeno pesquisado.

Para Minayo *et al.* (2013) a pesquisa qualitativa possibilita apresentar respostas a questões peculiares. Ela se aplica nas Ciências Sociais em um contexto de realidade que não deveria ser quantificado, uma vez que trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes.

Este trabalho verificou como o fenômeno objeto da pesquisa manifestou-se nas atividades, procedimentos e interações institucionais e sociais no decorrer dos processos de gestão dos Planos e Políticas no decorrer do período estudado.

Buscou-se, assim, analisar e propor melhorias no processo da gestão municipal integrada de resíduos sólidos nas transições dos lixões para políticas públicas socioambientalmente adequadas, passíveis de serem implementadas nas cidades central de cada RM no Estado da Paraíba.

Esta pesquisa também se classifica como exploratória e descritiva, e se propõe a identificar, descrever e propor características do fenômeno em análise.

A pesquisa exploratória tem objetivo na ampliação de conhecimentos focado num fenômeno determinado e prévio. Malhotra (2012, p. 61) destaca que esse tipo de pesquisa tem como objetivo “explorar ou fazer uma busca em um problema ou em uma situação, a fim de oferecer informações e maior compreensão”.

Por sua vez, Vergara (2013) aborda que a pesquisa descritiva apresenta elementos particulares de determinada população ou de fenômenos específicos podendo estabelecer entre variáveis, correlações, além de definir sua natureza.

Contudo, é importante destacar que ela não tem responsabilidade exclusiva de explicar os fenômenos que descreve, mas poderá ser útil, com fundamentos para elucidar em futuras pesquisas.

Quanto aos procedimentos, utilizou-se inicialmente de levantamento bibliográfico e suporte para entendimento de aspectos legais que permitiram a construção do referencial teórico.

A pesquisa necessita de levantamento bibliográfico, e isso é premissa elementar a qualquer pesquisa, assim como a coleta de um Referencial Teórico é fundamental a todo trabalho científico, pois auxilia na construção e definição da problemática a ser pesquisada, incumbido o pesquisador de leituras sobre o objeto principal da pesquisa (GIL, 2010).

Segundo Chizzotti (1991, p. 109), documento pode ser definido como:

[...] qualquer informação sob a forma de textos, imagens, sons, sinais etc., contida em um suporte material (papel, madeira, tecido, pedra), fixados por técnicas especiais como impressão, gravação, pintura, incrustação etc. Quaisquer informações orais (diálogo, exposições, aula, reportagens faladas) tornam-se documentos quando transcritas em suporte material.

A técnica da pesquisa documental aborda diversos materiais que ainda não receberam um tratamento analítico no sentido científico, tais como: documentos oficiais, reportagem de jornais, contratos, relatórios entre outros (GIL, 2012, p. 51; GONÇALVES, 2001, p. 32).

Nesse sentido, além da análise documental de plano e legislações vigentes, foram analisados documentos administrativos municipais relativos à gestão de resíduos, de cada município Central das RMs do Estado da Paraíba. Também, foram coletados para análise e classificação os documentos referentes aos modelos de planos implantados na gestão local, como Planos e Políticas locais voltados exclusivamente para os resíduos sólidos.

Inicialmente, foram feitas visitas para levantamento dos planos e políticas sobre gestão de resíduos sólidos de cada município Central, bem como os processos e procedimentos adotados e a disposição final existente. No segundo momento, aplicou-se entrevistas para complementar os objetivos quanto a gestão *in loco*.

Segundo Vergara (2013), uma pesquisa de campo pode se valer de entrevistas (semi ou estruturadas), aplicação de questionários, testes e observação participante ou não, além da análise de documentos.

Para este trabalho, foram realizadas entrevistas com pessoas envolvidas com a gestão local de resíduos sólidos, utilizando-se um roteiro semiestruturado (Apêndice A) elaborado com base na PNRS e na literatura que dá sustentação a esta pesquisa, conforme construção de uma matriz de amarração apresentada ao final deste capítulo.

A principal indagação recaiu sobre os órgãos públicos municipais e seus agentes ligados aos planos e políticas municipais de gestão integrada dos resíduos sólidos, e se delimita como espaço geográfico de estudos, o município central de cada RM da Paraíba.

3.2 Técnica de coleta de dados

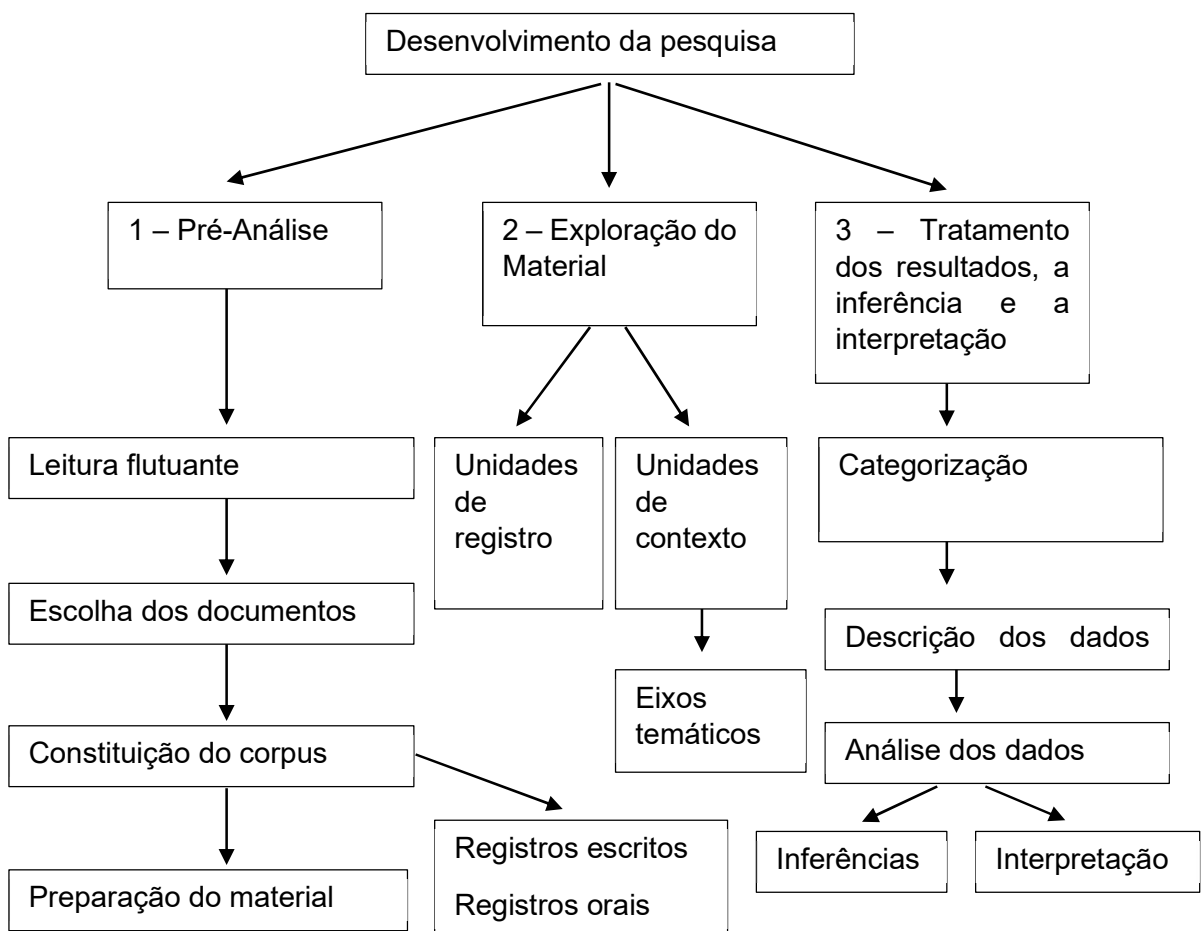
No presente estudo, os documentos municipais (planos) relacionados à gestão dos resíduos foram essenciais para a compreensão do fenômeno investigado, uma vez que se buscou entender e descrever os elementos ocorridos e necessários para na gestão dos resíduos sólidos locais.

Assim, a pesquisa seguiu, inicialmente, os passos abordados por Gil (2010), que propõe utilizar nesse tipo de pesquisa os seguintes instrumentos:

- a) inicialmente, uma revisão da literatura para detectar evidências em pesquisas elaboradas e analisadas anteriormente;
- b) seguida de uma análise documental em documentos advindos de legislações, publicações institucionais como programas e ações de gestão dos resíduos;
- c) fechando com uma aplicação de entrevistas semiestruturadas para coletar os dados que possam descrever os fenômenos e apoiar as propostas de melhoria.

Foram seguidos, também, os passos propostos por Bardin (1977, p. 102), que descreve os procedimentos de desenvolvimento de uma pesquisa, com posterior inferência da técnica de análise de conteúdo, conforme Figura 4.

Figura 4 – Desenvolvimento da pesquisa



Fonte: A partir de Bardin (1977, p. 102).

Assim, foram seguidas as etapas de Organização, Codificação e Categorização de toda a pesquisa. Com relação a primeira fase, foram selecionados somente planos e os documentos relacionados com objeto da pesquisa. Na segunda fase, foi determinada a codificação com base na unidade de registro “gestão dos resíduos” no contexto dos planos e documentos municipais e, por fim, na terceira fase, foram determinadas as categorias de: parâmetros dos planos, classificação dos planos, fatores influenciadores dos planos e melhorias nos planos.

Vale ressaltar, além disso, que o estudo de campo considerou as Cidades Centrais de todas as RMs do Estado da Paraíba, uma vez que foi possível constatar em levantamento exploratório inicial que, em grande parte, somente o município central de cada RM está em processo avançado na gestão dos resíduos sólidos.

A partir de tais justificativas, portanto, somente o município central de cada RM foi utilizado na pesquisa como forma de buscar descrever as características dos que conseguiram desenvolver um modelo de gestão com base na PNRS.

Nas visitas iniciais, a cada Cidade Central das RMs foi possível coletar os documentos necessários a investigação e identificar as pessoas envolvidas na elaboração dessas gestões.

No segundo momento, cada gestor e servidor foram devidamente contactados, e lhes foi entregue a Carta de Apresentação do pesquisador. Em seguida, foi feita uma explanação inicial sobre a pesquisa e a confirmação do participante no estudo, com agendamento seguindo a conveniência dos entrevistados.

Cada entrevista foi feita de forma individual e em local reservado escolhido pelo próprio entrevistado, sendo quase sempre nas dependências administrativas do órgão municipal ao qual ele encontra-se lotado.

As entrevistas tiveram duração média de 30 minutos e suas respostas foram gravadas e transcritas pelo próprio pesquisador, o qual registrou todo o processo e todas as falas dos participantes, bem como foi assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE pela pessoa entrevistada.

As entrevistas foram aplicadas aos agentes municipais (Gestor e Técnico), de pastas e secretarias responsáveis por ações na gestão dos resíduos sólidos, compreendidos como pessoas que participaram ou ainda participam na elaboração e gestão dos Planos e Políticas de resíduos sólidos em seus municípios.

Após aplicação das entrevistas, foram realizadas visitas técnicas aos locais de disposição final dos resíduos sólidos de cada município pesquisado, sempre acompanhando pelo participante e responsável pelo aterro, estação de transbordo, usina e/ou lixão.

A esses participantes da pesquisa, cabe as ações e decisões planejadas e executadas no modelo de gestão adotado e as motivações e interesses locais, conforme salientado por Elster (1994).

3.3 População, amostra e instrumentos

Pode-se considerar como universo desta pesquisa todas as RMs do Estado da Paraíba como forma representativa do estudo regional e como amostra os 12 municípios centrais dessas RMs.

Essa técnica de amostragem foi escolhida por conveniência, sendo não probabilística e não aleatória.

Com relação as RMs do Estado da Paraíba, foram escolhidas por ser este o Estado federativo brasileiro de maior número de RMs, conforme mencionado anteriormente, e pela conveniência do pesquisador, que abarcou o estudo de todo o Estado da Paraíba de forma representativa.

Esse universo da pesquisa também se mostrou conveniente no levantamento exploratório inicial, quando se verificou características representativas a nível nacional, no sentido de que passados 10 anos, a PNRS não foi totalmente implementada, tornando com isso relevante o estudo com caráter de ineditismo.

A pesquisa Regiões de Influência das Cidades – REGIC situa uma hierarquia de cidades com cinco níveis de centralidades, (Metrópoles, Capitais Regionais, Centros Sub-regionais, Centros de Zona e Centros Locais).

Essa definição determina uma base de ações voltadas ao planejamento estatal e, assim, a distribuição de recursos, para realização de atividades e serviços, contribuindo para a melhoria de políticas que tornem possível o alcance dos objetivos perquiridos em todo o País (IBGE, 2007).

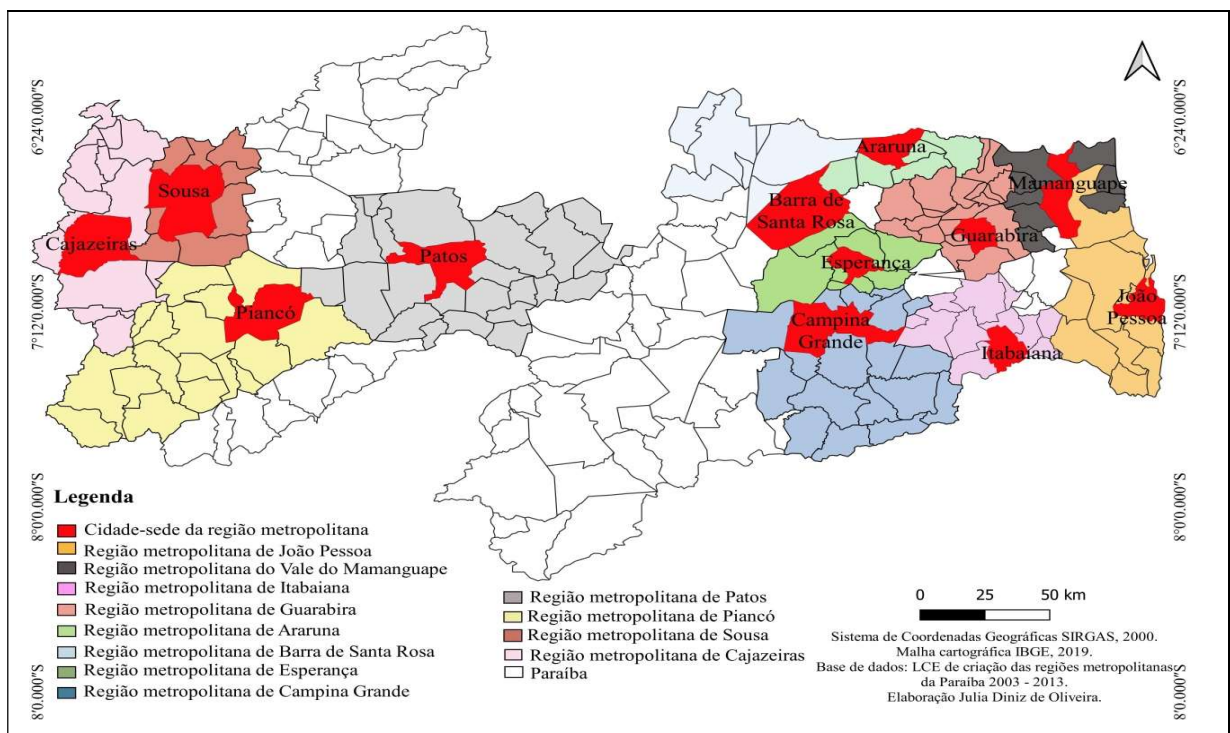
Assim, com fundamento no REGIC, foi escolhido o nível de centralidade com base nos Centro Locais, atrelado ao contexto de Cidade Central de cada RM, uma

vez que nessas cidades acontecem as discussões e planejamento de ações que permeiam a RM.

Registra-se que somente a Cidade Central de cada RM foi estudada, principalmente por questão de viabilidade operacional da própria pesquisa doutoral, uma vez que se tem o tempo determinado para a conclusão do programa doutoral.

Foram então estudadas de forma representativa a nível estadual, as 12 RMs envolvendo a mesma quantidade de municípios Central, quais sejam: Araruna; Barra de Santa Rosa; Cajazeiras; Campina Grande; Esperança; Guarabira; Itabaiana; João Pessoa; Patos; Sousa; Mamanguape e Piancó, conforme Figura 5.

Figura 5 – Mapa das Cidades Central das RMs



Fonte: Elaborado pelo autor com base na LCE (2022).

O roteiro de entrevista semiestruturada utilizado foi aplicado junto aos atores municipais que atuam nas Secretarias e pastas responsáveis pela limpeza urbana, coleta, e diretamente envolvidos no processo de gestão e disposição final dos resíduos sólidos.

Por sondagem exploratória inicial, foi identificado que, no máximo três e, no mínimo, uma pessoa são lotadas e responsáveis nessas Secretarias pela gestão de resíduos sólidos, sendo secretários e técnicos atuantes nas cidades central, uma vez

que essas pastas sempre se encontram em constantes mudanças ocupacionais, por questões políticas.

Para a saturação no trabalho de campo, determinou-se entrevistar duas pessoas, sob possibilidade de outras pessoas que exercem cargos temporários não trazer mais esclarecimentos para o objeto estudado.

Nesse norte, foram ouvidos 24 atores municipais no decorrer das entrevistas, que contribuíram com informações coletadas na pesquisa de campo, para o completo atendimento dos objetivos da pesquisa, auxiliados pelos atores atuantes no próprio aterro e/ou lixões.

Ao passo que se aplicava as entrevistas, foram feitas visitas técnicas aos aterros sanitários, estação de transbordos, usinas de compostagens e lixões existentes de cada Cidade Central. Essas visitas tiveram como foco observar e conferir *in loco* os instrumentos de transição utilizado na implantação dos planos e atual cenário da disposição final dos resíduos sólidos.

Para auxiliar no alcance dos objetivos, além das entrevistas foram utilizados diversos documentos administrativos relacionados ao modelo de gestão dos resíduos sólidos de cada município.

Os documentos selecionados para análise foram todos aqueles que se referem a gestão dos resíduos sólidos, sejam eles atos jurídicos ou administrativos, como o próprio Plano ou Política, anexos, ofícios e relatórios sobre os resíduos sólidos, conforme descritos mais adiante.

3.4 Tratamento e análise dos dados

Acoplado aos objetivos propostos, foi utilizada a análise de conteúdo conforme preconizado por Bardin (2011), que ensina ser:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, através de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, que permitam inferir conhecimentos relativos às condições de produção dessas mensagens. (BARDIN, 2011, p.31).

Inicialmente, criou-se codificações e categorizações para auxiliar a análise dos documentos e as entrevistas na busca de inferências e interpretação dos fenômenos (BARDIN, 2011), o que foi realizado a partir da leitura da legislação que envolve toda

PNRS e do referencial teórico pertinentes ao tema, acoplado aos documentos municipais colhidos nas visitas técnicas.

As codificações e categorizações estão amarradas diretamente aos objetivos traçados na parte introdutória da tese e visam o alcance do objetivo geral da pesquisa.

No primeiro momento, apresenta-se a análise dos Parâmetros do modelo adotado na gestão local, seguindo da Classificação desse plano ou política local, tudo com base nos conteúdos mínimos do artigo 19 da PNRS.

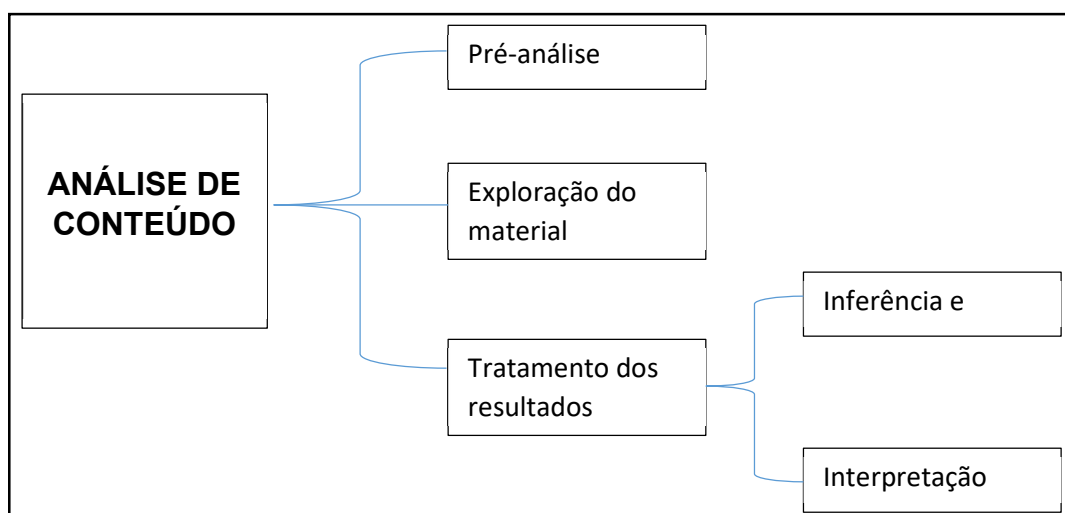
Nessa fase os documentos e planos municipais, foram analisados e classificados somente sob o contexto formal e legal da PNRS.

No momento posterior, ocorreu a Identificação dos Fatores Influenciadores do plano ou política, finalizando com as Proposições de melhorias na atualização ou elaboração dos futuros planos ou políticas de resíduos sólidos municipais.

Nesse último processo, foram seguidos os preceitos de Bardin (2011) com auxílio do *software* Iramuteq® v.07, que estruturou os resultados para análise do pesquisador.

Assim, a técnica da análise de conteúdo contemplou três polos cronológicos: “a Pré-Análise, a Exploração do Material e Tratamento dos Resultados - a inferência e a interpretação” (BARDIN, 2011, p.121), sintetizados na Figura 6.

Figura 6 – Fases da análise de conteúdo



Fonte: Adaptado de Bardin (2011).

Conforme a Figura 6, no primeiro momento foram coletados, organizados e lidos os documentos a serem analisados, em seguida relacionados com os objetivos

do trabalho, para elaborar unidades que deram suporte a interpretação e formalização do material.

No segundo momento, com a exploração de todo o material (documentos) foi possível determinar as unidades codificadas, de acordo com características comuns de classificação das categorias próprias e alinhadas por assunto e objetivos específicos.

Em seguida, foram identificadas as categorias parâmetros e classificação dos planos segundo o conteúdo mínimo da PNRS, que corresponde aos objetivos específicos A e B desta pesquisa, seguido da categorização, de fatores Influenciadores, do objetivo C e, por último, a categorização proposições de melhorias, referente ao objetivo D.

Na última fase, os dados brutos foram estruturados, visando descobrir o conteúdo latente, no sentido que se busca complementar e compreender o que se encontra no fundo das mensagens obtidas através das entrevistas aplicadas.

Godoy (1995b) aborda que essa técnica de análise consiste em uma metodológica que se pode atuar em discursos diversos, envolvendo qualquer comunicação, seja qual for à natureza do seu suporte. O mesmo autor aborda que o pesquisador visa apreender as características e modelos que possam aparecer como fragmentos de mensagens, e busca, entender o sentido da comunicação.

Para Zanella (2012), a análise de conteúdo é desenvolvida em materiais textuais escritos, podendo ser aplicada nos textos que sustentam os objetos da pesquisa, como as transcrições e registro desenvolvidas no processo de pesquisa e das observações.

A mesma técnica também se aplica a textos que foram produzidos fora do ambiente de pesquisa, considerando-se quaisquer meios escritos e documentos internos e externos das organizações.

Como ferramenta de apoio, foi utilizado o *software* Iramuteq® (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*), em sua versão 0.7, que permite fazer análises estatística sobre um corpus textual, na estruturação dos conteúdos, como as falas dos entrevistados, através da transcrição, apresentando todos os gráficos mais importantes do *software* para análise do pesquisador, como ato final.

A escolha do *software* justifica-se porque é por meio da análise do programa que se consegue captar, através das falas do sujeito, os entraves na gestão dos

resíduos sólidos. Assim, também possibilita descrever as proposições de melhorias nas gestões desenvolvidas pelos entrevistados.

Os *softwares* por si não analisam as pesquisas, eles servem de apoio a análise de dados, facilitando a organização e ordenação da informação para fins interpretativos (ALVES; SILVA, 1992; SANTOS *et al.*, 2017).

Esses *softwares* baseiam-se na lexicometria para tratamento automático do texto, a partir de cálculos estatísticos sobre o vocabulário do *corpus* analisado, como o *Iramuteq* (DANY, 2016).

A lexicometria pode ser definida como um conjunto de técnicas de tratamento estatístico de dados textuais que permite analisar as características estruturais e de conteúdo de um texto ou conjunto de textos com base no vocabulário utilizado (SALEM, 1986).

Inicialmente o material transcrito das entrevistas receberam um tratamento textual e de formatação exigida pelo *software*, com a construção do *corpus* de análise, construído através das unidades descritas na categorização dos problemas.

No passo seguinte, os textos (entrevistas) foram separados em unidades de entrevistados 1 (gestores) e entrevistados 2 (técnicos) para compreensão do fenômeno quanto as falas planejadas e executadas dos planos locais.

Através do *Iramuteq* foi possível gerar uma análise lexicográfica clássica – identificando a quantidade de palavras, frequência média e hapax (palavras com frequência igual a um), pesquisando o vocabulário e reduzindo as palavras com base em suas raízes (formas reduzidas), criando um dicionário de formas reduzidas, identifica formas ativas e suplementares.

As estatísticas textuais clássicas geradas decompõem os textos em segmentos (enunciados), ocorrências (palavras) e formas linguísticas reduzidas pelo processo de lematização (SALEM, 1986).

Além disso, o *software* gerou ainda uma análise de similitude – esse tipo de análise baseia-se na teoria dos grafos e é utilizada frequentemente por pesquisadores das representações sociais. Aqui, é possível identificar que as ocorrências entre as palavras e seu resultado traz indicações da conexidade entre elas, auxiliando na identificação da estrutura do conteúdo de um *corpus* textual.

Nessa análise, os resultados são graficamente representados, tornando possível visualizar as relações entre as formas linguísticas de um *corpus*, o que

evidencia a maneira como o conteúdo de um tópico de interesse se estrutura (MARCHAND; RATINAUD, 2012; CAMARGO; JUSTO, 2017).

Por último, o *software* gerou uma nuvem de palavras – que agrupa as palavras e as organiza graficamente em função da sua frequência. Essa análise lexical é considerada mais simples, porém graficamente interessante.

A figura gerada na nuvem de palavras não acompanha indicadores descritivos, mas pode facilitar uma rápida identificação dos termos que são preponderantes no conjunto de entrevistas analisadas.

As técnicas foram escolhidas para fazer a análise geral dos dados da pesquisa porque se mostraram as mais apropriadas ao tipo de investigação desenvolvida, e seus resultados no todo mostram mais que as análises individuais.

Nesse sentido, será mostrado ao final das análises, um quadro com os resultados de todas as análises do *software*, que permitirá alcançar um conteúdo latente além de uma simples análise individual.

Através desses procedimentos metodológicos foi possível descrever os processos e procedimentos envolvidos na gestão dos resíduos sólidos, além de entender a participação dos atores envolvidos em todas as ações que efetivem os objetivos trazidos pela PNRS.

3.5 Matriz de amarração

A matriz de amarração tem como principal foco 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 (TELLES, 2001).

Nesse contexto, o uso da matriz de amarração visa facilitar a compreensão sobre aderência entre os objetivos de pesquisa, assim como as técnicas de análise dos dados, como os construtos definidos a cada matriz, conforme modelo teórico proposto (MAZZON, 1981) e apresentado no Quadro 7.

Nesse sentido, foi separado por objetivos específicos, os autores principais que sustentam a análise teórica, bem como as categorias que fundamentam os respectivos constructos, finalizando com as técnicas de coleta e a análise dos dados referente a cada objetivos da pesquisa.

Quadro 7 - Matriz de amarração

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DESTA PESQUISA	AUTORES UTILIZADOS NO REFERENCIAL TEÓRICO	CONSTRUCTOS E CATEGORIAS	TÉCNICA DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS
a) Apresentar os parâmetros utilizados nos Planos Municipais de Gestão Integrada de resíduos sólidos.	Bertalanffy (1975) Forrester (2011) Bonjardim (2018)	Parâmetros dos Planos	Documentos e Análise de Conteúdo
b) Classificar os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;	Pereira e Curi (2013) Maldovan Bonelli (2018) Bonjardim (2018)	Modelos dos Planos	Documentos e Análise de Conteúdo
c) Identificar fatores que influenciam a implementação da gestão integrada municipal de resíduos sólidos;	Hempe; Nogueira (2012) Pereira (2014) Espuny <i>et al.</i> (2019)	Fatores Influenciadores	Entrevistas Semiestruturadas e Análise de Conteúdo
d) Propor melhorias no processo da gestão integrada municipal de resíduos sólidos.	Barbosa e Soares (2010) Secchi (2016) Bonjardim (2018)	Processo de Gestão	Entrevistas Semiestruturadas e Análise de Conteúdo

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Neste capítulo, foram configurados os caminhos que a pesquisa cumpriu nas etapas metodológicas, visando alcançar os objetivos traçados para o presente estudo.

A seguir, será apresentado Capítulo referente aos Resultados e Discussão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são analisados e discutidos os resultados encontrados após aplicação dos instrumentos descritos no capítulo Procedimentos Metodológicos e as devidas tabulações com o *software Iramuteq* na v. 0.7 e operacionalização dos resultados encontrados da pesquisa, à luz do Referencial Teórico e dos Objetivos previamente definidos.

A pesquisa teve como foco a regionalidade estadual da Paraíba, que buscou descrever como a Cidade Central de cada RM, sob as premissas da PNRS, desenvolveu a gestão municipal integrada de resíduos sólidos na transição dos seus lixões para as Políticas Públicas adotadas.

A seguir, descreve-se cada Cidade Central da RM, com seus parâmetros e modelos de gestão identificados, conforme objetivos A e B, com informações sobre a RM e as peculiaridades aplicadas ao estudo, assim como os instrumentos de políticas públicas advindas nas transições existentes e a forma de disposição final.

Na última parte dos resultados, apresenta-se os achados quanto à identificação dos Fatores que influenciam a gestão municipal integrada de resíduos sólidos e ao final as Proposições de melhoria na gestão municipal integrada de resíduos sólidos, conforme objetivos C e D.

4.1 Parâmetros e Modelos utilizados na Gestão dos Resíduos Sólidos

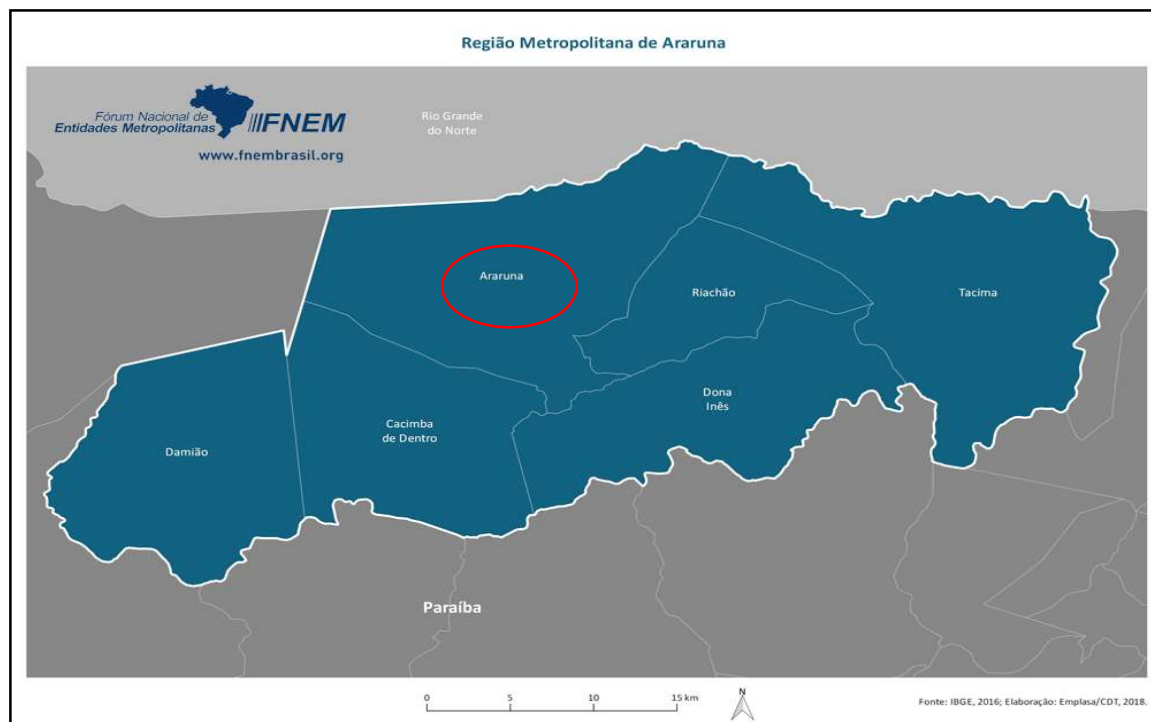
4.1.1 Região Metropolitana de Araruna

É uma Região Metropolitana brasileira, localizada na mesorregião do Agreste Paraibano e tem como sede o Município de Araruna (Figura 7). Além disso, foi instituída pela Lei Complementar Nº 119 de 21 de janeiro de 2013 e dela fazem parte seis pequenos municípios. Araruna, Cacimba de Dentro, Damião, Dona Inês, Riachão e Tacima.

Sua formação originou-se por seis dos sete municípios da antiga microrregião do Curimataú Oriental, sendo considerada a Região Metropolitana menos populosa da Paraíba, com apenas 68 mil habitantes.

A Figura 7 identifica as cidades dessa região, sendo o Município de Araruna a Cidade Central dessa RM que foi pesquisada.

Figura 7 – Mapa da Região Metropolitana de Araruna



Fonte: Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas, (2020).

4.1.1.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Araruna

Conforme levantou-se nos documentos oficiais do município de Araruna, no início do ano de 2018, foi elaborado o Plano Municipal Simplificado de Gestão dos Resíduos Sólidos – PMSGRS, que deu origem a Lei Municipal Nº 014, de 6 de dezembro de 2018 que instituiu a Política Municipal de Gestão dos Resíduos Sólidos – PMGRS, com as normas e diretrizes para a gestão integrada dos resíduos sólidos do município de Araruna, além de outras providências legal.

Esse plano simplificado encontra-se em consonância com artigo 52 do Decreto 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que atualizou a regulamentação da PNRS e concede aos pequenos municípios brasileiros uma simplificação quanto ao cumprimento dos conteúdos mínimos exigidos pela PNRS no seu artigo 19.

Foi observado que esse plano simplificado, por sua vez, aplicou-se também aos instrumentos relacionados à Vigilância Sanitária Municipal, Sanidade Animal e o Código de Obras do Município, em seus artigos próprios quanto ao tratamento do lixo doméstico, comercial e da construção civil.

O Plano dispôs sobre os princípios, fundamentos, objetivos e instrumentos voltados para o gerenciamento de resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores, a logística reversa e as possibilidades de instrumentos econômicos aplicáveis, a partir do princípio do poluidor-pagador.

Em análise aos parâmetros dessa política municipal, fica claro que a estrutura de Capítulos, Títulos e Seções seguem a mesma estrutura formal da PNRS, com foco na gestão municipal e destaque na inovação que acrescentou os Capítulos V e VIII que tratam Dos Resíduos da Construção Civil, Volumosos e as Penalidades.

Com relação ao Capítulo V, foi definido o que são Pequenos e Grandes Volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, como também sobre o Aterro de Resíduos de Reservação de Material para usos futuros.

No mesmo capítulo, foi apresentado a classificação dos resíduos de Construção, sendo eles: os resíduos reutilizáveis, resíduos recicláveis, resíduos não recicláveis e resíduos perigosos.

Com relação ao Capítulo VIII, que trata das Penalidades, foi definido as ações ou omissões contrárias às disposições da política municipal, considerando infrator todo aquele que cometer, mandar, constranger ou auxiliar alguém a praticar infração. Ademais, esse Capítulo trouxe como penalidades aplicáveis as pessoas físicas ou jurídicas, a advertência ou notificação preliminar e/ou multa entre um e duzentos unidade de referência municipal. Com relação a aplicação de multas, serão considerados alguns elementos como a reincidência, a gravidade, a espécie de resíduos, as condições e ações do autuado.

Assim, ficou claro que os parâmetros contidos no Plano Municipal Simplificado vigente, seguem em sua totalidade a mesma estrutura apresentado na PNRS, com especificidades voltada para a realidade dos resíduos locais existentes.

4.1.1.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Araruna

O modelo da gestão adotado pelo município foi baseado no plano simplificado contido na PNRS, elaborado em 2018, e aborda o Diagnóstico, o Prognóstico e o Cronograma de Trabalho do Município.

Com relação ao diagnóstico do plano simplificado, o município levantou a origem e identificou a periculosidade dos resíduos sólidos existentes no município, através da caracterização da população e do ambiente de coletas, para análise gravimétrica desses resíduos.

Ainda no diagnóstico, o plano simplificado tratou de identificar o destino e disposição final dos resíduos produzidos no município, com destaque para o encerramento do lixão à céu aberto e transição para o aterro sanitário.

No Prognóstico do plano simplificado, o município estabeleceu as necessidades dos serviços públicos de limpeza e seu manejo adequado, com construção de uma proposta para as necessidades apontadas no próprio plano simplificado.

Nessa proposta, foi planejado os planos e programas de educação ambiental e sanitária, a participação da população, comércio e órgãos públicos, a gestão de participação da associação de catadores e a gestão do aterro sanitário local.

Com relação ao cronograma de trabalho do município, o plano simplificado trouxe um planejamento a cada três anos de gestão dos resíduos, com atualização e renovação desse cronograma, conforme necessidades apresentadas no decorrer da implantação e execução da política municipal.

4.1.1.3 Visita Técnica da Cidade Central de Araruna

No Município de Araruna foram entrevistados o Secretário de Infraestrutura – SEINFRA - e um Técnico da mesma Secretaria, responsáveis pela gestão de resíduos sólidos com base no PMSGRS vigente.

Foi levantando que a gestão dos resíduos acontece de forma terceirizada parcialmente há aproximadamente 5 anos, quanto a sua coleta, limpeza urbana e rural e sua disposição final, e a implantação ficou sob responsabilidade apenas da SEINFRA. (Entrevistados)

Além disso, atuam nessa gestão as Secretarias de Infraestrutura, Turismo e Ambiental, inexistindo recursos orçamentários alocados na Lei Orçamentária Anual –

LOA e Lei de Diretrizes Orçamentária – LDO para aplicação direta nos resíduos sólidos do município.

Observou-se que na transição do Plano foi criada a estação de transbordo, instrumento que é responsável pelo reaproveitamento de parte dos resíduos sólidos, uma vez que são selecionados e administrado pelos catadores associados antes de seguir para destinação final.

Identificou-se ainda, que o município passou a auxiliar uma associação de catadores local, com capacitações técnica e subsídios voltados ao funcionamento da entidade, e estes atuam na usina de compostagem onde funciona também a estação de transbordo conforme Figuras 8 e 9.

Figura 8 – Usina de Reciclagem e Compostagem de Araruna



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Após separação dos materiais pelos catadores, os rejeitos são novamente acomodados em veículos apropriados que fazem o transporte para o aterro sanitário

privado da empresa Ecosolo, que fica localizado no município de Guarabira, aproximadamente 70km de distância.

Outro destaque foram os recursos advindos com a venda dos materiais separado na estação de transbordo, que são divididos entre os catadores associados e ainda recebem como complemento uma ajuda de custo do município para desenvolverem suas atividades de catação e seleção dos materiais nas dependências da estação de transbordo.

Figura 9 – Estação de Transbordo de Araruna



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Na estação de transbordo existe uma estrutura mínima para separação, prensagem e pesagem dos materiais separados, antes da comercialização pelos catadores a fornecedores e terceiros interessados no reaproveitamento de todo o material reciclável.

Observou-se ainda que na SEINFRA existe um cronograma voltado para limpeza e coleta no município que abrange todas as áreas urbanas, como também

algumas áreas rurais. Esse cronograma foi apresentado pelo secretário, junto com um programa que funciona em parceria com a Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, voltado para educação ambiental nas escolas municipais.

Esse programa de educação ambiental desenvolve campanhas publicitárias que visa divulgar os ecopontos do município, bem como fomentar a participação da sociedade e das empresas no processo de logística reserva.

Levantou-se, por último, que não existe no município mecanismos para criação de tributação que visem custear a gestão resíduos sólidos, bem como inexistem também sistemas de informações e indicadores dos resíduos sólidos no processo de gestão local.

4.1.2 Região Metropolitana de Barra de Santa Rosa

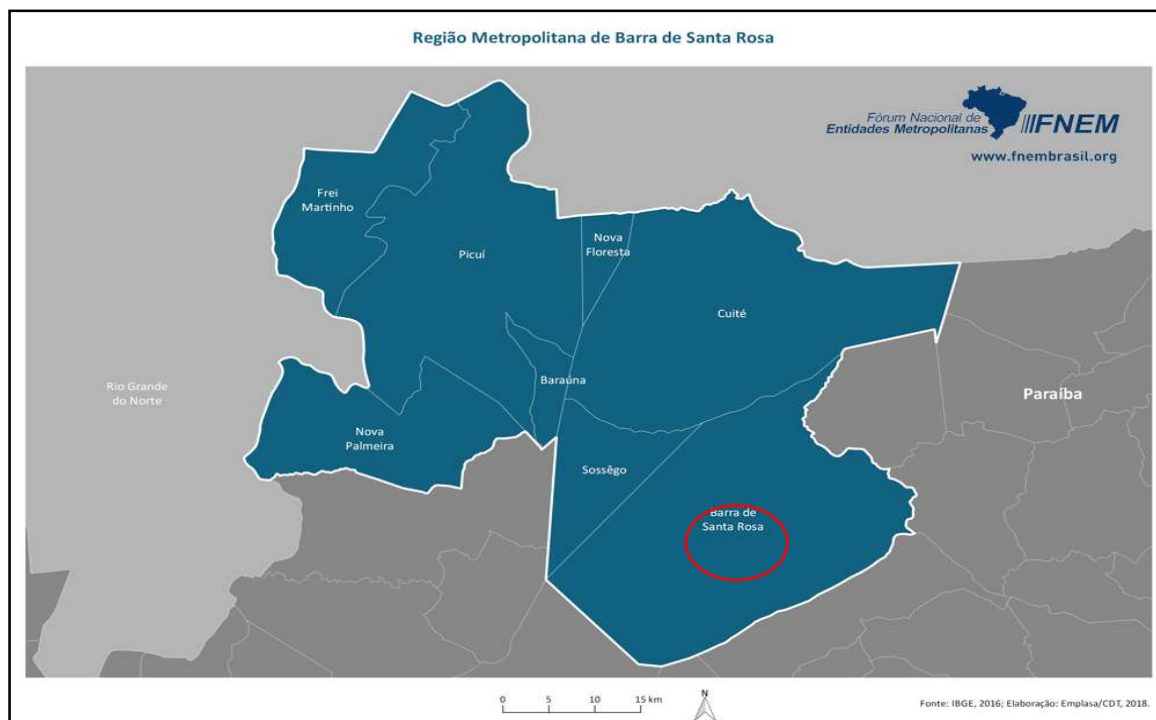
É uma Região Metropolitana brasileira, localizada no Estado da Paraíba (Figura 10), estando compreendida na mesorregião do Agreste Paraibano, e tem como sede o Município de Barra de Santa Rosa.

É formada oficialmente por oito pequenos municípios, e foi instituída pela Lei Complementar Nº 110 de 13 de julho de 2012, publicada no Diário Oficial da Paraíba em 17 de julho de 2012.

Compõem essa RM os seguintes municípios: Baraúna, Barra de Santa Rosa, Cuité, Frei Martinho, Nova Floresta, Nova Palmeira, Picuí e Sossêgo.

Na Figura 10, é possível identificar as cidades dessa região, sendo o município de Barra de Santa Rosa a Cidade Central dessa RM que foi pesquisada.

Figura 10 – Mapa da Região Metropolitana de Barra de Santa Rosa



Fonte: Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas, (2020).

4.1.2.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Barra de Santa Rosa

Com relação a Cidade Central de Barra de Santa, foi constatado *in loco* o que já se vislumbrava nos órgãos oficiais do município, quanto da inexistência até o presente momento de Plano ou Política municipal de gestão integrada dos resíduos sólidos.

Contudo, a gestão de resíduos do município vem sendo desenvolvido com base nos parâmetros do Plano Estadual de Resíduos Sólidos da Paraíba – PERS, que foi construído em 25 de junho de 2014 e encontra-se vigente sem atualização.

O PERS é um conjunto de propostas de ações estruturantes para regiões geoadministrativas voltadas ao planejamento de políticas públicas para a gestão de resíduos sólidos.

O Plano estadual apresenta um conjunto de metas, orientações e instrumentos relacionados aos aspectos institucionais, ambientais, sanitários, econômicos, financeiros, sociais e normativos que auxiliam gestores públicos, municipais, bem como o setor produtivo na tomada de decisões e na formulação de programas e ações relativos à gestão e ao manejo dos resíduos sólidos.

Esse Plano contempla o conteúdo mínimo com diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos; metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada; metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas; e normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos.

Foi identificado que o Plano estadual apresentou dados referentes ao município pesquisado, como geração total, estimativa e projeção de resíduos sólidos, de 2010 até 2030, tanto por habitantes como por Kg/dia.

Nesse mesmo Plano estadual, foi proposto para o município o encerramento e remediação do lixão, com o desenvolvimento de unidade de triagem, ponto de entrega voluntário central e uma estação de transbordo.

O PERS, enquanto um conjunto de propostas de ações estruturantes voltadas ao planejamento de políticas públicas para a Gestão de Resíduos Sólidos, objetivou a adoção de práticas comuns direcionadas à alimentação de um processo de transformação da realidade com o encerramento de lixões e a destinação ambientalmente adequada destes resíduos, traduzindo-se em implementação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável.

4.1.2.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Barra de Santa Rosa

No caso de Barra de Santa Rosa, o PMGIRS ainda se encontra em fase de discussões e elaboração por parte da gestão local. Enquanto isso, a gestão de resíduos sólidos vem sendo desenvolvida com base no PERS da Paraíba, assim como também nas diretrizes da própria PNRS.

Como o município ainda dispõem de lixão à céu aberto, algumas políticas públicas vêm sendo desenvolvida com base nesse modelo de disposição final dos resíduos, com foco na coleta domiciliar e despejo de todo o material em terreno sem o devido controle e tratamento ambientalmente adequado.

Vale destacar, ainda, que a utilização desse modelo de gestão baseado no PERS ocorreu pela configuração do plano que objetiva a maximização da eficiência e

eficácia de agrupamentos dos municípios de uma região que apresentem potencial para a gestão compartilhada dos seus resíduos sólidos, segundo modelos apropriados para o contexto regional.

O município de Barra de Santa Rosa está constituído como Cidade Central de sua RM e, nesse foco, vem desenvolvendo um modelo de gestão de resíduos sólidos, com base em possibilidades de compartilhar ações e programas com os demais municípios que integram sua RM, além de outros municípios de sua área geoadministrativa.

O PERS apresenta 12 diretrizes e estratégias voltadas para a gestão de resíduos sólidos, bem como 7 ações, entre programas e projetos que coletam, tratam e desenvolvem políticas públicas socioambientalmente adequadas.

4.1.2.3 Visita Técnica ao Município da Cidade Central de Barra de Santa Rosa

Levantou-se que o município de Barra de Santa Rosa não possui nenhum plano ou política local de gestão de resíduos sólidos, conforme constatação em entrevistas ao Secretário e Técnico da SEINFRA.

O próprio município é responsável pela limpeza, coleta e destinação final dos resíduos sólidos, que ainda são depositados à céu aberto em lixão nas proximidades da cidade (Figura 11), e esse formato de gestão já ocorre há mais de 10 anos.

Identificou-se, também, que apenas a SEINFRA é a responsável pelos serviços de limpeza pública, coleta e destinação final de todos os resíduos produzidos no município e inexistem recursos alocados na LOA e LDO para custeio da gestão dos resíduos sólidos.

O município, atualmente, discute e planeja seu plano municipal, com base nos planos nacional e estadual, e se projeta nesse plano uma futura disposição final em aterro privado, e uma futura estação de transbordo para seleção de material reciclável sob a responsabilidade dos catadores locais.

Figura 11 – Lixão à Céu aberto de Barra de Santa Rosa



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Observou-se que os resíduos sólidos produzidos no município são provenientes dos domésticos, de podaço e de construção, sendo coletados de forma separados. Contudo, despejados no mesmo terreno onde funciona o lixão à céu aberto e os catadores realizam a cataço nesse local (Figuras 11 e 12).

O município vem desenvolvendo uma transição através do programa de apoio aos catadores de material reciclável, com reuniões informativas e capacitaço técnicas sobre as atividades e formaço de uma associaço local.

Foi observado que os catadores atuam diretamente no lixão, com seleço dos materiais ali depositados, uma vez que não existe nenhum trabalho de coleta seletiva implantado no município.

Figura 12 – Cataço no Lixão de Barra de Santa Rosa



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Com relação a campanhas educativas, apenas em dias comemorativos, como dia da árvore, meio ambiente etc., realizam-se campanhas publicitárias de conscientização junto à sociedade, inexistindo programas de educação ambiental que promovam ações a não geração, redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.

Levantou-se, ainda, que inexistem mecanismos para criação de tributação, fontes de negócios, empregos e renda, pela utilização, produção e valorização dos resíduos sólidos.

E, por último, observou-se que no município inexistem quaisquer mecanismos de informações e indicadores sobre os resíduos sólidos produzidos.

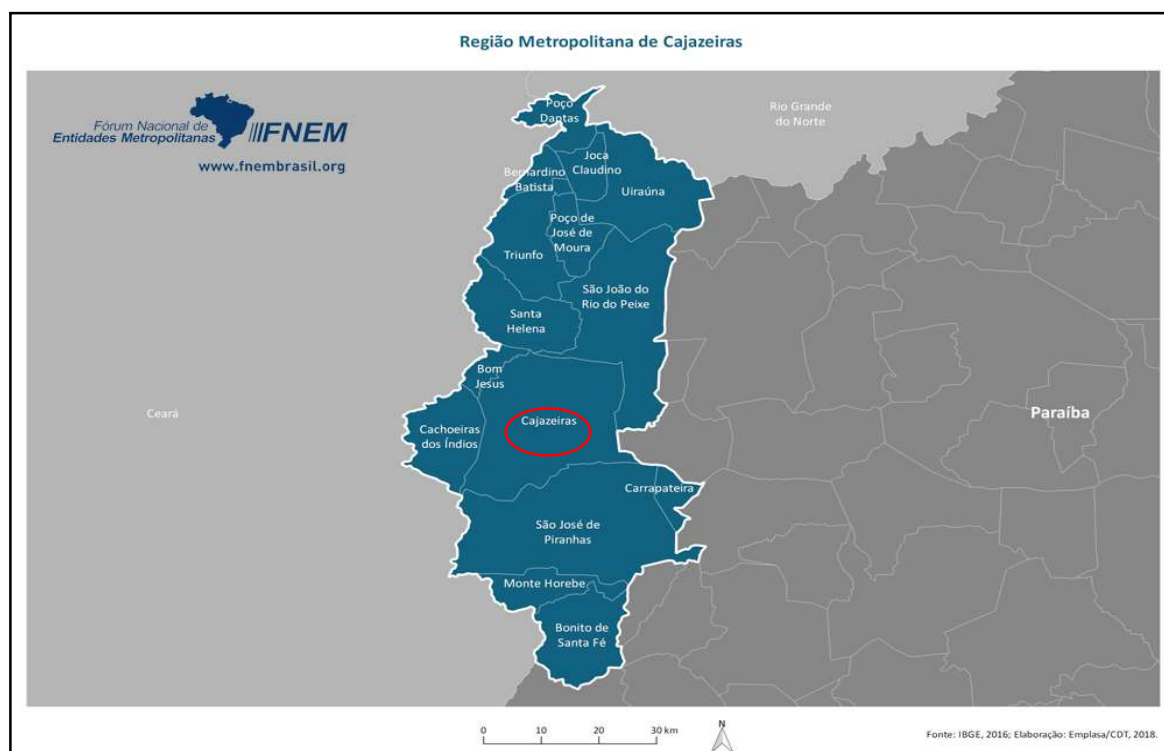
4.1.3 Região Metropolitana de Cajazeiras

É localizada na mesorregião do Sertão Paraibano e tem como sede o município de Cajazeiras (Figura 13), e foi instituída pela Lei Complementar Nº 106 de 8 de junho de 2012, publicada no Diário Oficial da Paraíba, em 9 de junho de 2012.

Sendo essa RM constituída por 15 municípios: Bernardino Batista, Bom Jesus, Bonito de Santa Fé, Cachoeira dos Índios, Cajazeiras, Carrapateira, Joca Claudino, Monte Horebe, Poço Dantas, Poço de José de Moura, Santa Helena, São João do Rio do Peixe, São José de Piranhas, Triunfo e Uiraúna.

Na Figura 13, identifica-se as cidades dessa região, sendo o município de Cajazeiras a Cidade Central dessa RM que foi pesquisada.

Figura 13 – Mapa da Região Metropolitana de Cajazeiras



Fonte: Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas, (2020).

4.1.3.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Cajazeiras

Levantou-se que o município de Cajazeiras construiu seu PMGIRS através de Ato Administrativo Nº 10/2012, em 06 de outubro de 2012, com uma estrutura inovadora que atende aos conteúdos mínimos da PNRS e avanços destacados em políticas públicas de integração da sociedade.

O plano municipal aborda as diversas tipologias dos resíduos sólidos diagnosticados, com bastante detalhes na caracterização, acompanhado de um planejamento de implantação do aterro sanitário para disposição final.

A coleta seletiva se destaca em capítulo próprio no Plano, com modelos de programas e ações voltadas para o desenvolvimento local de políticas públicas que inserem toda sociedade, principalmente com a participação dos catadores.

Pontua-se, também, que os projetos voltados para a coleta seletiva envolvem ações de coleta porta a porta de residências e empresas, atrelado as ações de postos de entrega voluntário e postos de troca de material reciclado por bens. Existe ainda ação com programa interno de coleta seletiva realizado em instituições públicas e privadas, em parceria direto com associações de catadores.

De forma geral, observa-se que as diretrizes, estratégias e metas contida no Plano visam alcançar a redução da geração de resíduos sólidos, passando pelo compartilhamento de responsabilidades na gestão até a disposição final adequada desses resíduos sólidos.

4.1.3.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Cajazeiras

O modelo proposto e apresentado no PMGIRS do município de Cajazeiras, atende os conteúdos mínimos do artigo 19 da PNRS, com destaque para programas e ações voltadas a redução da geração de resíduos sólidos.

Observou, também, que esse modelo apresentou programas de educação continuada ambiental para o consumo sustentável, adequação jurídica do conjunto de diplomas legais municipais relacionados ao tema, vínculo do gerenciamento adequado de resíduos ao licenciamento de todos os estabelecimentos comerciais e industriais do município e da reciclagem dos resíduos de construção civil quando da emissão dos habite-se dos empreendimentos imobiliários.

O Plano visou ainda a eliminação total da disposição de resíduos sólidos em lixões, com o encerramento e recuperação ambiental das áreas degradadas, atrelados a formação de mão de obra suficiente para operação e gerenciamento de sistemas de tratamento e disposição de resíduos no município.

Com relação as ações de coleta, o modelo estabeleceu metas para a implantação do programa de entrega voluntária de materiais recicláveis em todo o

município, com incentivos para instalação de empreendimentos de processamento de material reciclado e convênios com os fabricantes de material reciclável para custeio da operação de coleta e reciclagem de resíduos.

O Plano estabeleceu como meta a consolidação de uma cooperativa de catadores do ponto de vista jurídico, institucional e econômico, com a contratação junto ao poder público para a prestação dos serviços de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos.

Destaca-se, ainda, que o modelo propôs a implantação do sistema de compostagem de resíduos orgânicos para uso na agricultura familiar, além de manutenção de árvores verdes do município, com redução do percentual de resíduos úmidos disposto em aterro sanitário.

Esse modelo de plano foi originado da criação de consórcio intermunicipais voltado para o gerenciamento de resíduos, bem como a implementação de sistema de informações qualitativas e quantitativas de gerenciamento dos resíduos sólidos.

Foi identificado, nesse modelo, a regulação que permite a cobrança aos geradores pelos serviços de gerenciamento de resíduos do Município e a implementação de cobrança por serviços de resíduos sólidos, sem vinculação com o IPTU.

4.1.3.3 Visita Técnica ao Município da Cidade Central de Cajazeiras

Verificou-se que o município de Cajazeiras possui um PMGIRS desde 2012, com adoção de uma gestão terceirizada parcial, quanto a limpeza, coleta e destinação dos resíduos sólidos, há mais de 10 anos, com atuação direta da Secretária de Meio Ambiente – SMA.

Esse Plano municipal, atualmente, passa por um processo de atualização, com identificação de áreas favoráveis para uma disposição final adequada dos rejeitos, por meio de um aterro sanitário municipal licenciado, uma vez que atualmente ainda se dispõem em um lixão à céu aberto (Figuras 14 e 15).

Foi observado que o município desenvolve projetos voltados para a coleta seletiva junto à unidades residenciais, construções e empresas privadas, com participação de catadores associados e avulsos. Esses projetos, contudo, funcionam apenas em unidades cadastradas pela Secretária de Meio Ambiente – SMA que faz

todo o processo de intermediação entre os que produzem e os que coletam, porém ainda são despejados no lixão do município.

Existe um sistema de informações e indicadores dos resíduos sólidos, mas apenas referente aos materiais coletados e reciclados nos projetos de coleta seletiva desenvolvidos pela SMA junto algumas residências e empresas cadastradas.

Foi identificado que desde 2012 existe uma entidade associativa de direito público, denominado de Associação dos Municípios do Alto Sertão Paraibano – AMASP, visto que já se buscou formas compartilhadas para desenvolver políticas públicas compartilhadas, como a questão dos resíduos sólidos, mas nunca se efetivou nenhuma ação conjunta em benefício dos municípios associados.

Observou-se na transição a existência de alguns programas voltados para a educação ambiental, como ações de comunicação em rádios locais, gestão de resíduos nas escolas municipais e outras ações diretamente desenvolvidas junto a sociedade.

Levantou-se que no município existe atualmente estudos para implantação da cobrança de uma Taxa de Resíduos Sólidos que vise custear parte dos serviços que envolvam a gestão de resíduos sólidos.

Figura 14 – Lixão a Céu aberto de Cajazeiras



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

No lixão, foi constatado que materiais provenientes da limpeza urbana, assim como os materiais de construção e podaço, são dispostos num grande terreno localizado na zona rural do município, sem nenhum critério ou cuidado ambiental.

No mesmo local onde o material é depositado, observou-se diversos catadores que desenvolvem seus trabalhos de cataço, tanto os associados como os avulsos. Esses profissionais apesar de receberem capacitaçoes e alguns subsídios do município, ainda desenvolvem suas atividades em lugar insalubre e colocando sua saúde em risco constante.

Apesar da existência de algumas máquinas que tentam organizar os materiais que são depositados diariamente no lixão, inexistente controle dos resíduos ali depositados, uma vez que se observou diversos veículos da prefeitura, como de particulares dispendo diversos tipos de resíduos sólidos no mesmo ambiente.

Figura 15 – Despejo e Triagem no Lixão de Cajazeiras



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

As Figuras 14 e 15 retratam bem como o lixão funciona, uma vez que se observa os catadores próximos ao caminhão descarregando materiais diversos e uma máquina tentando organizar esses resíduos sob o solo.

4.1.4 Região Metropolitana de Campina Grande

Essa RM é composta na atualidade por 19 municípios, localizada na mesorregião do Agreste Paraibano e tem como sede o município de Campina Grande (Figura 16), e foi instituída através de Lei Complementar Estadual de N.º. 92 de 11 de dezembro de 2009.

Inicialmente, a Região Metropolitana compreendia 23 municípios: Alagoa Nova, Areial, Aroeiras, Barra de Santana, Boa Vista, Boqueirão, Campina Grande (sede), Caturité, Esperança, Fagundes, Gado Bravo, Ingá, Itatuba, Lagoa Seca, Massaranduba, Matinhas, Montadas, Poço Redondo, Puxinanã, Queimadas, Riachão do Bacamarte, São Sebastião de Lagoa de Roça e Serra Redonda.

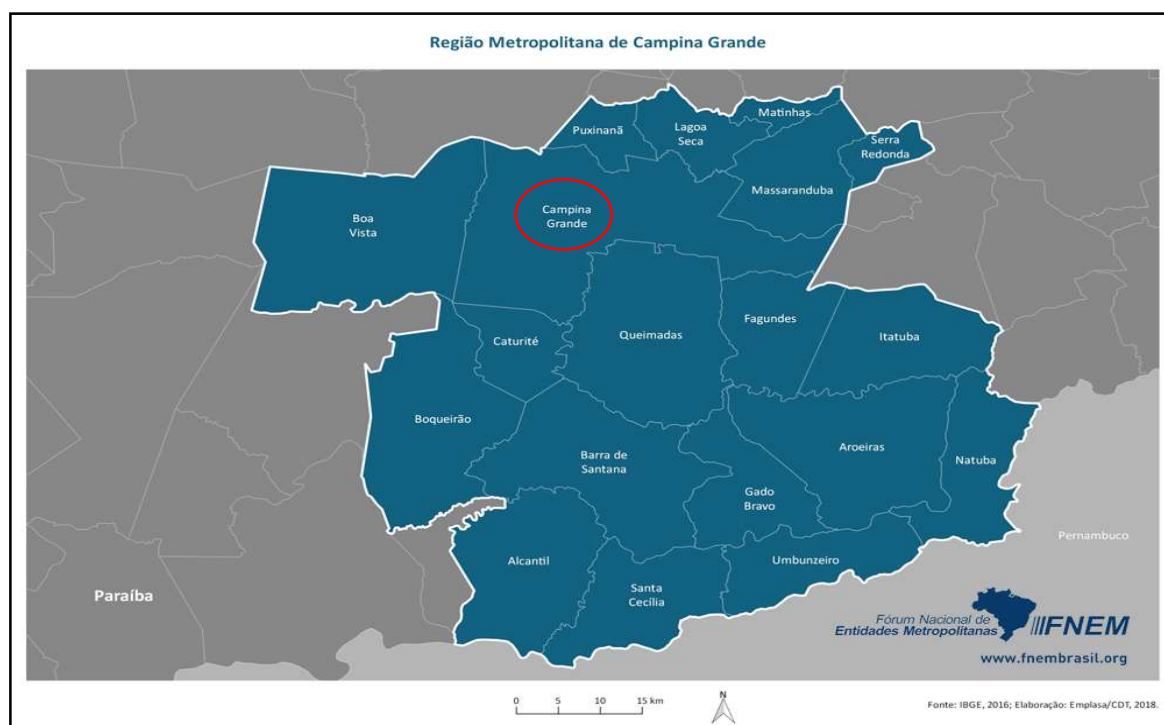
Posteriormente, a Região Metropolitana passou a ser formada por 27 municípios, com a inclusão de Alcantil, Natuba, Santa Cecília e Umbuzeiro.

Com a criação da Região Metropolitana de Esperança, no dia 8 de junho de 2012, os municípios de Alagoa Nova, Areial, Esperança, Montadas, Pocinhos e São Sebastião da Lagoa da Roça foram excluídos da região de Campina Grande para integrarem a nova Região Metropolitana recém criada.

Posteriormente, com a criação de mais uma nova Região Metropolitana, a de Itabaiana (21 de janeiro de 2013), os municípios de Ingá e Riachão do Bacamarte também foram excluídos da Região Metropolitana de Campina Grande, sendo que atualmente apenas 19 municípios formam a atual Região Metropolitana.

Por sua vez, na Figura 16 é possível identificar as cidades dessa região, sendo o município de Campina Grande a Cidade Central dessa RM.

Figura 16 – Mapa da Região Metropolitana de Campina Grande



Fonte: Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas, (2020).

4.1.4.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Campina Grande

O PMGIRS de Campina Grande foi instituído em 15 de agosto de 2014 através da Lei Complementar N.º 087, e foi concebido com base nos anexos I e II da presente norma que guardou fiel conformidade com o disposto no artigo 14, V, artigo 19, sob orientação dos princípios contidos nos artigos 60 e 70 da Lei Federal N.º 12.305, de 02 de agosto de 2010.

O Anexo I dispôs sobre o diagnóstico da situação atual dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Já o Anexo II discorre sobre o prognóstico, diretrizes, estratégias, metas, programas, projeto, ações e custo do PMGIRS.

O diagnóstico foi responsável pelo levantamento da situação dos resíduos sólidos gerados no município de Campina Grande, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas com atendimento a PNRS.

Levantou-se que o Plano foi elaborado com a participação de diversos setores da sociedade através de oficinas, seminários, consultas e audiências pública, com envolvimento de setores públicos, associações e sindicatos na esfera privada, organizações não governamentais e os catadores de materiais recicláveis do município.

Foram identificados no diagnóstico os resíduos sólidos domiciliares e de varrição, da construção civil, volumosos, serviços de saúde, provenientes da limpeza de do sistema de drenagem e os resíduos especiais.

O diagnóstico levantou a existência no município de associações e cooperativa de catadores com 47 integrantes nessas entidades e 49 catadores que atuam fora dessas entidades, agindo de forma autônoma na execução das atividades de catação.

Além disso, identificou-se no município a Rede Lixo e Cidadania composta de catadores e destinada ao apoio dos catadores do Estado da Paraíba. Com relação aos catadores de rua, estimou-se pelos dados levantados em cada sucateiro do município, que existem cerca de 350 catadores de rua.

4.1.4.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Campina Grande

O modelo identificado no PMGIRS do município de Campina Grande segue as exigências previstas na PNRS, com destaque para a caracterização dos resíduos

sólidos diagnosticados e construção de programas e ações que visam reduzir a produção desses resíduos sólidos.

O Plano inovou quando adotou a rota tecnológica e tecnologias que envolvem a coleta diferenciada de resíduos, utilizando-se de equipamentos e veículos específicos para cada tipo de resíduo, atrelado ao tratamento por meio de tecnologias economicamente viáveis e ambientalmente adequadas e finalizando o ciclo com disposição dos rejeitos em aterro sanitário devidamente licenciado.

Observa-se, ainda, no modelo, que as diretrizes foram definidas para cada tipo de resíduo sólido, em consonância com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, uma vez que para cada diretriz foi definido um conjunto de estratégias que deverão ser implementadas por todos os atores envolvidos com a execução da PNRS, ou seja, a responsabilidade pelas estratégias é compartilhada entre o poder público, a sociedade e os geradores dos resíduos sólidos.

Assim, o PMGIRS adotou como diretriz principal a não geração, redução e máxima recuperação de resíduos e a minimização da quantidade de rejeitos levados à disposição final ambientalmente adequada, considerando a inserção socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, e as formas de responsabilidade dos setores públicos e privados, que são evidenciadas da diretriz principal do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Esse modelo com base no Plano Nacional de Resíduos Sólidos trabalha com diretrizes específicas para cada tipo de resíduo que são as seguintes: resíduos da construção civil e volumosos, resíduos de serviços de saúde, resíduos industriais, resíduos de logística reversa, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de transportes, resíduos de serviços de limpeza urbana, resíduos de mineração, e resíduos de serviços públicos de saneamento.

O Plano apresentou 10 programas com os respectivos projeto e ações para atender as demandas referentes aos serviços de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos, sendo eles: universalização dos serviços de limpeza, melhoria institucional, recuperação de áreas degradadas, gestão dos resíduos de construção civil, coleta seletiva, educação ambiental, instalações operacionais, sustentabilidade financeira dos serviços de limpeza urbana, legislação e normas sobre a gestão dos RSU, e sistema de disposição final dos RSU.

Com base no inciso III, do artigo 19 da PNRS, o PMGIRS concebeu a possibilidade de ações consorciadas e/ou cooperativadas entre entes federados,

entidades, cidadãos e instituições que poderão alcançar os objetivos da PNRS, com destaque para os municípios que fazem parte da RM de Campina Grande, organizados de acordo com a distância para o aterro sanitário do município.

Observou-se que o PMGIRS definiu que o órgão público local será a referência para entrega do plano de gerenciamento dos resíduos e elencou como obrigatório a elaboração de plano específico aos geradores com atuação no município.

O Plano criou os instrumentos de avaliação de desempenho operacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, através de indicadores de desempenho operacional. Esses instrumentos são: relatórios de controle, indicadores de desempenho de gestão, e indicadores de qualidade.

O PMGIRS regulou as atividades dos transportadores de resíduos, a coleta e o transporte dos resíduos da construção e demolição, com ações a curto, médio e longo prazo a serem desenvolvidas pela Secretária de Serviços Urbanos e Meio Ambiente do município.

Destaca-se que no Plano existe ações através de cursos, treinamentos, congressos, seminários, simpósios, debates, conferências, fóruns, encontros, visitas técnicas, dentre outros eventos de natureza técnica, científica e cultural na área de gestão de resíduos sólidos que visam atualização e aprofundamento dos conhecimentos dos servidores, no intuito de poderem atuar de forma inovadora e com qualidade.

Com relação ao programa de educação ambiental, verifica-se que o Plano trouxe ações de educação ambiental nas escolas, com marco jurídico da educação ambiental, com aspectos do plano nacional de educação ambiental, através de projeto político-pedagógico adequado a realidade local, nos níveis e modalidades da educação formal.

4.1.4.3 Visita Técnica a Cidade Central de Campina Grande

A pesquisa no Município de Campina Grande foi desenvolvida somente com os técnicos da Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente – SESUMA, por uma impossibilidade técnica de participação do Secretário da pasta.

Foi constatado no município a existência do PMGIRS desde 2014, uma vez que se desenvolve a gestão de resíduos sólidos com adoção dos serviços de limpeza urbana própria e a coleta terceirizada há mais de 5 anos.

Esses serviços são de inteira responsabilidade da SESUMA, visto que se constatou disponibilidade na LOA e LDO que objetivam custear grande parte dessa gestão.

Para a disposição final, o município adota o modelo de aterro sanitário, totalmente privado, pertencente a pessoa jurídica de direito privado Ecosolo, que atende aos requisitos de órgãos ambientais para disposição ambientalmente correta.

O aterro sanitário privado, conforme Figuras 17 e 18, localiza-se próximo a Campina Grande e recebe os resíduos sólidos coletados do município que não foram objetos dos programas de coleta seletiva.

Figura 17 – Estação de Decantação do Aterro Sanitário Privado em Campina Grande



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Além disso, no município, foi identificado alguns programas de coleta seletiva, como o Recicla Campina e logística reversa de pneus, eletrônicos e baterias, os quais reúnem vários catadores, sociedade e empresários que atuam de forma compartilhada na seleção e coleta desses materiais.

Desse modo, a coleta seletiva acontece com a participação de cooperativas e associações de catadores, que recebem apoio institucional do município com galpões, veículos, equipamentos de segurança e subsídios para o desenvolvimento das atividades de seleção do material reciclável.

Observou-se que o instrumento mais importante nessa transição foi o apoio institucional as cooperativas e associações de catadores do município que auxiliam no desenvolvimento e execução do Plano, principalmente no projeto Recicla Campina.

Figura 18 – Célula do Aterro Sanitário Privado em Campina Grande



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Observou-se que a SESUMA monitora os resíduos coletados e depositados no aterro sanitário através de um sistema interno da secretaria, de informações e indicadores dos resíduos sólidos.

O município já tem implantado a Taxa de Coleta de Resíduo – TCR, com receitas destinadas a gestão dos resíduos sólidos e desenvolvimento de programas de educação ambiental.

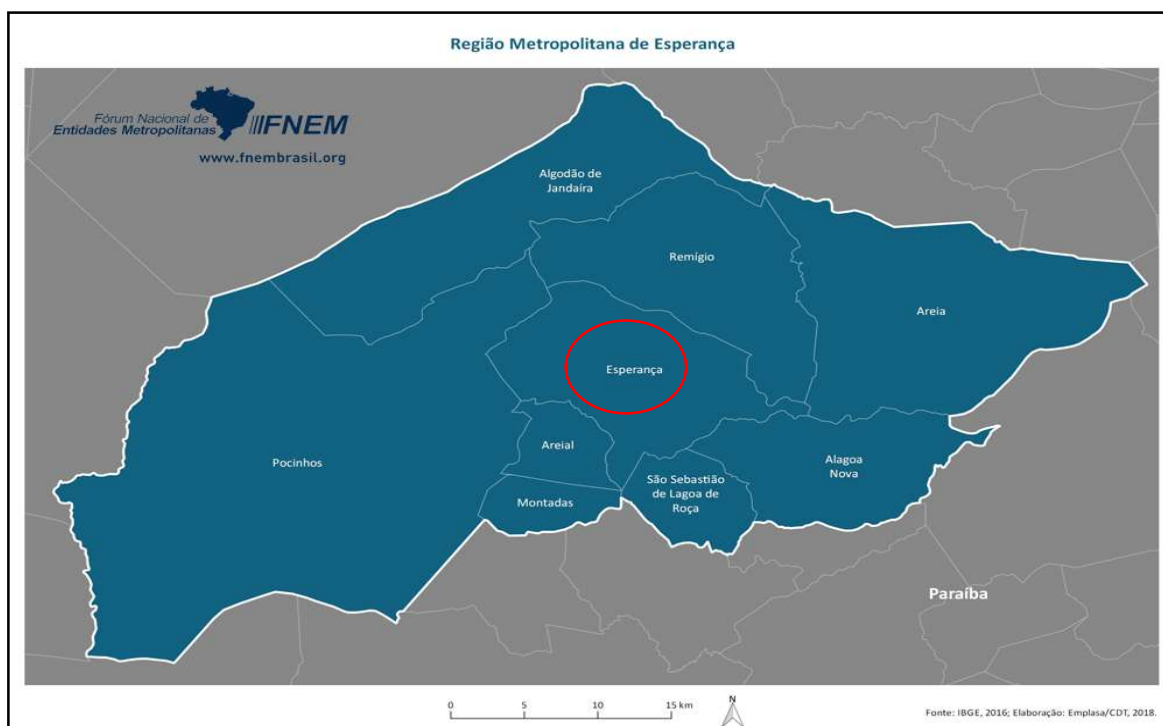
4.1.5 Região Metropolitana de Esperança

A região localiza-se na mesorregião do Agreste Paraibano, e tem como sede o município de Esperança (Figura 19), e foi constituída através da Lei Complementar Nº 106, de 08 de junho de 2012, e publicada no Diário Oficial da Paraíba no dia 09 de junho de 2012.

Essa RM é composta pelo agrupamento de nove municípios: Alagoa Nova, Algodão de Jandáira, Areia, Areal, Esperança, Montadas, Pocinhos, Remígio e São Sebastião de Lagoa de Roça.

Na Figura 19, é possível identificar as cidades dessa região, sendo o município de Esperança a Cidade Central dessa RM que foi pesquisada.

Figura 19 – Mapa da Região Metropolitana de Esperança



Fonte: Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas, (2020).

4.1.5.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Esperança

Com relação a Cidade Central de Esperança, foi constatado *in loco* o que já se vislumbrava nos órgãos oficiais do município, quanto da inexistência, até o presente momento, do Plano Municipal de gestão integrado dos resíduos sólidos. Contudo, a gestão de resíduo do município vem sendo desenvolvido com base nos parâmetros do Plano Estadual de Resíduos Sólidos da Paraíba – PERS, que foi construído em 25 de junho de 2014 e encontra-se vigente sem atualização.

O PERS é um conjunto de propostas de ações estruturantes para regiões geoadministrativas, voltadas ao planejamento de políticas públicas para a gestão de resíduos sólidos.

O Plano estadual apresenta um conjunto de metas, orientações e instrumentos relacionados aos aspectos institucionais, ambientais, sanitários, econômicos, financeiros, sociais e normativos que auxiliam gestores públicos, municipais, bem como o setor produtivo, na tomada de decisões e na formulação de programas e ações relativos à gestão e ao manejo dos resíduos sólidos.

Esse Plano contempla o conteúdo mínimo com diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos; metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada; metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas; e normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos.

Esse Plano apresentou dados referentes ao município de Esperança, como geração total, estimativa e projeção de resíduos sólidos, de 2010 até 2030, tanto por habitantes como por Kg/dia.

No Plano estadual foi proposto para o município o encerramento e remediação do lixão, com o desenvolvimento de unidade de triagem, ponto de entrega voluntário central e uma estação de transbordo.

Nesse sentido, o PERS, enquanto um conjunto de propostas de ações estruturantes voltadas ao planejamento de políticas públicas para a Gestão de Resíduos Sólidos, objetivou a adoção de práticas comuns direcionadas à alimentação de um processo de transformação da realidade com o encerramento de lixões e a destinação ambientalmente adequada destes resíduos, traduzindo-se em implementação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável.

4.1.5.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Esperança

No caso de Esperança, o PMGIRS ainda se encontra em fase de discussões e elaboração por parte da gestão local, enquanto isso a gestão de resíduos sólidos vem sendo desenvolvida com base no PERS da Paraíba, assim como também nas diretrizes da própria PNRS.

O município encerrou seu lixão em 2020 e adotou como destinação final o aterro sanitário, que fica fora do município, existindo apenas uma estação de transbordo, que funciona no mesmo local da usina de compostagem.

Algumas políticas públicas vêm sendo desenvolvidas com base nesse modelo de disposição final dos resíduos, com foco na coleta domiciliar e despejo de todo o material em aterro sanitário privado com controle e tratamento ambientalmente adequado.

A utilização desse modelo de gestão, baseado no PERS, ocorreu pela configuração do plano que objetiva a maximização da eficiência e eficácia de agrupamentos dos municípios de uma região que apresentem potencial para a gestão compartilhada dos seus resíduos sólidos, segundo modelos apropriados para o contexto regional.

O município de Esperança está constituído como Cidade Central de sua RM e nesse foco vem desenvolvendo um modelo de gestão de resíduos sólidos com base em possibilidades de compartilhar ações e programas com os demais municípios que integram sua RM além de outros municípios de sua área geoadministrativa.

Assim, o PERS apresenta 12 diretrizes e estratégias voltadas para a gestão de resíduos sólidos, bem como 7 ações, entre programas e projetos que coletam, tratam e desenvolvem políticas públicas socioambientalmente adequadas.

4.1.5.3 Visita Técnica da Cidade Central de Esperança

Observou-se que o Município ainda se encontra na fase de elaboração do PMGIRS e adota a forma totalmente terceirizada, quanto à limpeza urbana, coleta e disposição final de resíduos sólidos em aterro sanitário privado.

Foi identificado, também, que a gestão dos resíduos sólidos no município é desenvolvida pela Secretária de Meio Ambiente em parceria com a Secretária de Obras e Infraestrutura.

Com relação ao encerramento do lixão no município, observou-se que após encerramento dos lixões, criou-se uma unidade de triagem e compostagem de resíduos sólidos, onde antes funcionava o principal lixão à céu aberto, conforme Figuras 20 e 21.

Observou-se, na transição desse município, a existência do instrumento estação de transbordo, já que o plano se encontra em elaboração, mas que já possibilita aos catadores desenvolverem suas atividades durante a triagem dos resíduos sólidos, antes de seguirem para o aterro privado.

Figura 20 – Unidade de Triagem e Compostagem de Esperança



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

A gestão dos resíduos sólidos conta com a participação de catadores associados na unidade de triagem e no projeto de coleta seletiva, com subsídios do município quanto à capacitação e material de apoio na execução das atividades de catação.

Foi identificado a existência na secretaria de meio ambiente, de programas de educação ambiental desenvolvidos nas escolas municipais, em mídias sociais da própria secretaria, rádios locais e parcerias com empresas do município no sentido de separar e entregar aos catadores os materiais recicláveis produzidos pelos empresários locais.

Observou-se que o município não conta ainda com a criação de tributos que visem custear a gestão de resíduos sólidos.

Figura 21 – Unidade de Compostagem de Esperança



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Inexiste no município mecanismos de informações e indicadores dos resíduos sólidos coletados e dispostos e aterro sanitário privado. Sendo organizado apenas um sistema por pesagem da disposição final, por conta do contrato entre o município e o aterro sanitário da empresa Ecosolo, em Campina Grande.

4.1.6 Região Metropolitana de Guarabira

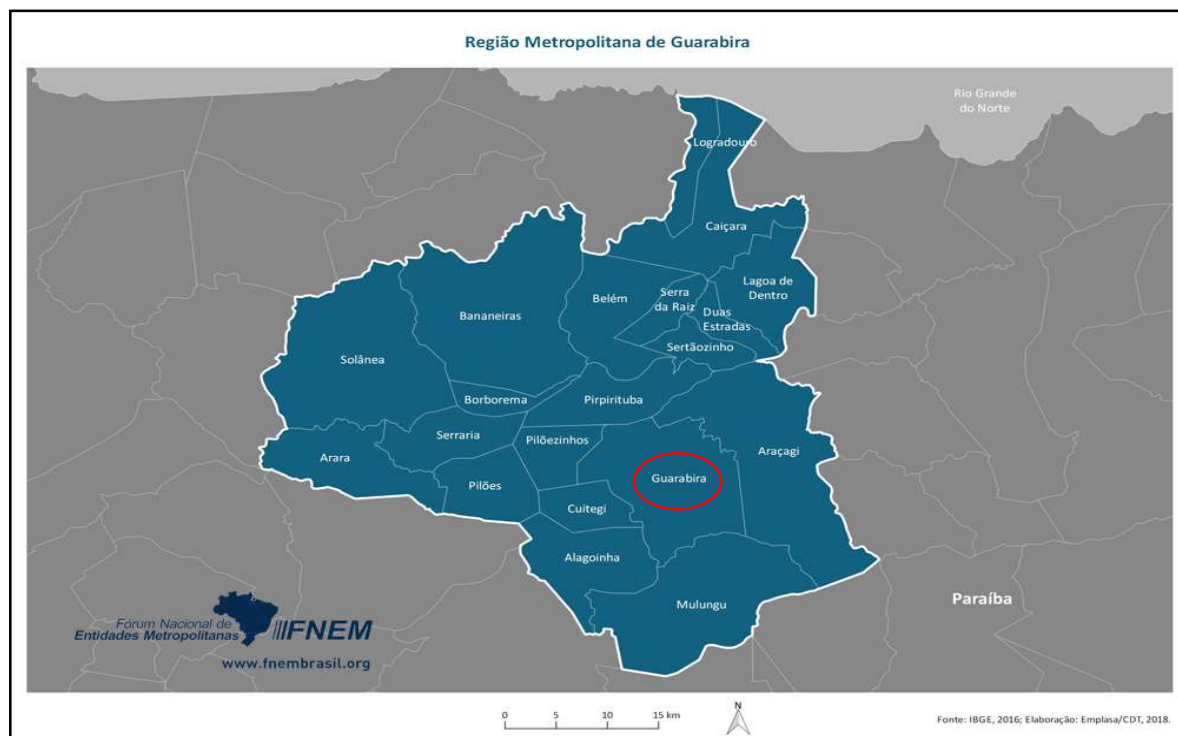
A Região Metropolitana está localizada na mesorregião do Agreste Paraibano, tem como sede o município de Guarabira, sendo composta na atualidade por 20 municípios. Criada em 12 de julho de 2011 pela Lei Complementar Estadual Nº 101/2011, teve sua publicação no Diário Oficial do Estado da Paraíba (DOEPB) em 13 de julho de 2011.

Ressalta-se que o Município de Dona Inês foi anexado à Região Metropolitana de Araruna, logo a Região Metropolitana de Guarabira ficou composta por 17 municípios.

Posteriormente, os municípios de Arara, Bananeiras e Solânea passaram a integrar a Região Metropolitana de Guarabira, através da Lei Complementar Estadual de Nº 138, de 12 de abril de 2016, totalizando, assim, os 20 municípios que a compõem, conforme Figura 22.

Na mesma Figura 22, é possível identificar as cidades dessa região, sendo o Município de Guarabira a Cidade Central dessa RM que foi pesquisada.

Figura 22 – Mapa da Região Metropolitana de Guarabira



Fonte: Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas, (2020).

4.1.6.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Guarabira

O Município de Guarabira, por autoria do Poder Executivo instituiu o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PIGIRS, com a edição da Lei N° 1308, em 30 de dezembro de 2015, elaborado pelo Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos – CONSIRES, bem como o PMGIRS que instrumentaliza a política local de resíduos sólidos.

Os municípios que integram o CONSIRES e que aderiram oficialmente a elaboração do PIGIRS foram: Alagoinha, Araçagi, Areia, Bananeiras, Belém, Capim, Casserengue, Cuitegi, Duas Estradas, Guarabira, Itapororoca, Lagoa de Dentro, Logradouro, Pedro Régis, Pirpirituba, Riachão, Serraria e Sertãozinho.

Esses Planos adotam como diretrizes a melhoria da qualidade da saúde pública, o meio ambiente equilibrado e sustentável, a conservação e recuperação ambiental, com fundamentos baseados na própria PNRS.

O PIGIRS e o PMGRIS têm como meta principal a universalização dos serviços e o controle e a mitigação dos efeitos ambientais. Eles apresentam uma estrutura formal com diagnóstico da situação do município de Guarabira, panorama geral dos

resíduos sólidos no município, diagnóstico social dos catadores de materiais reciclável, iniciativas de educação ambiental, caracterização e composição gravimétrica dos resíduos sólidos, e os custos com os serviços de limpeza urbana.

O diagnóstico foi composto por uma caracterização social, econômica e ambiental do município. Essa situação foi verificada *in loco* através de visitas técnicas ao município durante a elaboração dos Planos.

O panorama abordou a classificação e conceitos dos resíduos sólidos, identificando os resíduos sólidos domiciliares e de varrição, resíduos de construção civil, resíduos volumosos, resíduos de serviços de saúde, resíduos provenientes da limpeza do sistema de drenagem, e os resíduos especiais.

Assim, o diagnóstico social dos catadores de materiais recicláveis identificou 53 catadores que atuavam no lixão do município e cerca de 35 catadores de rua segundo informações da Secretaria de Urbanismo, Meio Ambiente e Saneamento – SUMASA.

Vale pontuar, ainda, que as iniciativas de educação ambiental, segundo a Secretaria de Educação, não têm programas específicos de educação ambiental relacionados a resíduos sólidos, existindo apenas alguns projetos que são implementados em dias específicos do calendário escolar, como: dia da árvore, dia do meio ambiente, entre outros.

Desta feita, a gestão de resíduos sólidos no município é feita diretamente pela Administração Pública, através da SUMASA, com recolhimento dos resíduos domiciliares junto com os resíduos públicos (provenientes da varrição ou limpeza de logradouros), de forma indiferenciada, onde tudo é coletado misturado e encaminhado à disposição final.

4.1.6.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Guarabira

Esse modelo intermunicipal encontra-se baseado na Lei Nº 11.107, de 06 de abril de 2005 e na própria PNRS, e tem a finalidade de executar a gestão associada de serviços públicos através dos consórcios públicos.

Os consórcios intermunicipais, para o manejo de resíduos sólidos, apresenta-se como uma solução conjunta e coordenada entre os municípios para esse fim,

unindo esforços entre os consorciados para resolver, de forma integrada, problemas que individualmente seriam mais difíceis de serem superados.

Com base no prognóstico dos Planos, foi possível estabelecer os cenários para a gestão dos resíduos sólidos domiciliares e os resíduos sólidos públicos, os resíduos de serviços de saúde, os resíduos da construção civil, os resíduos eletroeletrônicos, os resíduos de transportes, e os resíduos agrossilvopastoris.

Os Planos municipais estão estruturados para além da PNRS, quando apresentaram no diagnóstico os fundamentos das Políticas Nacional de Mudanças Climáticas e a Nacional de Saneamento. As diretrizes principal, gerais e específicas foram devidamente alinhadas com o planejamento horizontal dos PIGIRS e PMGIRS.

Essas diretrizes se apresentam através das estratégias relativas as normas, relativas aos procedimentos, relativas aos aspectos operacionais e as estratégias de comunicação e divulgação.

Nos Planos, estão contidos 7 programas voltados para cada área específica do sistema de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos do município. Nessa perspectiva, o programa principal trata da universalização dos serviços de limpeza urbana, seguindo pelo programa de tratamento dos resíduos sólidos, e depois do programa de disposição ambientalmente adequada dos rejeitos, passando pelo programa de inclusão social dos catadores, e atenção a sustentabilidade e qualificação da gestão dos serviços de limpeza urbana, finalizando com o programa de educação sanitária e ambiental.

4.1.6.3 Visita Técnica da Cidade Central de Guarabira

A SUMASA é responsável pela gestão de resíduos sólidos do município, com execução dos serviços de limpeza pública, coleta e disposição final de forma própria há mais de 5 anos.

A secretaria conta com recursos orçamentários inseridos na LOA e LDO com previsão de execução dos serviços de limpeza urbana e disposição final em aterro sanitário privado.

Identificou-se que o município tem cronogramas de coletas de resíduos sólidos de todas as áreas urbanas e rural, com participação de catadores associados que auxiliam na separação de materiais recicláveis antes da disposição final.

Pontua-se, também, que existe um programa desenvolvido pela SUMASA de assistência da coleta seletiva, que funciona na zona urbana, onde os catadores recebem constantemente capacitações, material de apoio as atividades, tais como: carrinhos, roupas, equipamentos de segurança e refeições antes de saírem para desenvolverem suas atividades diárias.

Observou-se a existência de programas e ações de educação ambiental desenvolvida pela SUMASA através de mídias e materiais impressos que incentivam a participação social e empresarial na separação e destinação de materiais recicláveis aos catadores cadastrados pela associação.

Foi constatado que os demais resíduos não aproveitáveis são destinados ao aterro sanitário privado da Ecosolo, localizado no próprio município de Guarabira, conforme Figuras 23 e 24.

Observou-se que a gestão dos resíduos sólidos foi desenvolvida através do Consórcio Consires, que pode ser apontado como principal instrumento de transição do lixão para as políticas públicas inseridas no Plano e desenvolvidas pela secretaria.

Figura 23 – Célula do Aterro Sanitário Privado em Guarabira



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

O aterro sanitário privado da Ecosolo obedece a legislação ambiental e recebe os resíduos sólidos encaminhados pelo município para a disposição final.

Como instrumento de transição destaca-se o consórcio Consires que possibilitou um compartilhamento de recursos e informações necessárias a implementação e gestão do plano local.

Figura 24 – Lagoa de Decantação do Aterro Sanitário Privado em Guarabira



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Constatou-se que o aterro sanitário privado atende ainda diversos municípios que compõem a RM de Guarabira e outros da microrregião. Foi detectado que os resíduos de poda e construção não são encaminhados ao aterro, uma vez que o município de Guarabira dispõe de políticas de reaproveitamento desses tipos de resíduos.

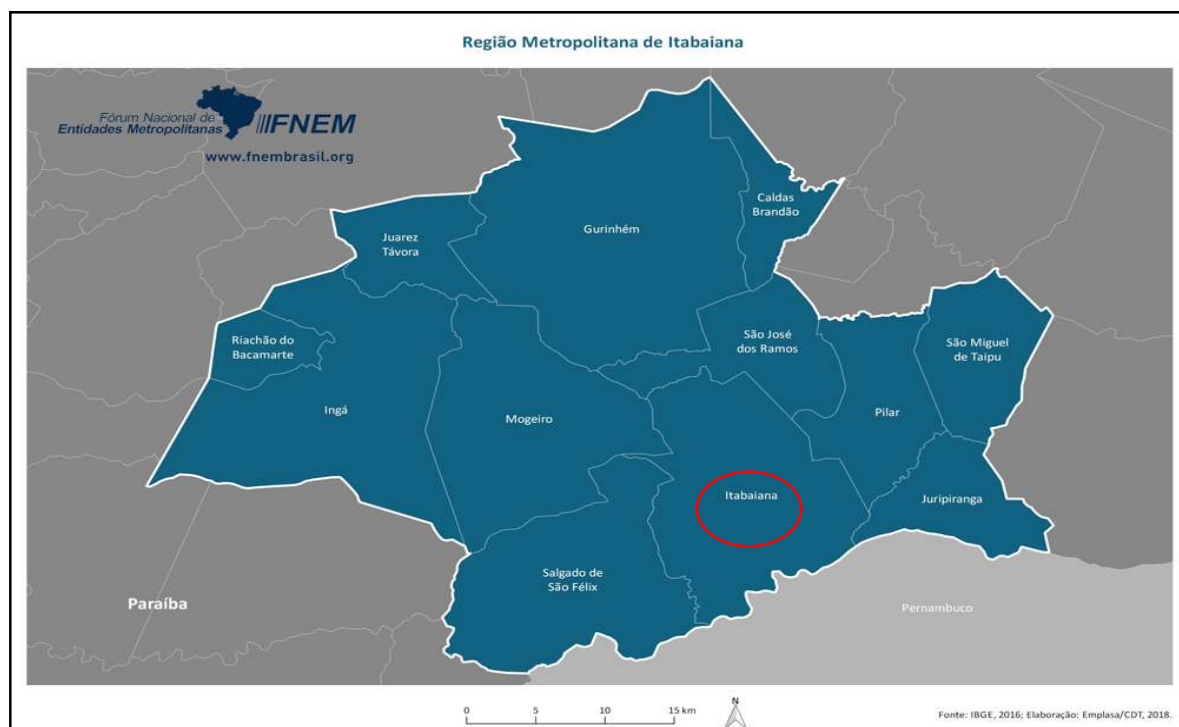
Os resíduos de construção servem para recuperação das estradas rurais, enquanto os resíduos de poda são utilizados para compostagens de árvores no próprio município.

4.1.7 Região Metropolitana de Itabaiana

A Região Metropolitana é composta na atualidade por 12 municípios e localiza-se na mesorregião do Agreste Paraibano. Tem como sede o Município de Itabaiana (Figura 25), criada através da Lei Complementar Estadual Nº 118 de 21 de janeiro de 2013, e procede sem alterações até o presente levantamento.

A Figura 25 permite identificar as cidades dessa Região Metropolitana, sendo o município de Itabaiana a Cidade Central dessa RM que foi pesquisada.

Figura 25 – Mapa da Região Metropolitana de Itabaiana



Fonte: Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas, (2020).

4.1.7.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Itabaiana

O Município de Itabaiana participa do Consórcio Intermunicipal de Gestão Pública Integrada dos municípios do Baixo Rio Paraíba – COGIVA, formado por 16 municípios: Caldas Brandão; Cruz do Espírito Santo; Gurinhém; Ingá; Itabaiana; Juripiranga; Mari; Mogeiro; Pilar; Riachão do Bacamarte; Riachão do Poço; Salgado de São Félix; São José dos Ramos; São Miguel de Taipu; Sapé; e Sobrado. Esses municípios aderiram ao projeto de elaboração de seus planos de resíduos sólidos junto ao COGIVA no dia 5 de maio de 2014.

O PIGIRS foi elaborado pelo consórcio COGIVA e teve como objetivo promover a gestão sustentável dos resíduos sólidos produzidos em todas as fases do processo. Assim, a principal ação implementada fundamenta-se na redução da geração de resíduos na fonte geradora.

As demais ações passam pela separação dos recicláveis, o correto acondicionamento, a coleta e o transporte, além da disposição final ambientalmente adequado, erradicando desta forma, um dos maiores problemas de poluição, gerados pela disposição inadequada de resíduos em lixões.

O Plano segue as diretrizes estabelecidas na Lei Federal Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 a qual instituiu a PNRS, com base nos artigos 18 e 19 que orientam quanto à importância da formação de consórcios e da elaboração do Plano.

O PIGIRS do município de Itabaiana foi estruturado com base no diagnóstico da geração de resíduos sólidos nos órgãos públicos, através dos ecopontos, passando pela composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, como também levantou a gestão e manejo desses resíduos sólidos.

O Plano Intermunicipal identificou 82 ecopontos públicos em Itabaiana que integram a coleta seletiva solidária e tem como destino uma cooperativa de catadores do município. Essa cooperativa dos catadores de material reciclável de Itabaiana (ITAMARE) tem uma estrutura voltada para triagem, pesagem, prensagem e acondicionamento dos resíduos recicláveis.

Esse Plano analisou o acondicionamento, a coleta e transporte, estabelecendo um roteiro para a coleta, e por fim a destinação final de cada resíduo no aterro sanitário privado da Ecosolo, que fica aproximadamente 70km fora do Município.

Com relação as demais espécies de resíduos, o Plano identificou os resíduos de serviços de saúde e os resíduos de construção civil.

4.1.7.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Itabaiana

O modelo adotado pelo PIGIRS de Itabaiana segue os conteúdos mínimos do artigo 19 da PNRS, com procedimentos operacionais e especificações mínima a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

O PIGIRS construiu uma estrutura que envolve tecnologias a gestão dos resíduos com base no pré-tratamento dos resíduos sólidos, seguido do tratamento efetuado na cooperativa, e finalizando com a destinação final ao aterro sanitário.

O pré-tratamento contido no Plano tem como fases a separação dos resíduos para a reciclagem, a logística reversa, e a trituração de materiais. Esse refere-se aos processos de reciclagem, compostagem, tratamento mecânico biológico, incineração, pirólise, e o coprocessamento.

A destinação final, por sua vez, deve acontecer no aterro sanitário devidamente licenciado, com obediência aos princípios da engenharia que objetivam confinar os resíduos sólidos a menor área possível e reduzi-los ao menor volume possível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada trabalho.

4.1.7.3 Visita Técnica da Cidade Central de Itabaiana

Verificou-se que a gestão dos resíduos sólidos do município de Itabaiana ocorre através do PIGIRS com atuação da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – SEDUMA, auxiliado pela Diretoria de Serviços de Coleta Urbana e Meio Ambiente.

A forma atual de gestão é executada pelo próprio Município, quanto a limpeza urbana e coleta dos resíduos sólidos, com apoio dos associados da Cooperativa dos Catadores de Material Reciclável de Itabaiana – ITAMARÉ há mais de 5 anos.

A cooperativa ITAMARÉ dispõem de estrutura com sede, máquinas, galpão para triagem e um pátio voltado para compostagem conforme Figuras 26 e 27.

Figura 26 – Galpão de Triagem da ITAMARÉ em Itabaiana



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Observou-se que o município dispõe de recursos orçamentários na LOA e LDO destinados a gestão dos resíduos sólidos, com destinação final em aterro sanitário privado da empresa Ecosolo, que fica localizado no município de Guarabira.

Nesse contexto, foi identificado um programa de coleta seletiva em parceria com os catadores da ITAMARÉ que recebem parte dos materiais coletados pelo município e fazem todo o processo de triagem e os rejeitos são encaminhados ao aterro sanitário privado.

Apesar de existir a parceria com a cooperativa, identificou-se que inexistem ações de capacitação técnica para a coleta seletiva, sendo de inteira responsabilidade dos cooperados as ações de qualificação e segurança do trabalho.

Figura 27 – Galpão de Compostagem da ITAMARÉ em Itabaiana



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Foi possível observar que existem programas de educação ambiental junto às escolas municipais, com divulgação de ações na sociedade quanto à coleta seletiva de resíduos domésticos.

Observou-se que inexistem sistemas de informações e indicadores sobre os resíduos sólidos do município, sendo controlado apenas os volumes de resíduos dispostos no aterro sanitário privado, após triagem dos cooperados.

Identificou-se como principal instrumento de transição o consórcio Cogiva, que possibilitou a inserção e desenvolvimento de diversas políticas públicas no Plano do município.

4.1.8 Região Metropolitana de João Pessoa

A Região Metropolitana de João Pessoa, está situada na mesorregião da Mata Paraibana, é composta na atualidade por 12 municípios e tem como sede o Município de João Pessoa (Figura 28).

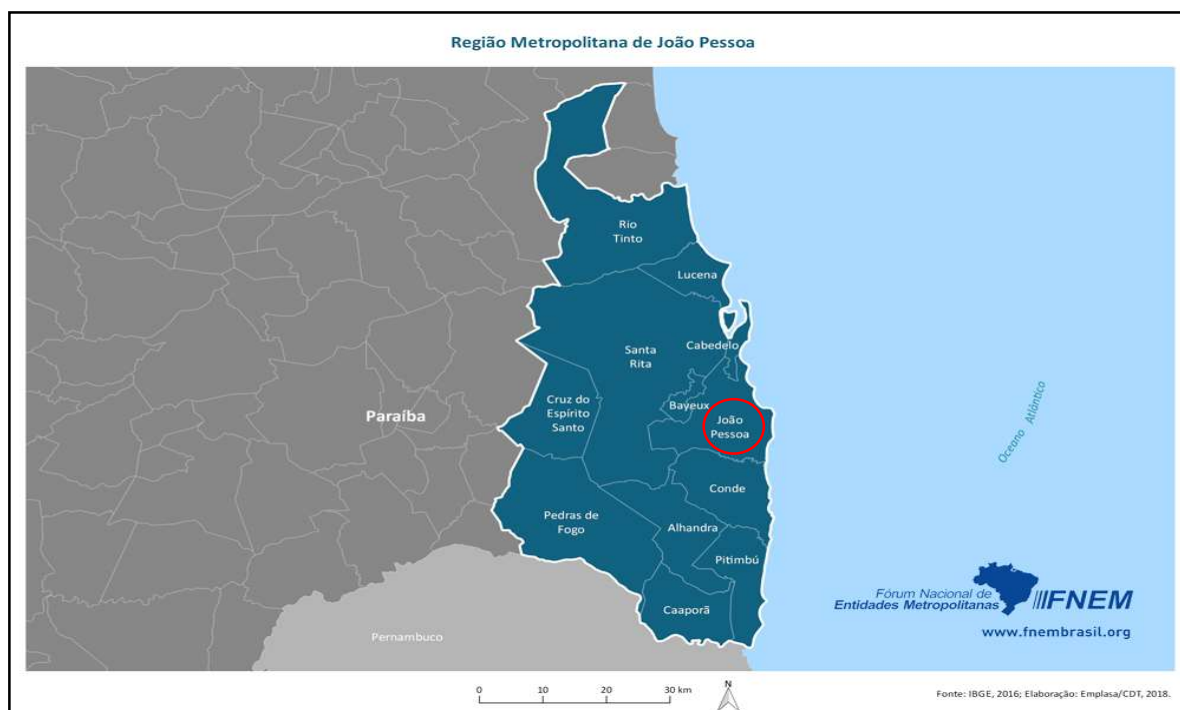
Ela foi criada pela Lei Complementar Estadual Nº 059, de 30 de dezembro de 2003, ela era inicialmente formada pelos seguintes municípios: Bayeux, Cabedelo, Conde, Cruz do Espírito Santo, João Pessoa, Lucena, Mamanguape, Rio Tinto e Santa Rita.

Além disso, foi ampliada pela Lei Complementar Estadual Nº 090, de 26 de junho de 2009, que incluiu os municípios de Alhandra, Pitimbu e Caaporã e, posteriormente, pela alterada novamente, através da Lei Complementar Estadual Nº 093, de 02 de julho de 2009, que incluiu o município de Pedras de Fogo.

Após a criação da Região Metropolitana do Vale do Mamanguape, em 2013, foi excluído o município de Mamanguape da Região Metropolitana de João Pessoa. Já em 2018, passou a delimitar-se com a Região Metropolitana do Recife, sendo o único caso de RMs de capitais limítrofes no Brasil. A área metropolitana Recife/João Pessoa tinha 5,327 milhões de habitantes em 2017 conforme dados do IBGE, 2018.

A Figura 28 identifica as cidades dessa região, sendo o município de João Pessoa a Cidade Central dessa RM que foi pesquisada.

Figura 28 – Mapa da Região Metropolitana de João Pessoa



Fonte: Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas, (2020).

4.1.8.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de João Pessoa

O Município de João Pessoa conta com uma autarquia responsável pela gestão de limpeza urbana, constituída pela Lei Nº 1954 de 05 de julho de 1974. Em 20 de março de 1990, através do Decreto Nº 1908, redimensionou seus objetivos institucionais.

Em 1991, através da Lei Nº 6811 a Empresa Municipal de Limpeza Urbana – EMLUR, transformou-se por força de lei em Autarquia Especial, com personalidade jurídica de direito público, patrimônio e receitas próprias.

Assim, a EMLUR conquistou autonomia financeira, administrativa e técnica, competindo-lhe, especificamente, planejar, desenvolver, regulamentar, fiscalizar, executar, manter e operar os serviços de sua atividade, e promover a educação para limpeza urbana, podendo também comercializar os produtos e subprodutos dos resíduos sólidos.

Em janeiro de 2002, foi instituído o Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal da Área Metropolitana de João Pessoa – CONDIAM, que teve como objetivo diagnosticar os problemas referentes a limpeza urbana dos municípios integrantes da RM, bem como identificar uma área para a implantação do Aterro Sanitário.

Em 2003, o CONDIAM realizou os diagnósticos dos resíduos sólidos e selecionou uma área de 100ha, situada no município de João Pessoa, com capacidade para atender todos os municípios da RM por um período de 21 anos, podendo ser ampliada por um período de mais 21 anos.

Em 2014, foi instituída a Lei Nº 12.957, de 29 de dezembro de 2014 que dispôs sobre o PMGIRS no município de João Pessoa, com aprovação pelo Conselho de Meio Ambiente do Município – COMAM.

O Decreto Nº 8886, de 23 de dezembro de 2016, instituiu a Política Municipal de Resíduos Sólidos do Município de Joao Pessoa, em atendimento ao disposto no art. 48 da Lei Complementar Nº 093, de 30 de dezembro de 2015.

Esse decreto dispôs sobre os princípios, procedimentos e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos gerados no município, bem como estabelece regras referentes ao

gerenciamento integrado dos resíduos sólidos, incluindo a gestão e a prestação dos serviços na área de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos.

O PMGIRS de João Pessoa foi elaborado com base nos artigos 18 e 19 da PNRS, em consonância com os princípios, objetivos, instrumentos, e diretrizes voltadas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Esse Plano atende aos demais requisitos dispostos na Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 e seu decreto regulamentador, bem como a Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 que trata sobre a Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB e seu decreto regulamentador, como atende ainda a Lei Nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009 que dispõem sobre a Política Nacional de Mudanças Climáticas – PNMC.

O diagnóstico identificou no Plano os resíduos sólidos gerados no município do período de 2003 a 2013, como sendo os de: resíduos sólidos domiciliares; resíduos sólidos comerciais; resíduos sólidos de serviços públicos; resíduos sólidos de construção civil; resíduos sólidos de serviços de saúde; resíduos sólidos de agrossilvopastoris; resíduos industriais; e resíduos da logística reversa.

Além disso, o PMGIRS apresenta diversos programas voltados à gestão dos resíduos sólidos, com destaque para a coleta seletiva e a educação ambiental, sob a responsabilidade da EMLUR. Sendo a coleta seletiva um projeto de execução contínua, com atuação nas residências e extensiva as empresas.

Os projetos de educação ambiental por sua vez implementaram ações voltado para a sensibilização ambiental da população como, o projeto acordo verde, o projeto limpinho 3R, o projeto alô limpinho, o projeto cidade limpeza, verão beleza, o projeto santo de casa faz milagres, e o projeto oficina de reciclagem e reaproveitamento.

O Plano absorveu a Taxa de Coleta de Resíduos – TCR, já existente e instituída pela Lei Complementar Nº 16/98 de 29 de dezembro de 1988. Contudo, essa taxa ainda não condiz com a Taxa de Resíduos constante na PNRS.

A política nacional prevê uma forma estratégica na gestão integrada de cobrar de forma individual uma tarifação que vise custear o tratamento dos resíduos sólidos, gerando proteção ao meio ambiente.

O Plano apresentou um diagnóstico social dos catadores atuantes no município, quando identificou 4 associações (ASTRAMARE, ASCARE, ACORDO VERDE e CATA JAMPA) além dos catadores avulsos, que foi estimado em aproximadamente 500 catadores atuando na grande João Pessoa.

Identificou-se ainda 16 empresas que comercializam material reciclável no município, e que são abastecidas em média por menos de 100 catadores advindo das associações e mais de 400 catadores que atuam de forma avulsa.

O PMGIRS apresentou ainda um projeto de revitalização da Lagoa do Parque Solon de Lucena, com objetivo de retirar mais de 150 mil toneladas de resíduos do local, visando a solucionar os problemas constante de inundações nos períodos chuvosos.

4.1.8.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de João Pessoa

O modelo de gestão adotado no PMGIRS de João Pessoa teve como objetivo alcançar eficiência e eficácia dos serviços, levando em consideração o envolvimento do cidadão, do servidor de limpeza urbana com relação aos públicos interno e externo, e a inserção social dos catadores de material reciclável no processo de limpeza urbana, com destinação final dos rejeitos e aproveitamento de produtos e subprodutos em toda cadeia.

A EMLUR é responsável por todos os serviços de limpeza urbana, desde a coleta até os serviços de educação ambiental, atuando ainda no gerenciamento do aterro sanitário, com participação dos catadores na parte de seleção de materiais recicláveis.

Os serviços de limpeza pública são distribuídos entre, varrição e limpeza de logradouros, capina e roçagem, pintura de meio fio, poda, mercados e feiras livres, limpeza de área pós-eventos e limpeza de cemitérios.

A coleta seletiva foi implementada pela EMLUR através de parcerias com as associações de catadores, com o projeto de recolhimento porta a porta dos resíduos passíveis de reciclagem como plásticos, metal, papel, papelão e vidro. Esse modelo de coleta usou como alicerce a consciência tecnológica, qualificação dos recursos humanos, cidadania e participação popular.

A gestão da coleta seletiva foi desenvolvida com apoio fundamental dos projetos desenvolvidos pela educação ambiental desenvolvida pela EMLUR, sendo eles, acordo verde, limpinho 3R, alô limpinho, cidade limpeza, verão beleza, santo de casa faz milagres, oficina de reciclagem e reaproveitamento.

O Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa – ASMJP é um sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos da área metropolitana de João Pessoa, com capacidade de tratar a partir de 1100t/dia.

O modelo do ASMJP foi estruturado com uma unidade de triagem de materiais recicláveis, unidades de podas e compostagem, unidade de tratamento dos resíduos sólidos de serviços de saúde, unidades de destinação de resíduos industriais, e unidade de aterro sanitário com capacidade de diversas células.

O ASMJP conta ainda com células domiciliares separadas das células industriais, com galpão de triagem com diversas esteiras, pátios para podas, pátio para entulhos, pátio para metralhas, e um sistema de chorume-lixiviados.

4.1.8.3 Visita Técnica na Cidade Central de João Pessoa

A Secretaria de Meio Ambiente - SEMAM - do município é responsável pelo PMGIRS com gerenciamento através da EMLUR que faz a gestão dos resíduos sólidos de forma terceirizada parcialmente, quanto a limpeza urbana, coleta dos resíduos e disposição final, há mais de 10 anos.

Essa gestão recebe contribuições de diversas secretarias municipais que, junto com a SEMAM outros atores, executam o Plano, como os catadores associados, cooperados e avulsos.

Existe uma parte de recursos orçamentários na LOA e LDO voltados para gestão dos resíduos sólidos. Contudo, não são suficientes para custear em sua totalidade a gestão municipal de resíduos sólidos de João Pessoa.

A EMLUR desenvolve programas para o controle dos resíduos sólidos produzidos no município e planeja ações relacionada aos serviços de limpeza urbana, otimizando a operação de coleta de acordo com o perfil de geração desses resíduos.

Ademais, existem ações de acompanhamento e monitoramento diário dos equipamentos que executam os serviços, assim como é feito o controle através de georreferenciamento das áreas de descarte irregular.

Além disso, foram identificados programas de educação ambiental que se realizam por meio de palestras em escolas públicas e privadas, sobre a implantação de coleta seletiva e descarte correto dos resíduos sólidos, em parceria com

associações de catadores e instituições sem fins lucrativos que recebem parte do material reciclável.

Há, também, campanhas educativas de estação, desenvolvidas em todas as praias do município, bem como as comunidades próximas a essas praias.

Observou-se, portanto, a existência de um amplo programa denominado Recicla João Pessoa que, atualmente, passa por um processo de reestruturação da coleta seletiva com atuação em todos os bairros, levando em consideração os aspectos geográficos, socioambiental, mobilidade urbana, com produção gravimétrica, populacional e técnicas de geoanálise.

Na EMLUR, foi possível perceber os diversos relatórios mensais sobre os serviços de limpeza urbana, que envolve a capinação, roço e limpeza, dados das coletas, controle e pesagem quando entregues no aterro sanitário, através do sistema de monitoramento e acompanhamento da gestão dos resíduos.

Verificou-se, outrossim, um sistema de avaliação do atendimento as metas e ações programadas pelas diretrizes do PMGIRS, principalmente com relação a coleta nos bairros e destinação final dos resíduos sólidos.

O aterro sanitário é próprio do Município e administrado pela EMLUR que está estruturado conforme legislação ambiental e procedimentos para recepção dos rejeitos, e processamento dos gases e chorumes produzidos no tratamento da decomposição final dos resíduos conforme Figura 29.

Figura 29 – Célula do Aterro Sanitário da EMLUR em João Pessoa



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Examinou-se no aterro sanitário metropolitano de João Pessoa diversos exemplares de eucaliptos que tem finalidade de neutralizar de odores oriundos das células do aterro sanitário, durante o processo de decomposição dos resíduos ali depositados.

Em seguida, foi observado existência de espaço para triagem de materiais recicláveis, onde diversos catadores atuam na separação dos resíduos oriundos de outros municípios que não desenvolvem a coleta seletiva, conforme Figura 30.

Esses catadores recebem todo o auxílio por parte do aterro da EMLUR, que além de oferecer a estrutura de triagem com esteiras e equipamentos de segurança, disponibiliza máquinas para pesagem e prensagem dos materiais recicláveis, além de veículos para deslocamento até a sede das associações e cooperativas.

Foi verificado que a EMLUR dispõe de espaços físicos, como salas para palestras e capacitações técnicas no próprio aterro, onde constantemente acontece eventos voltados para os catadores que atuam na estação de triagem.

Figura 30 – Galpão de Triagem dos Cooperados na EMLUR em João Pessoa



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

No aterro sanitário, foi comprovado que todos os gases resultantes da decomposição dos rejeitos produzidos nas células são captados por tubos e enviados a uma usina de biogás, localizada no aterro, que transforma esses gases em energia para abastecimento de município próximo ao aterro, conforme Figura 31.

Essas políticas públicas supracitadas demonstram que a EMLUR conseguiu, ao longo da implementação do Plano, desenvolver a gestão de resíduos sólidos com base nas diretrizes da PNRS e, nesse norte, constatou-se que essa autarquia é o principal instrumento de transição do Plano Municipal, uma vez que conseguiu atender aos princípios da política nacional.

Figura 31 – Usina do Aterro Sanitário da EMLUR em João Pessoa



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Nesse cenário, há uma instalação de tubulações nas células em funcionamento para coleta dos chorumes produzidos. Posteriormente, esses são levados para estações de tratamento e decantação, onde passam por tratamento anaeróbico, reaproveitando parte desse material, conforme Figura 32.

Figura 32 – Estação de Decantação no Aterro Sanitário da EMLUR em João Pessoa



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Somado a isso, conferiu-se que, ao final de uso das células, elas recebem uma cobertura vegetal, acompanhado da implantação de um sistema de calhas para águas pluviais, evitando, assim, processo de erosão e contaminação dos solos próximo ao aterro.

Observou-se que a EMLUR é o principal instrumento de transição na gestão dos resíduos sólidos de João Pessoa, conferindo condições, ferramentas e estrutura administrativa sob os pilares da sustentabilidade.

O município adota a cobrança da TCR há mais de 15 anos, porém foi observado que tais receitas não são suficientes para custear toda a gestão de resíduos sólidos do município.

4.1.9 Região Metropolitana Vale do Mamanguape

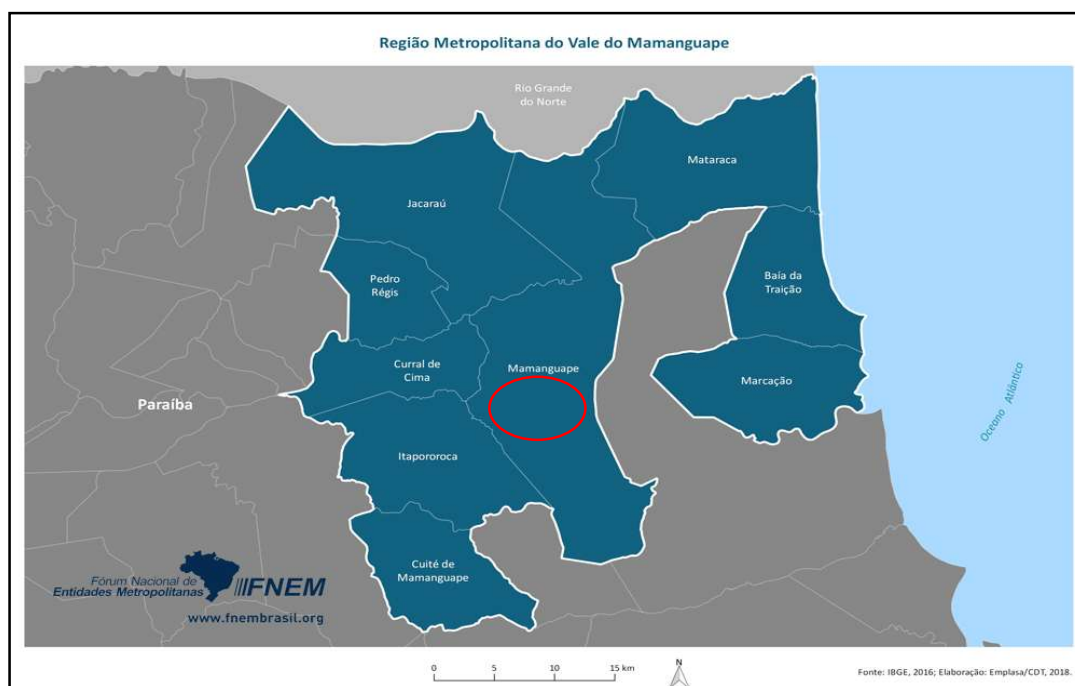
A região está localizada na mesorregião da Mata Paraibana, e tem como sede o Município de Mamanguape, microrregião do Litoral Norte do Estado da Paraíba

(Figura 33). Foi instituída pela Lei Complementar Nº 116 de 21 de janeiro de 2013, publicado no Diário Oficial da Paraíba em 22 de janeiro de 2013.

Sendo essa RM constituída por nove municípios: Baía da Traição, Cuité de Mamanguape, Curral de Cima, Itapororoca, Jacaraú, Mamanguape, Marcação, Mataraca e Pedro Régis.

A Figura 33 mostra as cidades dessa região, sendo o município de Mamanguape a Cidade Central dessa RM que foi pesquisada.

Figura 33 – Mapa da Região Metropolitana do Vale do Mamanguape



Fonte: Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas, (2020).

4.1.9.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Mamanguape

O Município de Mamanguape trabalha sua gestão de resíduos sólidos dentro do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB - com fundamentos na Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 da PNSB e na Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 da PNRS.

O PMSB de Mamanguape foi constituído com base na participação social e entregou 6 políticas em forma de planos para gestão do saneamento municipal. São eles: o plano de mobilização social; o plano de diagnóstico técnico participativo; o plano de prognóstico e planejamento estratégico; o plano de programas metas e

ações; o plano de execução geral; e o plano final com sistema de indicadores e desempenho.

No bojo do PMSB, a gestão dos resíduos está estruturada, inicialmente, com o diagnóstico do sistema municipal de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Nessa ação, foi levantado sobre os resíduos domiciliares e de limpeza urbana, com estimativas de geração, armazenamento, acondicionamento e transporte dos resíduos sólidos, finalizando com a disposição final.

No diagnóstico, foram identificados os resíduos de domiciliares urbanos e rural, os resíduos de construção civil, os resíduos de podas, os resíduos de serviços de saúde, os resíduos industriais e de abatedouros, e os resíduos especiais.

Foram identificados, além desses, os geradores sujeitos a planos de gerenciamento específico da logística reversa, bem como o programa municipal existente de coleta seletiva, o qual conta com a participação dos catadores de materiais recicláveis da associação de catadores do município, além de outros catadores que atuam de forma avulsa.

Com relação ao prognóstico apresentado para os resíduos sólidos, verificou-se que o cenário encontrado da limpeza urbana e manejo sofreu melhorias com foco no atendimento de todo o município, passando pela regulamentação da logística reversa, e finalizando com a construção a longo prazo do próprio PMGIRS para o município.

Outrossim, o PMSB trouxe o programa de destinação dos resíduos sólidos em aterro sanitário, com ampliação do programa de coleta seletiva para área rural e inovação com coleta diferenciada na área urbana, gerenciamento de resíduos da construção civil, e instalação do programa de controle ambiental e gerenciamento dos resíduos sólidos.

4.1.9.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Mamanguape

Segundo a PNRS, o PMGIRS pode estar inserido no plano de saneamento básico, previsto no art. 19 da Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, respeitado o conteúdo mínimo.

Nesse contexto, o modelo de gestão do município de Mamanguape, inserido na política municipal de saneamento básico, atende a todos os preceitos contidos na PNRS.

Assim, no PMSB, é possível identificar que a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos estão regidos por programas e ações voltadas para a coleta seletiva, logística reversa obrigatória, gerenciamento dos resíduos de construção civil, controle ambiental, destinação final em aterro sanitário, índices de frequência de relatórios de acompanhamento dos trabalhos, índices de treinamento dos funcionários, índices de disposição final, e índices da gestão de coleta dos resíduos no município.

O plano trouxe para o programa de limpeza urbana, uma revisão para adequação dos serviços de limpeza urbana e rural, com instalação de lixeiras, controle das atividades de manejo, e divulgação na comunidade através de ações de mídias, ou ainda por ações diretas ao cidadão apresentadas por agentes de saúde.

4.1.9.3 Visita Técnica na Cidade Central de Mamanguape

Em Mamanguape a gestão dos resíduos sólidos ocorre dentro do PMSB, com atuação da Secretaria de Meio Ambiente, sendo o único caso identificado das Cidades Centrais da RM da Paraíba.

Com relação aos serviços de limpeza, coleta e disposição final dos resíduos sólidos, foi identificado que ocorre de forma terceirizada na sua totalidade, e essa forma já existe há mais de 5 anos.

Identificou-se a inexistência de quaisquer recursos orçados na LOA e LDO do município para a gestão de resíduos sólidos pela Secretaria de Meio Ambiente, cabendo às Secretarias de Administração e Finanças das responsabilidades dos custos desses serviços.

Ficou claro que, após coleta dos resíduos sólidos na zona urbana do município, o material é levado para a estação de transbordo, onde os materiais reaproveitáveis são separados pelos catadores de materiais recicláveis, e os demais seguem para disposição final no aterro privado da empresa Ecosolo em Guarabira, que fica aproximadamente 50km de distância.

Constatou-se um programa de capacitação técnica junto aos catadores e o pessoal que efetua a limpeza urbana, no sentido de facilitar os materiais na estação de transbordo.

Ademais, o município desenvolve ainda uma campanha de educação ambiental, que visa promover a coleta seletiva de parte dos resíduos sólidos, que são

aproveitados pelos catadores de materiais reciclados atuantes na estação de transbordo.

Identificou-se no plano que a estação de transbordo é o instrumento de transição da gestão local, sendo administrada pelo município em parceria com os catadores que recebem ainda apoio logístico de veículos no deslocamento dos catadores e dos materiais separados para comercialização.

Figura 34 – Estação de Triagem dos Cooperados em Mamanguape



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Na estação de transbordo e triagem, avistou-se que inexistente estrutura de prensagem e pesagem dos materiais separados pelos catadores, que após separação são levados para venda sem prévio conhecimento de valores e quantificação.

Conforme Figuras 34 e 35, averiguou-se que o terreno, onde funciona a estação de transbordo e triagem, é cercado por estacas de concreto e arames, com uma guarita na entrada, e os catadores trabalham expostos e sem equipamentos de segurança e estrutura mínima de higiene pessoal.

Contudo, não foi encontrado nenhum mecanismo ou sistema de informações e indicadores sobre os resíduos sólidos, existindo apenas o controle quanto a pesagem dos rejeitos que são dispostos no aterro sanitário privado, conforme contrato e pagamentos da prefeitura à empresa Ecosolo.

Analisou-se que a Secretaria de Meio Ambiente desenvolve outras campanhas educativas no município em eventos esporádicos como no Dia da Árvore e no Dia do Meio Ambiente, focando na importância da gestão dos resíduos sólidos como ferramenta essencial para a sustentabilidade.

Figura 35 – Estação de Transbordo de Mamanguape



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Certificou-se que a estação de transbordo se aproxima de um aterro provisório controlado, no sentido de que inexistente estrutura e condições de trabalho para a separação dos materiais recicláveis por parte dos catadores. Contudo, destaca-se que a estação de transbordo é o principal instrumento de transição do Plano municipal, uma vez que possibilita o cumprimento de algumas metas traçadas na gestão local, principalmente com inserção dos catadores.

4.1.10 Região Metropolitana de Patos

A região encontra-se situada na mesorregião do Sertão Paraibano e tem como sede o Município de Patos, instituída pela Lei Complementar Nº 103, de 27 de dezembro de 2001, que criou essa Região Metropolitana e deu outras providências, conforme Figura 36.

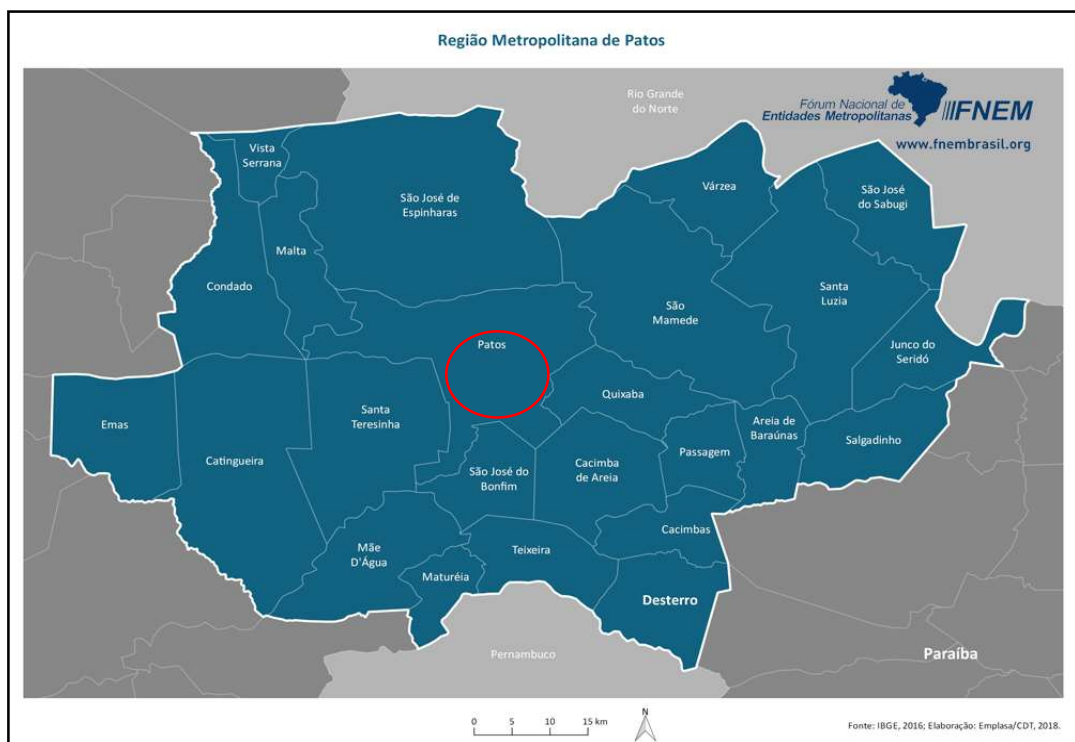
É considerada a maior cidade do Sertão da Paraíba, constituída por 24 municípios: Areia de Baraúnas; Cacimba de Areia; Cacimbas; Catingueira; Condado; Desterro; Emas; Junco do Seridó; Mãe D'Água; Malta; Maturéia; Passagem; Patos; Quixaba; Salgadinho; Santa Luzia; Santa Teresinha; ;São José de Espinharas, São José do Bonfim; São José do Sabugi; São Mamede; Teixeira; Várzea; e Vista Serrana.

Essa RM tem diversas cidades em processo de conurbação, como Malta-Condado, Teixeira-Maturéia, Patos-São José do Bonfim e Patos-Quixaba.

Em se tratando de número de municípios, é a RM que tem mais municípios em sua composição, em comparação com as demais RMs da Região Nordeste do Brasil.

A Figura 36 ilustra a localização das cidades dessa região, sendo o município de Patos a Cidade Central dessa RM, a qual foi pesquisada.

Figura 36 – Mapa da Região Metropolitana de Patos



Fonte: Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas, (2020).

4.1.10.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Patos

O PMGIRS do município de Patos foi elaborado em 06 de julho de 2014, com estrutura formal baseada nas PNRS e Saneamento Básico, como fundamento na mobilização social.

Nesse contexto, o PMGIRS do município de Patos, inicialmente, identificou algumas áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observando o plano diretor do município e a Constituição Federal.

O Plano também estabelece a possibilidade de atuação consorciada por parte do município de Patos em qualquer momento que achar oportuno o compartilhamento na problemática dos resíduos sólidos.

No processo de diagnóstico o Plano, identificou-se no município os geradores sujeitos a elaboração dos planos específicos, conforme preconiza a PNRS, sendo que o próprio PMGIRS de Patos definiu no âmbito local, os quais os órgãos públicos serão referência para entrega do plano de gerenciamento, de forma a garantir as ações, sua atualização, controle e fiscalização.

Foram encontrados e catalogados no município mais de 150 grandes geradores de resíduos sólidos, distribuídos nos âmbitos público e privado, e com as seguintes categorias de atuação: serviços públicos de saneamento básicos; indústrias; construção civil; mineração e serviços de saúde.

Ademias, o Plano apresentou os procedimentos operacionais para gestão de resíduos sólidos, como os indicadores de desempenho, indicadores de qualidade, regras para transportes dos resíduos, definição das responsabilidades, acompanhando de programas e ações de capacitação e educação ambiental, programas e ações para participação dos grupos interessados, mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda, que visem alcançar a sustentabilidade financeira.

O PMGIRS trouxe ainda as metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, com definição e limites de participação do poder público municipal, como a logística reversa, a responsabilidade compartilhada, e os acordos setoriais.

Consoante a isso, a Plano contemplou a implantação do Sistema Municipal de Informações sobre Resíduos Sólidos - SMIRS - que servirá como meio a ser usado para planejamentos futuro, além de controle e fiscalização.

Por último, o PMGIRS de Patos estabeleceu a identificação dos passivos ambientais, através do programa de recuperação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos no município.

4.1.10.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Patos

O PMGIRS do município de Patos tem seu modelo de gestão dos resíduos sólidos baseado na estrutura formal dos conteúdos mínimos da PNRS, com especificidades voltadas para os geradores sujeitos a elaboração de planos específicos, com indicadores de desempenho operacional.

O Plano traz, portanto, no seu modelo, o regramento para os transportes de resíduos, a definição das responsabilidades e os programas e ações de capacitação e de educação ambiental.

O modelo baseia-se na diretriz da sustentabilidade financeira, com foco na participação dos catadores, através dos mecanismos contidos no plano, que buscam a criação de fontes de negócios, emprego e renda, sob as premissas da redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, com forma e limites de participação do poder público municipal.

Esse plano traz como destaque o Programa de Coleta Seletiva Municipal (PCSM) e o Sistema Municipal de Informações sobre Resíduos Sólidos (SMIRS).

4.1.10.3 Visita Técnica na Cidade Central de Patos

O Município de Patos desenvolve sua gestão dos resíduos sólidos com base no seu PMGIRS, tendo seus serviços de limpeza urbana e coleta dos materiais efetuados de forma totalmente terceirizada há mais de 10 anos.

A gestão dos resíduos sólidos é de responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMADS - com apoio das Secretarias de Infraestrutura e Educação.

Verificou-se que inexitem recursos orçamentários na LOA e LDO destinados e administrados pela Secretaria de Meio Ambiente, sendo os gastos efetivados pela Secretaria de Finanças do Município.

Constatou-se que existem alguns programas de capacitação técnica junto aos servidores da limpeza urbana e aos catadores associados e avulsos que atuam na zona urbana, na sede da associação e diretamente no lixão.

Com relação a disposição final, certificou-se que o município ainda mantém operante o Lixão à céu aberto, onde se depositam todos os tipos de resíduos sólidos coletados pela prefeitura.

Conforme Figura 37, no lixão, depositam-se todos os tipos de resíduos sólidos, sem nenhum controle ambiental, e os catadores que atuam nas suas dependências ficam expostos aos perigos e riscos que esse ambiente pode causar ao ser humano.

Figura 37 – Lixão a céu aberto em Patos



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Averiguou-se que no município existem parcerias entre os catadores associados e a prefeitura, mantendo o cadastro atualizado de parte das empresas que, periodicamente, organizam e doam materiais recicláveis para a associação, evitando que eles sejam coletados e despejados no lixão.

A Associação das Catadoras e Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Patos - ASCAP funciona desde 2006, com a participação de

aproximadamente 50 catadores e trabalha em parceria com a SEMADS para coletar e administrar os materiais recicláveis evitando que eles tenham como destino o lixão.

A ASCAP tem sede própria, com estrutura de prensas, balanças e outros equipamentos que auxiliam nas atividades de comercialização dos materiais, conforme se observa na Figura 38. O município atua com subsídios junto à Associação; como veículos, capacitações e apoio logístico na operação de coleta e comercialização dos materiais junto a empresas.

A ASCAP foi identificada como um instrumento de transição do plano, porque participa também da implantação de um programa de coleta seletiva que o município desenvolve junto a alguns condomínios urbanos, através da coleta de resíduos domésticos.

Figura 38 – Galpão de Triagem da ASCAP em Patos



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Constatou-se que no município inexistem taxas tributárias voltadas para o custeio na gestão dos resíduos sólidos, assim como inexistem também sistemas de informações e indicadores sobre os resíduos sólidos coletados e depositados no lixão local.

Foi apontado, além desses, nos instrumentos administrativos da secretaria, que existe a celebração de pesquisas orçamentárias aos aterros privados da região para posterior encerramento dos lixões do município. Assim, pode-se apontar que essa

ação administrativa seria o instrumento atual de transição na gestão dos resíduos sólidos.

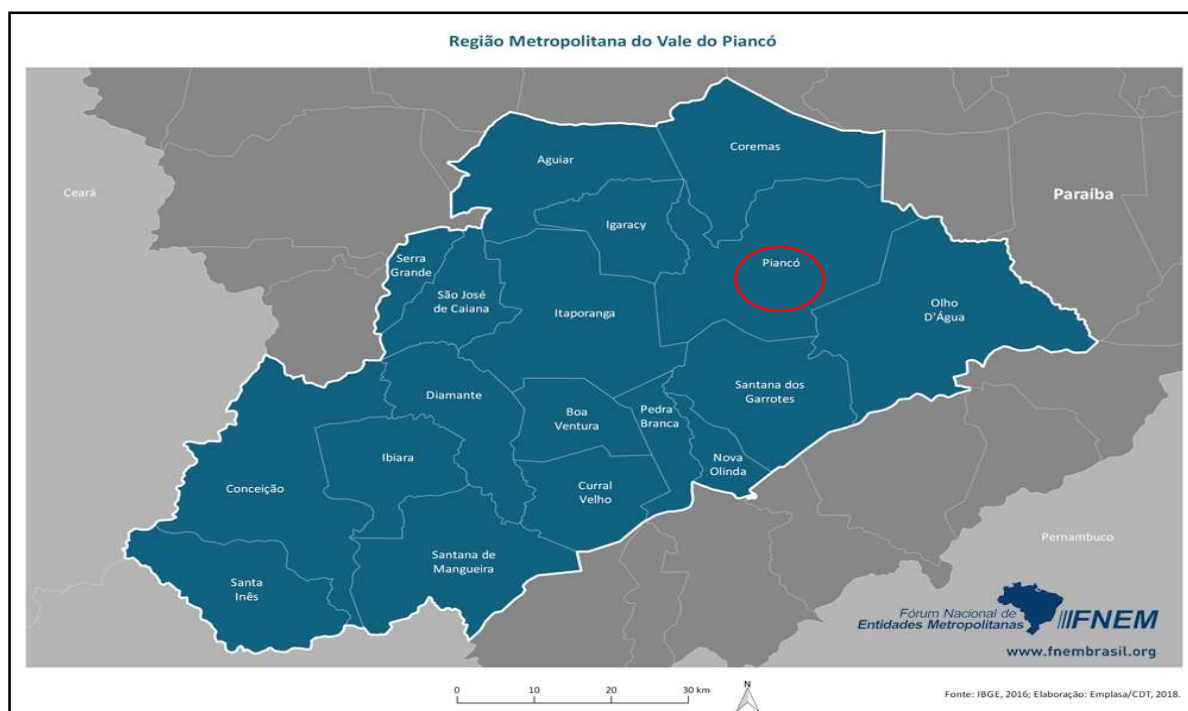
4.1.11 Região Metropolitana do Vale do Piancó

Essa região é composta na atualidade por 18 municípios, localiza-se na mesorregião do Sertão Paraibano, tem como sede o Município de Piancó (Figura 39), e foi instituída através de Lei Complementar Estadual de Nº. 109 de 06 de julho de 2012.

Assim, essa região compreende os seguintes municípios na sua criação: Aguiar; Boa Ventura; Conceição; Coremas; Curral Velho; Diamante; Ibiara; Igaracy; Itaporanga; Nova Olinda; Olho D'água; Pedra Branca; Piancó; Santa Inês; Santana de Mangueira; Santana dos Garrotes; São José e Caiana; e Serra Grande.

Na Figura 39, é possível identificar as cidades dessa região, sendo o Município de Piancó a Cidade Central dessa RM que foi pesquisada.

Figura 39 – Mapa da Região Metropolitana do Vale do Piancó



Fonte: Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas, (2020).

4.1.11.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Piancó

Em 16 de julho de 2013, foi instituído a Política Municipal de Resíduos Sólidos do município de Piancó, através da Lei Nº 1.118/2013.

Essa política local reuniu um conjunto de princípios, objetivos e instrumentos, estabelecendo diretrizes e normas de ordem pública e interesse social para o gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos gerados, com metas e ações adotadas pelo Governo local, compartilhando responsabilidades com vistas a gestão integrada e gerenciamento ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

A PMRS adotou os princípios, objetivos e instrumentos com base na PNRS, tendo com prioridade a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamentos dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada.

Nesse contexto, a política municipal destacou as responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos, bem como a atuação do poder público na gestão local desses resíduos, sendo o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo o responsável pela organização e prestação direta e indireta dos serviços.

A PMRS identificou e atribuiu as responsabilidades compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, aos importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e o poder público local. Essa política também descreveu quem está obrigado a estruturar e implementar a logística reversa no âmbito municipal.

A Política municipal trouxe mecanismos legais que possibilitam instituir medidas indutoras e linhas de financiamento como instrumentos econômicos que visem iniciativas para reduzir a geração de resíduos, desenvolver projetos e pesquisas e implantação de cooperativas ou associações para os catadores de material reciclável.

De forma geral, a política municipal estabeleceu que o gerenciamento de resíduos sólidos tem por finalidade a redução da quantidade e nocividade dos resíduos gerados, o máximo de reaproveitamento, reutilização, recuperação e reciclagem de resíduos e a disposição final realizada de maneira a assegurar a proteção do meio ambiente e a saúde pública.

4.1.11.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos da Cidade Central de Piancó

O modelo adotado pela Política Municipal de Piancó baseia-se na estrutura formal da PNRS subsidiada pelas normas da PNSB.

Estão sujeitos a essa Política local: as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos, bem como as que desenvolvam ações relacionadas à gestão e gerenciamento de resíduos.

Entre outros instrumentos, esse modelo de política municipal adotou o plano de gestão integrada, os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos, a coleta seletiva e a logística reversa, incentivo e apoio às cooperativas e associação de catadores, à educação ambiental e ao sistema municipal de informações sobre resíduos sólidos.

Para o alcance dos objetivos, a política municipal adotou os modelos de PMGIRS e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos. Esses planos versam sobre o diagnóstico, identificação de áreas favoráveis, identificação dos resíduos e dos geradores, indicadores de desempenho operacional, as regras para transportes, e os programas e ações de capacitação e educação ambiental.

Além disso, a PMRS estabelece que o poder público é responsável pela implementação das ações de gerenciamento dos serviços público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Assim, o município é responsável pelo planejamento e execução, com regularidade e continuidade dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, sendo que todo o material coletado por esses serviços deverá ter destinação final ambientalmente adequada.

4.1.11.3 Visita Técnica ao Município da Cidade Central de Piancó

O Município atua de forma terceirizada, quanto à execução dos serviços de limpeza urbana, coleta e disposição final dos resíduos sólidos, com atuação direta da Secretaria de Infraestrutura que faz a gestão dos resíduos sólidos. Essa forma de gestão já existe há mais de 10 anos, havendo recursos orçamentários alocados para custear a questão dos resíduos, sendo responsabilidade da Secretaria de Finanças a responsabilidade dos gastos municipais.

Com relação a criação de tributos, fontes de negócios, emprego e renda, mediante valorização dos resíduos sólidos, foi possível observar que os responsáveis pela gestão não apresentaram nenhum conhecimento sobre esses temas.

Não se observou no município programas e ações voltadas para capacitação dos atores envolvidos na gestão dos resíduos sólidos, nem tão pouco ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem.

Todos os materiais coletados no município são encaminhados para uma Central de Tratamento de Resíduos do Vale do Piancó - CTRVP - empresa privada, estabelecido na zona rural, que atende ainda diversos município da RM e de outras localidades próximas a Cidade Central.

Figura 40 – Central de Tratamento de Resíduos de Piancó



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Conforme Figuras 40 e 41, observa-se que os materiais coletados são recepcionados pela CTRVP, e antes de serem encaminhado para as células, passam por um processo de triagem para reaproveitamento dos materiais recicláveis.

Levantou-se, portanto, que todo o pessoal que atua no galpão de triagem do aterro sanitário privado pertence a uma associação de catadores, com sede no município de Piancó.

Esses profissionais da catação atuam em forma de parceria com o aterro sanitário privado e não recebem do município nenhum subsídio ou ajuda para desenvolvimento de suas atividades.

Identificou-se a existência de um pequeno grupo de catadores avulsos, os quais atuam na estação de transbordo do município, na atividade de catação, mas também não recebem nenhum apoio por parte da administração local.

Figura 41 – Galpão dos Cooperados na CTR de Piancó



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Como instrumento de transição, foi identificado a criação da estação de transbordo, desenvolvida em parceria com os catadores do município que atua na catação urbana.

No aterro sanitário privado existe uma estrutura pertencente a CTRVP que fica à disposição dos catadores para prensagem, pesagem e armazenagem de todo o material selecionado, antes da comercialização por parte de associação.

Verificou-se que o Plano local de resíduos sólidos não aponta muitas ações de políticas públicas, sendo importante destacar apenas a estação de transbordo como instrumento de transição nessa gestão dos lixões para disposição final adequada.

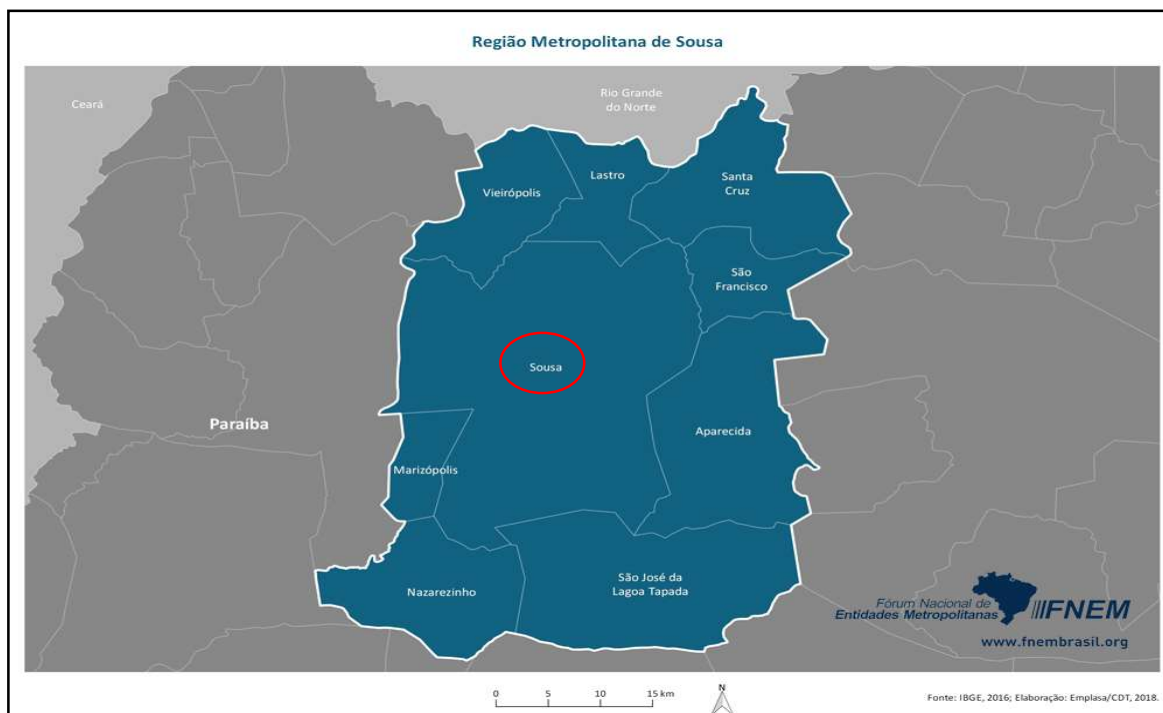
4.1.12 Região Metropolitana de Sousa

A região é composta na atualidade por 9 municípios e situa-se na mesorregião do Sertão Paraibano. Tem como sede o Município de Sousa (Figura 42), e foi instituída pela Lei Complementar Estadual de Nº 117 de 21, de janeiro de 2013.

Essa RM compreendendo os seguintes municípios na sua criação: Aparecida; Lastro; Marizópolis; Nazarezinho; Santa Cruz; São Francisco; São José da Lagoa Tapada; Sousa (sede); e Vieirópolis. Esta RM se mantém até os dias atuais com a mesma quantidade de municípios.

Na Figura 42, é possível identificar as cidades dessa região, sendo o município de Sousa a Cidade Central e que foi pesquisada.

Figura 42 – Mapa da Região Metropolitana de Sousa



Fonte: Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas, (2020).

A Figura 42 apresentada mostra ainda as composições geográficas dos municípios que compõem as respectivas RMs, com destaque para o Município Central que foi estudado, bem como a suas localizações regionais no mapa do Estado da Paraíba.

4.1.12.1 Parâmetros utilizados na gestão dos resíduos sólidos na Cidade Central de Sousa

O PMGIRS do município de Sousa foi instituído em 22 de outubro de 2013, e segue uma parte dos parâmetros da PNRS, com levantamento dos aspectos gerais do município, onde se incluiu a situação do saneamento básico e legislações em vigor sobre o assunto.

O Plano inicialmente tratou de apresentar a situação dos resíduos sólidos do município, como a caracterização, geração, coleta e transporte, coleta seletiva, e a destinação final. Na sequência, tratou de definir as responsabilidades públicas e privadas, com relação a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos. Por último, o PMGIRS estabeleceu as diretrizes, estratégias, programas, ações e metas para o manejo diferenciado dos resíduos.

4.1.12.2 Modelo de gestão dos resíduos sólidos na Cidade Central de Sousa

O município de Sousa adotou o modelo de Plano Municipal Integrado para estabelecer as políticas de gestão local dos resíduos sólidos, sendo importante destacar que o PMGIRS foi elaborado com base na PNRS e na PNSB.

A ênfase no fundamento da PNSB deu-se considerando que o município tem um Departamento de Água, Esgotos e Saneamento Ambiental - DAESA - responsável pelos serviços ambientais ligados ao saneamento.

O Plano baseia-se em atuação compartilhada de todos os agentes, poder público, população, grandes geradores, catadores, e empresa de serviços com coleta diferenciada.

No PMGIRS, foram identificados os resíduos gerados no município, sendo eles os resíduos domiciliares, resíduos públicos, e os resíduos de serviços de saúde.

Esse modelo trouxe, como diretrizes principais de atuação do plano, a coleta seletiva, o gerenciamento pelos geradores, a logística reversa, a reciclagem, e destinação e disposição final ambientalmente adequada.

A gestão integrada do município tem como princípio básico a prevenção, a precaução, o princípio do poluidor-pagador, o desenvolvimento sustentável, a responsabilidade solidária e socioambiental e a implantação da coleta seletiva.

4.1.12.3 Visita Técnica na Cidade Central de Sousa

O Município possui o PMGIRS e, há mais de 10 anos, terceiriza os serviços de limpeza urbana, coleta e disposição final dos resíduos sólidos produzidos.

A gestão dos resíduos sólidos no município é feita pela Secretaria de Infraestrutura, através do Departamento de Água, Esgotos e Saneamento Ambiental de Sousa – DAESA.

Constatou-se, ainda, que as Secretarias de Planejamento e Agricultura também participam da gestão dos resíduos sólidos, com funções administrativas e de planejamento.

A destinação final dos resíduos acontece junto a um aterro sanitário privado (Figura 43) que fica estabelecido na zona rural do município e atende ainda diversas cidades da RM e outros municípios próximos.

Figura 43 – Célula do Aterro Sanitário Privado em Sousa



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

É importante pontuar que existem catadores associados e avulsos que atuam nas atividades de catação e seleção de material reciclável, mas sem uma sede apropriada para planejar e desenvolver suas funções. Parte desses catadores atuam na sede do aterro privado, separando material antes de serem encaminhados para as células.

Identificou-se que essa participação é bem pequena, uma vez que após encerramento do lixão foi iniciado um projeto junto a estação de transbordo que fica na sede do aterro privado, mas por falta de apoio municipal nem sempre os catadores conseguem desenvolver a triagem dos resíduos que chegam para disposição final.

Constatou-se que os catadores estão atuando por conta própria, diretamente nas empresas estabelecidas no município, que separam e entregam os materiais aos catadores com quem mantém contatos ou parcerias.

Nesse norte, destaca-se que mesmo não funcionando a contento, a estação de transbordo no aterro privado é considerada como principal instrumento de transição no plano de gestão dos resíduos sólidos local.

No aterro privado, foi possível observar que existe sistema de tratamento dos gases e do chorume e uma estação de decantação (Figura 44), contudo sem aproveitamento e tratamentos adequados para retorno ou reutilização dos resultantes dos resíduos sólidos depositados nas células.

Figura 44 – Estação de Decantação no Aterro Sanitário Privado em Sousa



Fonte: Acervo deste autor, (2022).

Verificou-se que o município cobra taxas referente à gestão dos resíduos, tanto pela DAESA como pela Secretaria de Finanças, mas os valores não conseguem custear a gestão dos resíduos sólidos.

Não foi possível identificar programas e ações voltados para capacitação dos atores envolvidos nos serviços de limpeza e coleta dos resíduos sólidos, assim como

não se identificou nenhuma ação de apoio aos catadores ou entidades associativas desses profissionais.

Com base nos documentos e visitas técnicas apresentados acima, os parâmetros e modelos da gestão aplicada a cada município central, demonstraram que todas as políticas municipais estão amparadas na PNRS, com destaque para os instrumentos de transição identificados nessas visitas.

As observações desses parâmetros, modelos e a disposição final dos resíduos sólidos demonstram alguns avanços nas políticas públicas locais; como a inovação do Plano de resíduos sólidos com base na PNSB (Mamanguape), mas também apontam problemas como a disposição de lixões à céu aberto (Barra de Santa Rosa, Cajazeiras e Patos), conforme sintetizado no Quadro 8.

Quadro 8 – Parâmetros e Modelos da Gestão aplicada aos resíduos

Cidade Central	Parâmetros do Plano	Modelo da Gestão	Instrumentos de Transição	Disposição Final Encontrada
Araruna	LEI MUNICIPAL 014/2018, PNRS	PMSGRS	Estação de Transbordo	Aterro Sanitário Privado
Barra de Santa Rosa	SEM PLANO LOCAL, PERS	PERS	Programa de Apoio aos Catadores	Lixão
Cajazeiras	ATO ADMINISTRATIVO MUNICIPAL 10/2012, PNRS	PMGIRS	Programas de Educação Ambiental	Lixão
Campina Grande	LEI COMPLEMENTAR MUNICIPAL 087/2014, PNRS	PMGIRS	Apoio Institucional as Cooperativas	Aterro Sanitário Privado
Esperança	SEM PLANO LOCAL, PERS	PERS	Estação de Transbordo	Aterro Sanitário Privado
Guarabira	LEI MUNICIPAL 1.308/2015, PNRS	PIGIRS	Consórcio Consires	Aterro Sanitário Privado
Itabaiana	ATO ADMINISTRATIVO MUNICIPAL 05/2014, PNRS	PIGIRS	Consórcio Cogiva	Aterro Sanitário Privado
João Pessoa	LEI MUNICIPAL 12.957/2014 E DECRETO	PMGIRS	EMLUR, Autarquia Municipal	Aterro Sanitário Municipal

	8.886/2016, PNRS E PNSB.			
Mamanguape	ATO ADMINISTRATIVO MUNICIPAL 02/2018, PNSB E PNRS.	PMSB	Estação de Transbordo	Aterro Sanitário Privado
Patos	ATO ADMINISTRATIVO MUNICIPAL 07/2014, PNRS.	PMGIRS	Apoio Institucional a ASCAP	Lixão
Piancó	LEI MUNICIPAL 1.118/2013, PNRS E PNSB.	PMRS	Estação de Transbordo	Aterro Sanitário Privado
Sousa	ATO ADMINISTRATIVO MUNICIPAL 03/2013, PNRS.	PMGIRS	Estação de Transbordo	Aterro Sanitário Privado

Fonte: Elaborado pelo autor, (2022)

Os resultados apresentados no Quadro 8 apontam que 25% das Cidades Centrais (Barra de Santa Rosa, Cajazeiras e Patos) ainda despejam seus resíduos em lixão à céu aberto. Esses locais não contam com um conjunto de sistemas e medidas necessários para proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente contra danos e degradações (ABRELPE, 2021).

Quanto à disposição final, verifica-se que 75% dessas Cidades Centrais (9 municípios) dispõem seus resíduos em vazadouros; sendo 8 em aterros sanitários privados e apenas 1 em aterro sanitário municipal. Nessa perspectiva, o MMA (2019) publicou dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada em 2018 pelo IBGE, apontando que 50,22% dos municípios brasileiros dispõem seus resíduos em aterros.

Esses resultados da disposição final, comparados com estudo internacional de Esmaeilian *et al.* (2018), mostram que existe um avanço nessas Cidades Centrais, uma vez que em todo o mundo quase 40% dos resíduos sólidos são descartados em aterros sanitários.

Com relação aos Planos, foi levantado que 42% adotam a Lei (ordinária ou complementar) como forma de regular a GMIRS, enquanto 42% implementam essa GMIRS através de Atos Administrativos, o que demonstra pouca importância na participação social através do processo legislativo preconizado pela Constituição Federal.

Observou-se, também, que 16% das Cidades Centrais (Barra de Santa Rosa e Esperança) ainda não dispõem do Plano Municipal. Esses resultados apontam para uma melhora da realidade encontrada no levantamento realizado pela Abrelpe (2010/2019), quando apontou a existência de mais de 30% dos municípios brasileiros que não tinham publicado seus Planos da vigência da PNRS até 2019.

Essa situação é acompanhada desde 2018 quando se observou que dos 5.570 municípios brasileiros, 3.703 ainda continuavam sem implementação dos respectivos PMGIRS, existindo o funcionamento de 2.976 lixões em operação (ABRELPE, 2019).

Com relação aos modelos utilizados nos planos, todos estão fundamentados na PNRS, PNSB e Decretos regulamentadores vigentes, bem como utilizam instrumentos e diretrizes da PNRS (BRASIL, 2010).

Observou-se, além desses dados, que no levantamento dos instrumentos de transição dos lixões para políticas públicas socioambientalmente adequadas, a estação de transbordo foi o principal instrumento adotado na implementação dos planos, uma vez que representou 42% dos municípios pesquisados, seguido pelo instrumento de apoio e participação aos catadores associados com 25% dos municípios pesquisados conforme Quadro 8.

4.2 Identificação dos fatores que influenciam na Gestão dos Resíduos Sólidos.

Esta seção identificou os fatores que influenciam na gestão dos resíduos sólidos de todas as Cidades Centrais das RMs do Estado da Paraíba. Sendo apresentados os resultados tratados com auxílio do *Iramuteq*, com base nas Estatísticas Textuais Clássicas, seguida da Análise Fatorial de Correspondência (AFC), Classificação Hierárquica Descendente (CHD), Análise de Similitude e Nuvem de Palavras.

A análise lexical, nesse sentido, utilizou variáveis categóricas de contexto no tratamento dos dados, através do *corpus* construído das entrevistas e permitiu considerar as relações entre os entrevistados e suas condições de produção e recepção de informações.

Com base nesses preceitos, será iniciada a apresentação dos resultados da Estatística textual clássica, que apresenta os resultados estatísticos através do *software*, em conformidade com as entrevistas.

4.2.1 Estatística Textual Clássica

A estatística textual clássica trata-se de uma análise de contrastes, na qual o *corpus* é dividido em função de variáveis escolhida pelo pesquisador que, nesse caso, foram os gestores e técnicos pesquisados em cada Cidade Central das RMs.

Com a importação dos dados para o *Iramuteq*, verificou-se no *corpus* textual com as entrevistas dos gestores e técnicos que o *software* reconheceu os 24 textos, reclassificou-os em 3.280 ocorrências (segmentos de textos) e em 530 formas, encontrou 237 hapax (palavras com única frequência) e em média 136,67 palavras em cada texto do *corpus* conforme Quadro 9.

Quadro 9 – Caracterização da estatística textual clássica dos fatores

Estatísticas Textuais Clássicas		
Número de Textos	24	
Números de Ocorrências	3.280	
Número de Formas	530	
Número de Hapax	237	7.23% de ocorrências – 44.72% de formas
Média de Ocorrências por Texto	136,67	

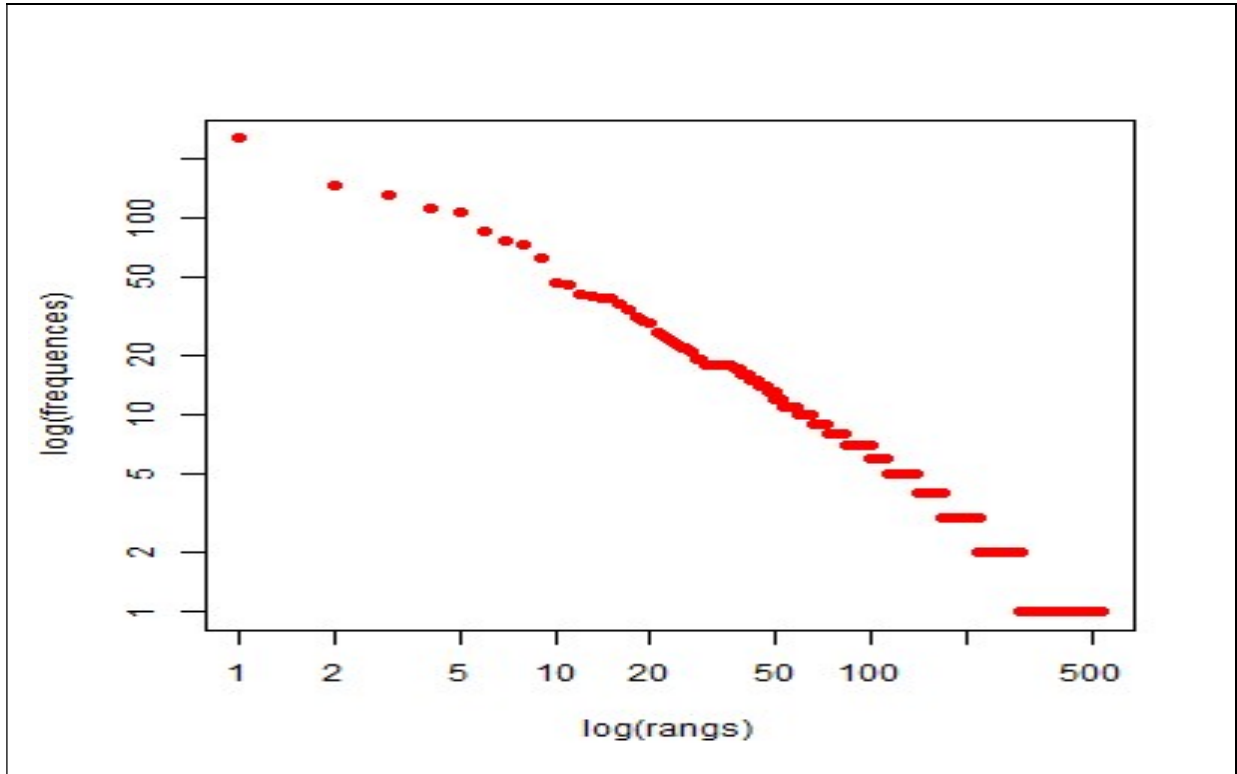
Fonte: Elaborado pelo autor a partir da utilização do *Iramuteq*, (2022).

O primeiro processamento, ao qual o *corpus* textual foi submetido, denomina-se estatísticas textuais clássicas. Nessa primeira análise estatística descritiva, além dos dados estatísticos acima, obteve-se o diagrama de *Zipf*, ilustração gráfica da distribuição de frequências que representam o comportamento das frequências de todas as palavras presentes no *corpus* (Figura 45). O eixo *frequencies* (y) demonstra quantas vezes uma palavra e suas formas associadas (derivadas) aparecem, enquanto no eixo *rangs* (x) mostra a quantidade delas.

Assim, na Figura 45, observa-se que uma única palavra foi citada com uma frequência superior a 253 vezes, em consulta a planilha gerada no *software Iramuteq* foi verificado que se trata da palavra ‘de’ e suas formas associadas (da/do/dos/das). Outras 3 palavras (em/a/o) e suas respectivas formas associadas foram repetidas com uma frequência superior a 100 vezes.

Também, verificou-se na planilha do *Iramuteq* que as 5 formas mais ativas (palavras) apresentaram frequência acima de 30 vezes, sendo elas (falta/dificuldade/pessoal/dinheiro/informação).

Figura 45 – Diagrama de *Zipf* de frequência das palavras fatores



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

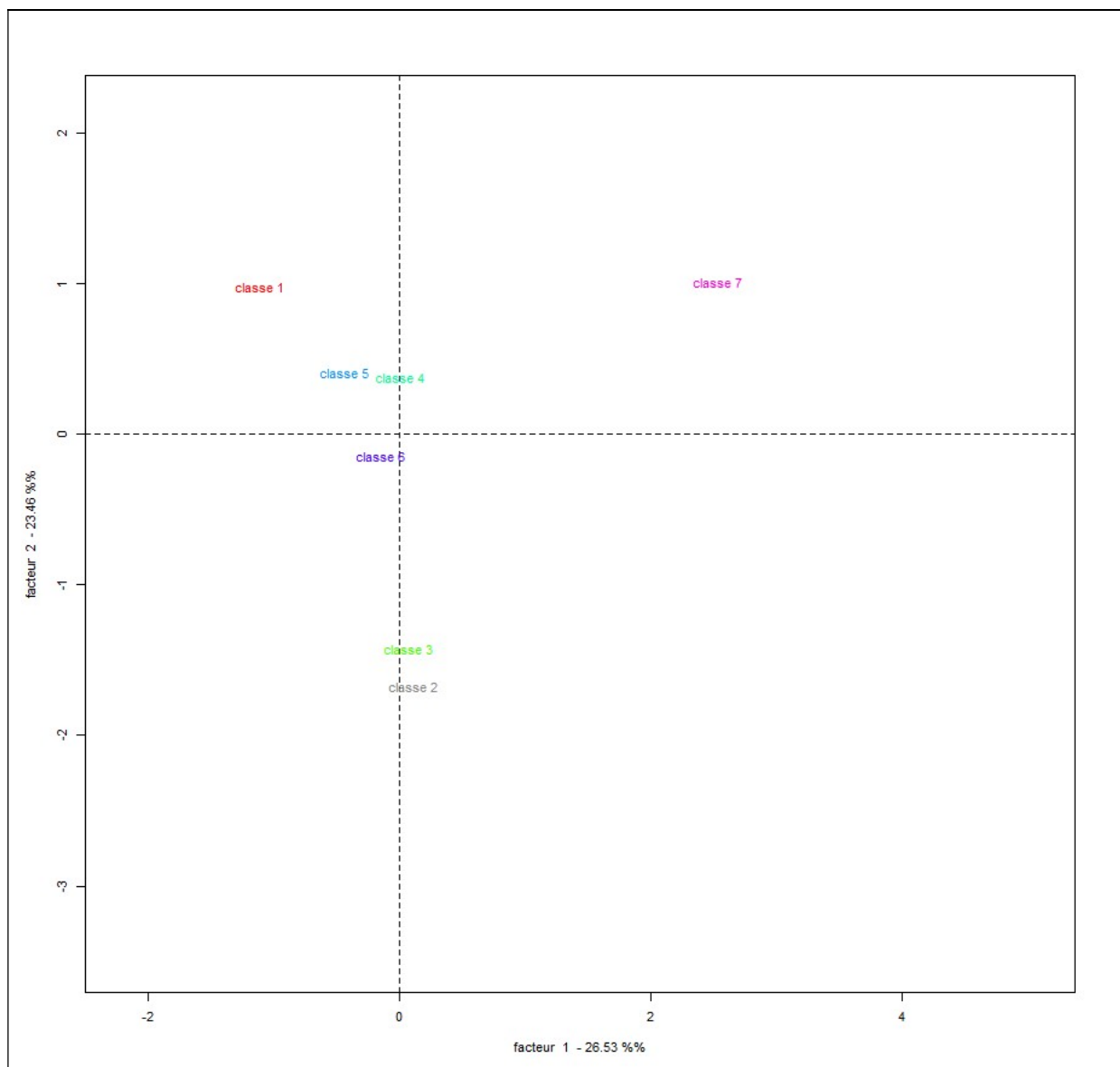
Assim, no diagrama de *Zipf* observa-se a existência de muitas formas de palavras que repetem pouco e pouquíssimas que se repetem com muita frequência. Tendência também verificada em análises efetuadas em Carmo *et al.* (2018) e Santos *et al.* (2018). Esse resultado confere a pesquisa uma relação direta entre as entrevistas e os resultados apontados nas demais análises do software iramuteq, garantindo, assim, que o pesquisador efetivamente constituiu um corpus relevante ao estudo.

4.2.2 Análise Fatorial de Correspondência (AFC)

Na Figura 46 são apresentados os aspectos da classificação hierárquica descendente numa visão bidimensional, por meio da análise fatorial de

correspondência (AFC). Nesse plano, as aproximações e ou distanciamentos entre as classes podem ser identificados com precisão, de acordo com a disposição nos quadrantes.

Figura 46 – Análise fatorial de correspondência das palavras ativas mais frequentes em cada uma das classes lexicais obtidas na classificação hierárquica descendente no *corpus* dos fatores.



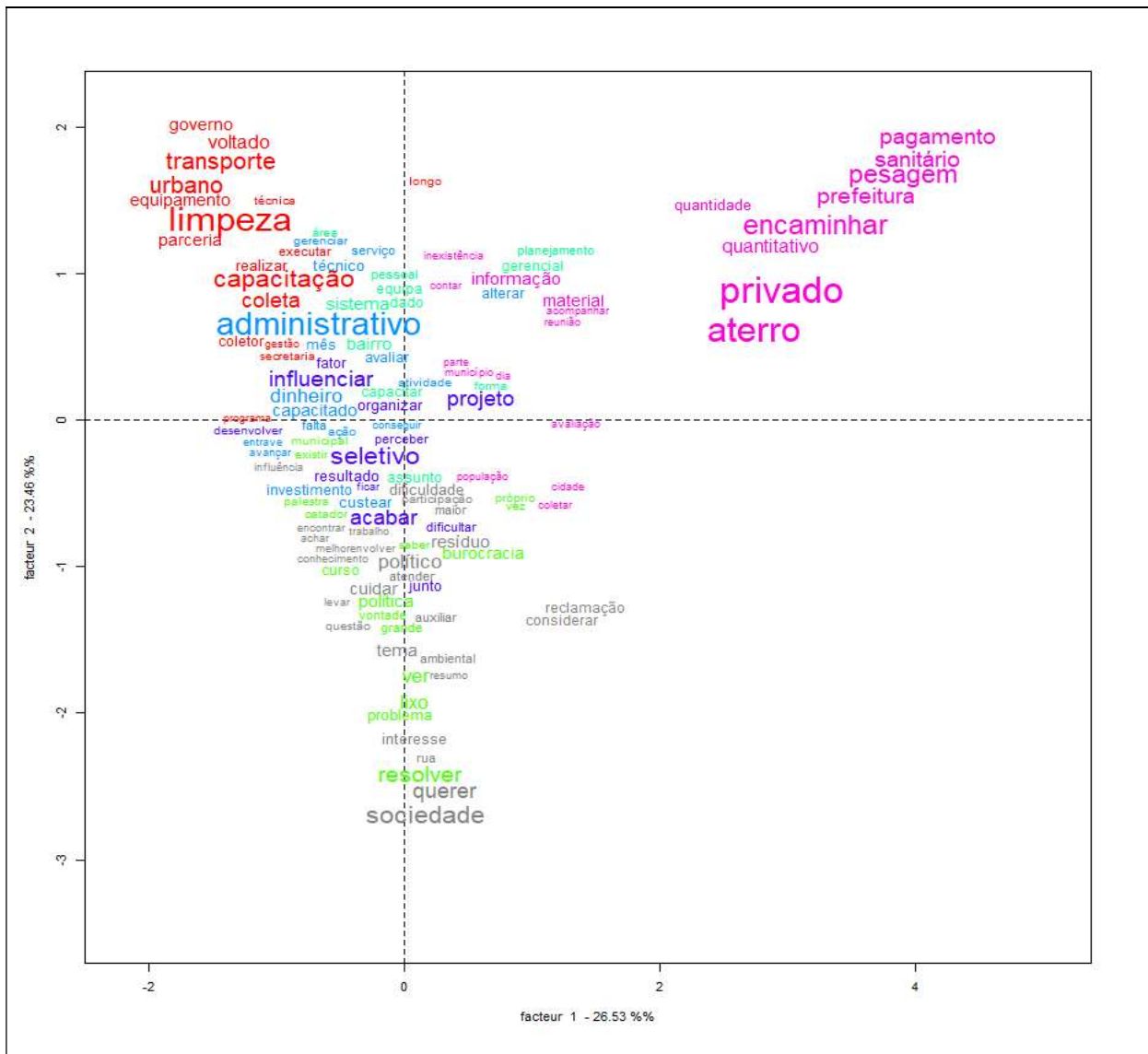
Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Observa-se na AFC maior aproximação entre a classe 4 (verde claro), classe 5 (azul claro), classe 6 (azul escuro) e classe 1 (vermelho) e que existe o afastamento da classe 2 (roxa), classe 3 (verde escuro) e classe 7 (rosa).

Dentro dessas classes, é possível identificar as palavras com maior aproximação, como também as palavras como poucas ligações e afastada, conforme Figura 47.

Esses resultados apontam para um alinhamento dos fatores administrativos interno na gestão, enquanto se mantem afastados os fatores externos a administração, conforme se observará na análise da próxima figura.

Figura 47 – Análise fatorial de correspondência das palavras ativas mais frequentes em cada umas das classes lexicais obtidas na classificação hierárquica descendente no *corpus* dos fatores.



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

No plano cartesiano, ficam demonstradas as palavras formadoras de cada classe e o grau de importância de cada uma, com destaque para as palavras das classes 4 (sistema, pessoal, capacitar), 5 (administrativo, dinheiro, capacitado) e 6 (influenciar, projeto, seletivo). Nesse aspecto, fica claro a proximidade e ligação dos fatores sistema administrativo, dinheiro, limpeza, pessoal capacitado, projeto e coleta seletiva.

Observa-se que se mantém afastado e com pouca ligação as classes 2 (sociedade, querer, político), 3 (resolver, burocracia, política) e 7 (privado, aterro, encaminhar) com destaque para as respectivas palavras do seu grupo. Nesse caso, compreende-se os fatores da sociedade, político, resolver, burocracia e aterros privados.

4.2.3 Classificação Hierárquica Descendente – CHD

Outra forma de organizar e compreender os dados pode ser feita empregando a Classificação Hierárquica Descendente (CHD) ou método de *Reinert*, sendo que este método apresenta a relação entre as classes de segmento de texto (ST).

Cada classe de segmentos de texto apresenta vocabulário semelhante entre si, e, ao mesmo tempo, diferente do vocabulário dos segmentos de texto das outras classes. As Unidades de Contexto Elementar (UCE), ou segmentos de texto que compõem cada classe, são obtidas a partir das Unidades de Contexto Inicial (UCI).

A seguir, apresenta-se a caracterização da classificação sobre os fatores, que apontam os dados estatísticos dos textos, segmentos de textos, formas, ocorrências e médias das formas por segmentos.

Esses dados estatísticos geram o dendrograma, que apresenta o resultado do processamento dos 24 textos do *corpus*. No Quadro 10, é possível visualizar o percentual de uso (%) e as principais palavras que formam as 7 classes semânticas identificadas no *corpus* pesquisado.

Sendo importante destacar, também, que o percentual de uso desses dados é recomendável acima de 75% para análise das principais palavras inseridas em suas respectivas classes.

O dendograma demonstra a ligação entre as palavras que estão associadas entre si, isso permite interpretar as formações de cada classe, assim como permite compreender as aproximações e afastamentos entre as classes criadas.

Quadro 10 – Caracterização da classificação sobre fatores

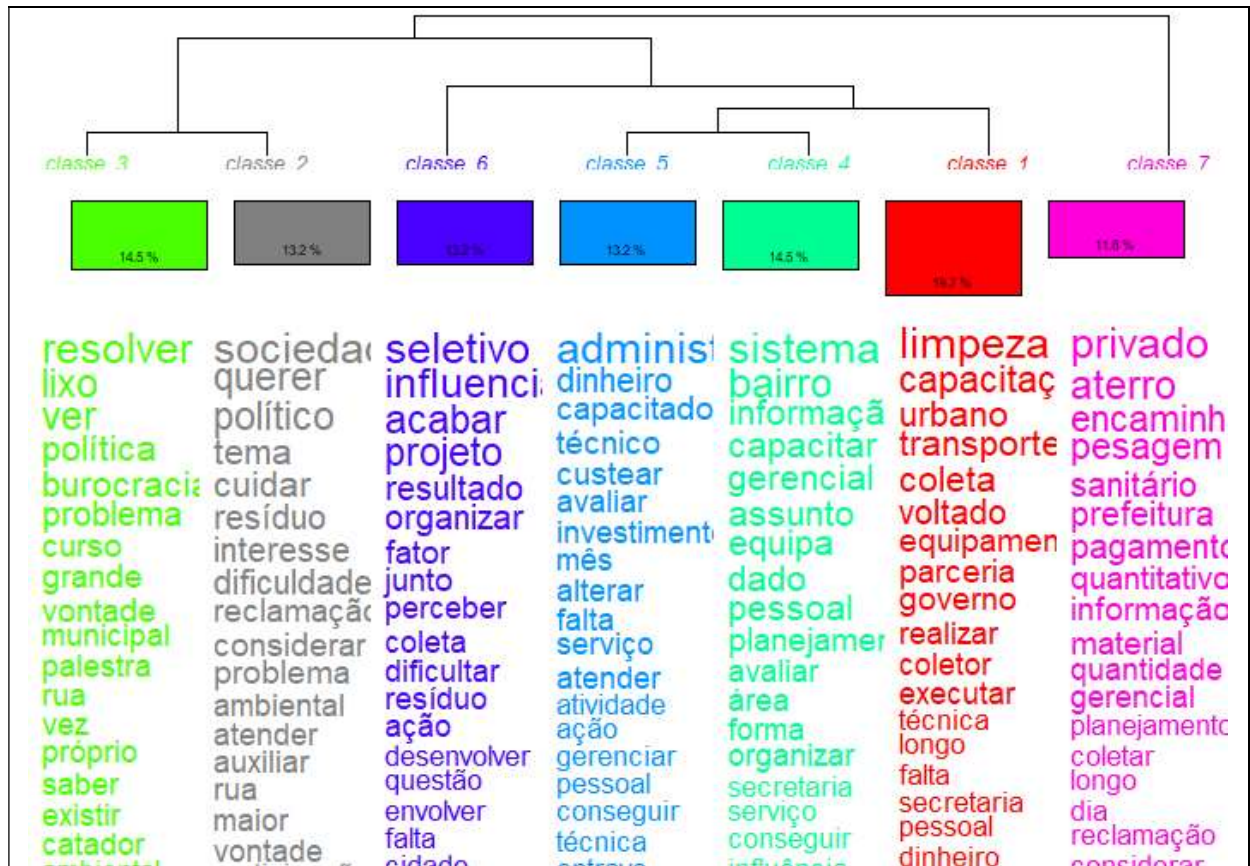
Classificação Hierárquica Descendente	
Número de Textos	24
Número de Segmentos de Textos	94
Número de Formas	712
Número de Ocorrências	3.280
Números de Lemas	530
Números de Formas Ativas	428
Número de Formas Suplementares	91
Número de Formas Ativas com a Frequência	≥ 3 : 153
Média de Formas por Segmento	34,893617
Números de Clusters	7
76 Segmentos Classificados de 94	80,85%

Fonte: Elaborado pelo autor, (2022).

Conforme Figura 48, é importante destacar inicialmente a classe 1, que apontou o maior percentual de segmentos de textos, 19,7% de uso, com a palavra mais forte sendo “limpeza”, seguida por “capacitação”. Em acesso ao *corpus* no *software*, observa-se que nas pesquisas fica claro a necessidade de capacitação ao desenvolver os serviços de limpeza urbana na gestão dos resíduos sólidos.

Esse resultado é observado ainda nas classes 4 e 3, com 14,5% respectivas de segmentos de textos e suas ramificações com outras classes, além das palavras “sistema”, “bairros”, seguida por “lixo” e “resolver”.

Figura 48 – Dendograma da classificação hierárquica descendente dos fatores



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Em consulta ao corpus, observa-se manifestações dos entrevistados que apontam uma necessidade de construir sistemas de informações que possam resolver o problema do lixo nos bairros. (Entrevistados G1; G8; T1; T5; T9, T10, T12)

4.2.4 Análise de Similitude

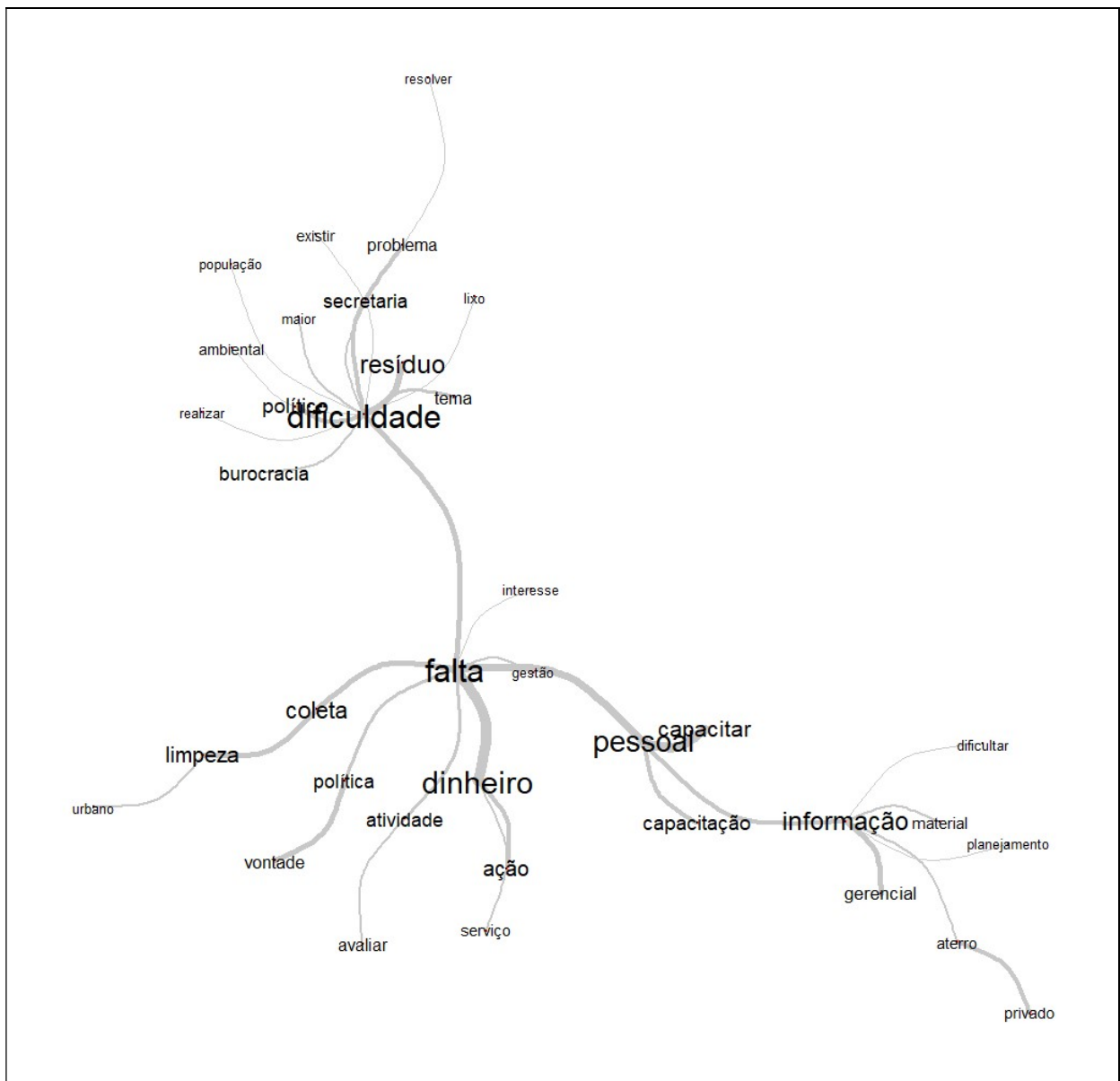
A análise de similitude ou de semelhanças é representada através de indicadores estatísticos as ligações existentes entre as palavras em um *corpus*. Tem suas bases na teoria dos grafos, parte da matemática que trata das relações que ocorrem entre os objetos em um conjunto, ela possibilita identificar as ocorrências entre palavras (SALVIATI, 2017).

A análise de similitude foi construída com as 712 formas ativas mais frequentes nas entrevistas (Quadro 10), e nas Figuras 49 e 50. É possível perceber a conexidade existente entre as palavras presentes nos textos. Nessa análise, é importante observar, na Figura 49, o tamanho da fonte, a espessura das linhas que ligam as palavras e o polígono a qual pertencem.

Na Figura 49, verifica-se as principais co-ocorrências entre as palavras e a conectividade entre os termos presentes nos textos do *corpus*. Observa-se que as palavras “falta” e “dificuldade” conecta-se praticamente com todos os subgrupos.

Nessa análise, fica evidente a divisão de grupos de apontam fatores relevantes que influenciam diretamente na implementação e gestão dos resíduos sólidos. Seja pelas diversas dificuldades citadas ou na falta de recursos e ferramentas que auxiliam a gestão local.

Figura 49 – Análise de similitude dos fatores

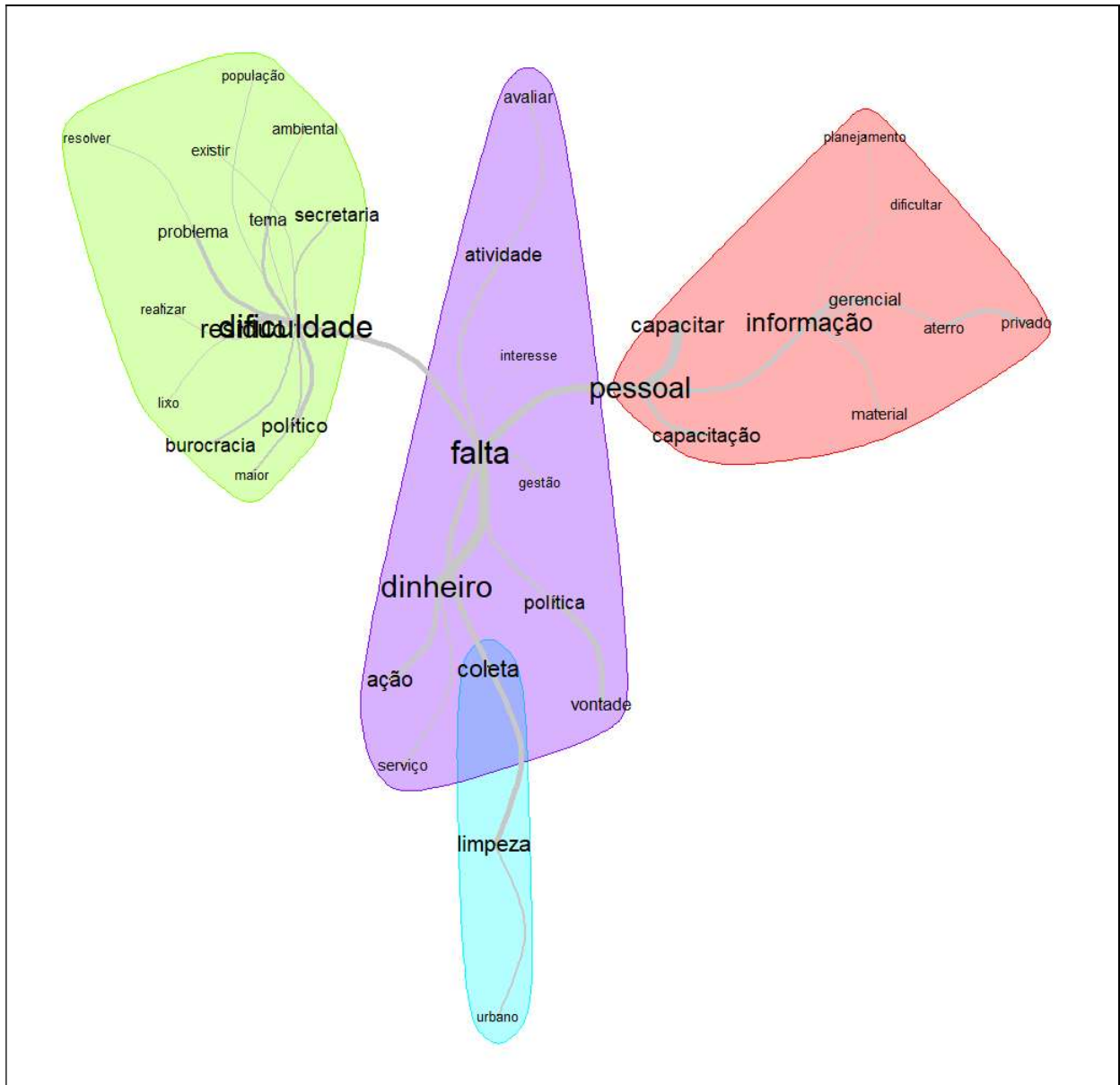


Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

A análise de similitude, na Figura 50, gerou 4 grupos, sendo que os mais expressivos revelaram uma forte relação entre os termos “falta”, “dificuldade”, “pessoal” e “coleta”.

No maior grupo, fica bem descrita a palavra “falta” e “dinheiro” como fatores para desenvolver a gestão local dos resíduos sólidos. O trecho a seguir foi extraído do *corpus* e demonstra esta necessidade: “Temos muitos planos e vontade de realizar atividades voltadas para uma boa gestão do lixo, mas nos falta principalmente o dinheiro, uma vez que não temos orçamento próprio na secretaria.” (Entrevistado G6)

Figura 50 – Análise de similitude dos fatores



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

A análise de similitude, nesse caso, permite entender a estrutura de construção do texto e temas de relativa importância, mostrando as palavras próximas e distantes umas das outras, ou seja, a forma uma árvore de palavras com suas ramificações a partir das relações guardadas entre si nos textos.

Na figura 50, é possível entender de forma mais específica cada grupo criado pela análise de similitude e a composição desses grupos. Sendo relevante destacar que os fatores dificuldade e falta apresentam maiores conexões nas relações.

4.2.5 Nuvem de Palavras

O último processamento realizado no *Iramuteq* é denominado de Nuvem de Palavras, pois trata-se do agrupamento e organização gráfica das palavras em função da frequência que aparecem nos textos, o resultado pode ser visualizado na Figura 51.

Esse método é visto como uma análise lexical simples, nesse processamento foram usadas 712 formas ativas com mais frequência nas entrevistas (Quadro 10). Assim, considera-se que as palavras com fonte maiores se tornam as mais relevantes porque foram utilizadas mais vezes no *corpus*.

As palavras “falta”, “dificuldade”, “dinheiro”, “pessoal”, “informação” e “capacitação” se destacam na Figura 51 por serem bastante utilizadas nas entrevistas. Essas palavras apresentam maior frequência e representam os principais fatores de entrave na gestão dos resíduos sólidos.

Figura 51 – Nuvem de palavras dos fatores

De forma geral, pode-se observar que as palavras “capacitação” e “pessoal” estiveram presentes em 75% das análises, o que demonstra uma influência desses fatores na gestão local de resíduos sólidos segundo os entrevistados, conforme Tabela 01.

Tabela 01 – Palavras identificadas na análise dos fatores

PALAVRAS	AFC	DHC	Similitude	Nuvem	Total
Capacitação	02	01	-	01	04
Pessoal	01	-	01	01	03
Dificuldade	-	-	01	01	02
Dinheiro	01	-	-	01	02
Sistema	01	01	-	-	02

Fonte: Elaborado pelo autor, (2022).

Na mesma Tabela 01, foi possível elencar o fator capacitação como o mais citado nas análises do *Iramuteq*, seguida dos fatores “pessoal”, “dificuldade”, “dinheiro” e “sistema”. Na literatura, observa-se que esses problemas não são atuais, e nesse sentido a PNRS ainda não conseguiu avançar o quanto se desejava em 2010, quando da sua promulgação.

Marshall e Farahbakhsh, (2013) destacam que nos países industrializados a escassez de recursos e participação do público atuam como impulsionadores de gestão de resíduos sólidos em direção ao paradigma atual de gestão integrada desses resíduos locais.

Segundo Kubanza e Simatele (2020) o sucesso de um sistema de gestão de resíduos sólidos eficaz e sustentável em Joanesburgo exige que as autoridades centrais devolvam recursos e autoridade ao nível local, juntamente com diretrizes e estratégias claras para fortalecer os processos de gestão integrada municipal de resíduos sólidos.

Assim, faz-se importante que os gestores públicos dos municípios estudados repensem as ações de políticas públicas voltadas para recursos e pessoal.

4.3 Proposições de melhoria no processo da Gestão dos Resíduos Sólidos.

Esta seção apresenta as proposições de melhoria na gestão dos resíduos sólidos de todas as Cidades Centrais das RMs do Estado da Paraíba. Sendo apresentados os resultados tratados com auxílio do *Iramuteq*, com base nas Estatísticas Textuais Clássicas, seguida da Análise Fatorial de Correspondência (AFC), Classificação Hierárquica Descendente (CHD), Análise de Similitude e encerrando com Nuvem de Palavras.

4.3.1 Estatística Textual Clássica

A estatística textual clássica apresenta uma análise de contrastes, na qual o *corpus* foi dividido em função das variáveis gestores e técnicos, de cada Cidade Central das RMs.

Com a importação dos dados para o *Iramuteq* verificou-se no *corpus* textual com as entrevistas dos gestores e técnicos que o *software* reconheceu os 24 textos, reclassificou-os em 2.722 ocorrências (segmentos de textos) e em 489 formas, encontrou 232 hapax (palavras com única frequência) e em média 113,42 palavras em cada texto do *corpus* conforme quadro 11.

Quadro 11 – Caracterização das estatísticas sobre proposições

Estatísticas Textuais Clássicas		
Número de Textos	24	
Números de Ocorrências	2.722	
Número de Formas	489	
Número de Hapax	232	8.52% de ocorrências – 47.44% de formas
Média de Ocorrências por Texto	113,42	

Fonte: Elaborado pelo autor, (2022).

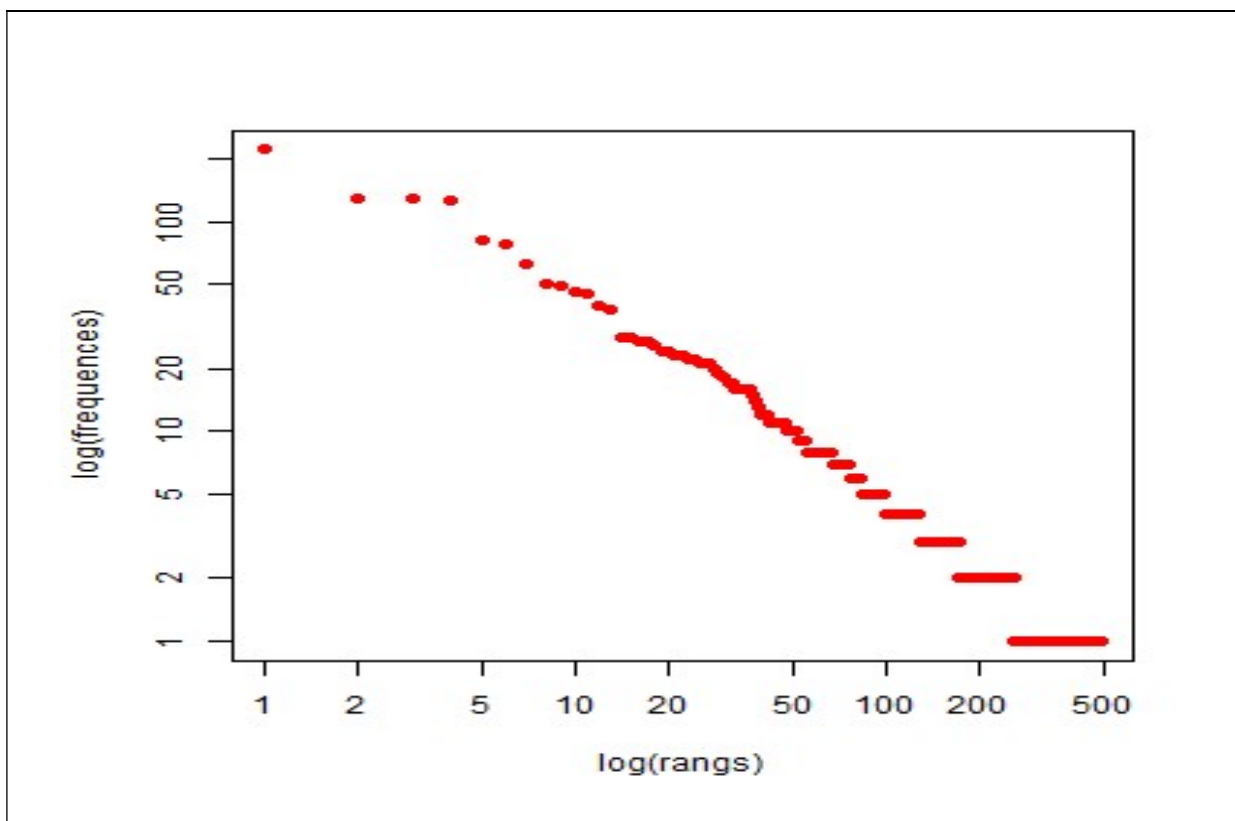
O *corpus* textual caracterizado acima foi submetido a análise estatística descritiva, além dos dados estatísticos obtidos pelo diagrama de *Zipf*.

Na Figura 52, observa-se que uma única palavra foi citada com uma frequência superior a 220 vezes, em consulta a planilha gerada no *software Iramuteq* foi verificado que se trata da palavra 'de' e suas formas associadas (da/do/dos/das).

Outras 3 palavras (em/a/o) e suas respectivas formas associadas foram repetidas com uma frequência superior a 100 vezes.

Também, verificou-se na planilha do *iramuteq* que as 13 formas mais ativas (palavras) apresentaram frequência acima de 20 vezes, sendo elas (catador/resíduos/parceria/educação/plano/existir/coleta/município/aterro/ambiental/indicador/informação/ação).

Figura 52 – Diagrama de *Zipf* de frequência das palavras proposições



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

A Figura 52, apresenta graficamente a relação entre a frequência das formas (y) e a quantidade de formas (x). Observando no sentido de y, pode-se afirmar que, na Figura 52, há quatro formas que são mais frequentemente utilizadas, superando 100 vezes, enquanto cerca de quase 500 formas foram usadas com menor frequência, menos de uma vez.

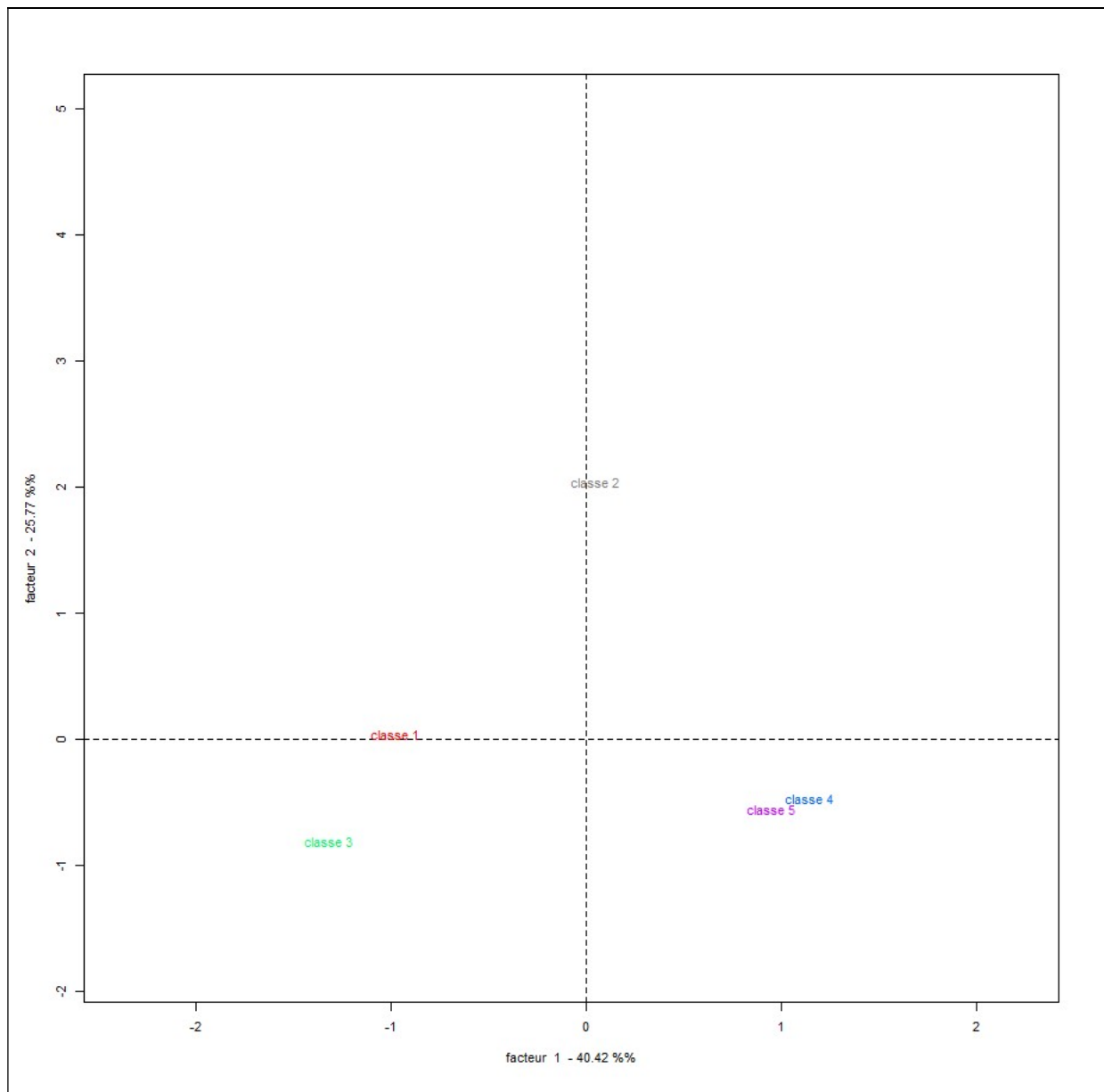
4.3.2 Análise Fatorial de Correspondência (AFC)

Na Figura 53, são apresentados os aspectos da classificação hierárquica descendente numa visão bidimensional, por meio da análise fatorial de correspondência (AFC). Nesse plano, as aproximações e ou distanciamentos entre as classes podem ser identificados com precisão de acordo com a disposição nos quadrantes.

Observa-se, portanto, maior aproximação entre a classe 4 (azul), classe 5 (lilás), e classe 1 (vermelho) e o afastamento da classe 2 (cinza) e classe 3 (verde).

Observou-se, também, que se mantém afastadas e com pouca ligação as classes 2 (reciclável, atividade, seletivo, material, coletar) e 3 (indicador, informação, sistema, tributo, resíduo) com destaque para as respectivas palavras do seu grupo. Nesse caso, compreende-se das palavras “reciclável”, “atividades e coleta seletiva”, “indicador”, “informação”, “sistema” e “tributos”.

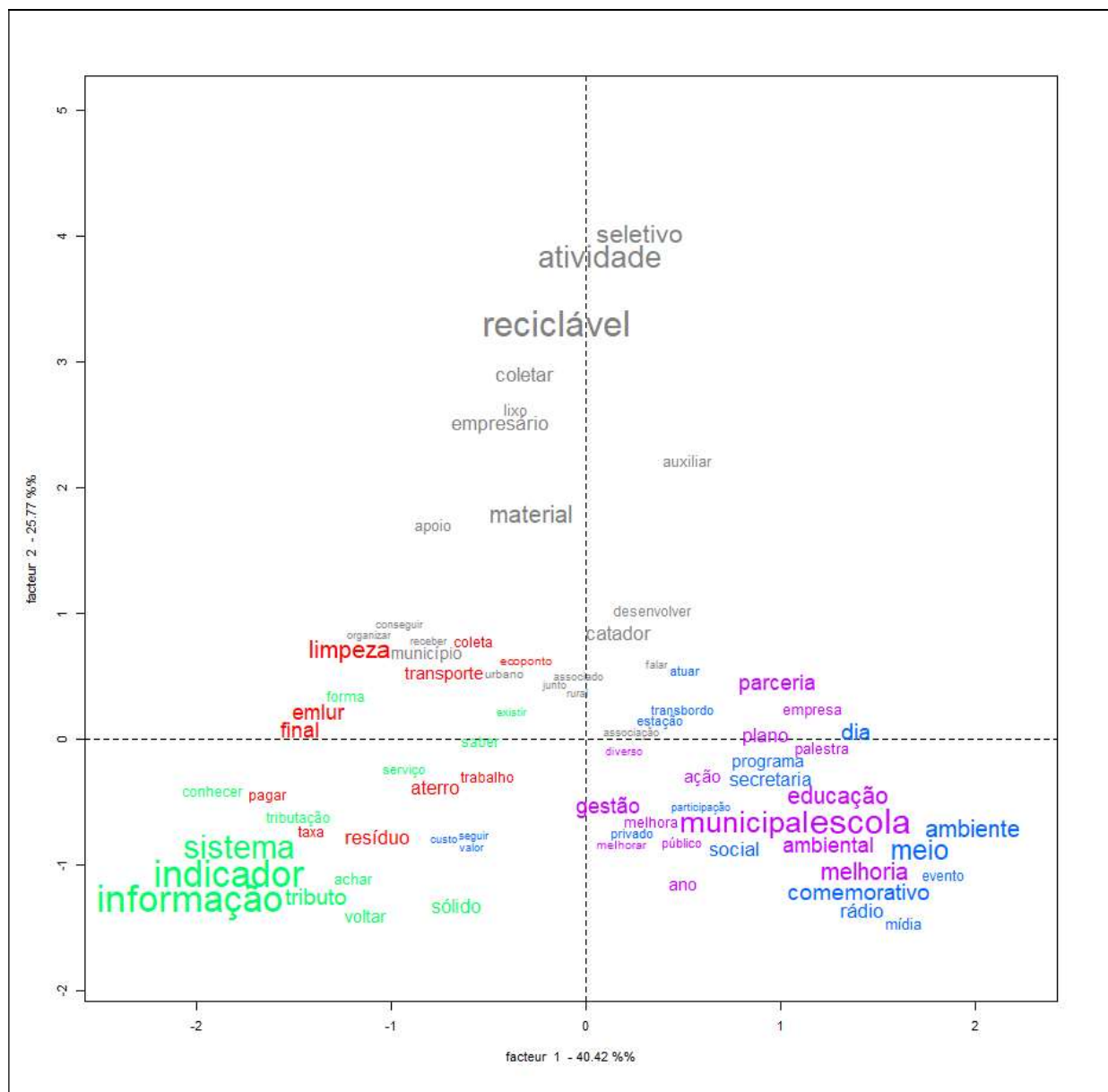
Figura 53 – Análise fatorial de correspondência das palavras ativas mais frequentes em cada umas das classes lexicais obtidas na classificação hierárquica descendente no *corpus* das proposições.



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Essas afirmações, além de serem identificadas diretamente nos arquivos do *Iramuteq*, podem ainda ser visualizadas na Figura 54, conforme cores destacadas e distanciamentos entre os grupos já descritos.

Figura 54 – Análise fatorial de correspondência das palavras ativas mais frequentes em cada uma das classes lexicais obtidas na classificação hierárquica descendente no *corpus* das proposições.



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

No plano cartesiano, ficam demonstradas as palavras formadoras de cada classe e o grau de importância de cada uma, com destaque para as palavras das classes 4 (meio, ambiente, dia, comemorativo, social), 5 (escola, municipal, educação, melhoria, parceria) e 1 (limpeza, final, emlur, resíduos, aterro).

Nesse aspecto, fica evidenciada a proximidade e ligação das proposições de melhoria “meio ambiente, sociedade, educação, parceria, limpeza e aterro.”

Assim, ficou evidente que melhorias que envolvam a educação e parceria podem afetar positivamente a gestão dos resíduos sólidos, principalmente se inseridas a sociedade no processo de limpeza até disposição final no aterro.

4.3.3 Classificação Hierárquica Descendente – CHD

Outra forma de organizar e compreender os dados pode ser feita empregando a Classificação Hierárquica Descendente (CHD) ou método de *Reinert*, este método apresenta a relação entre as classes de segmento de texto (ST).

A caracterização apresentada no Quadro 12 mostra todas as informações dos textos pesquisados, com destaque para o percentual de segmentos de textos classificados que ficou acima dos 76%, sendo relevante para justificar os resultados da pesquisa.

Quadro 12 – Caracterização da classificação sobre proposições

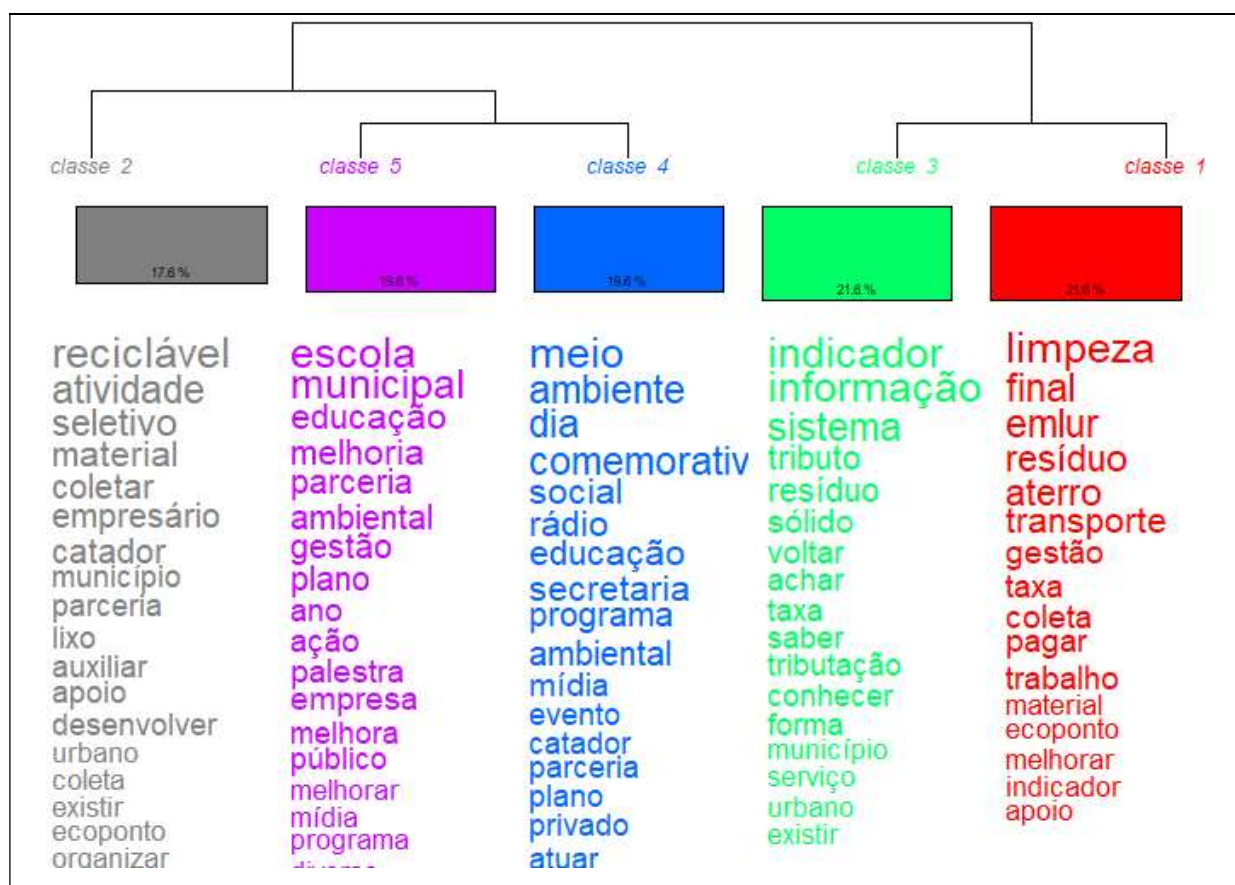
Classificação Hierárquica Descendente	
Número de Textos	24
Número de Segmentos de Textos	76
Número de Formas	642
Número de Ocorrências	2.722
Números de Lemas	489
Números de Formas Ativas	382
Número de Formas Suplementares	98
Número de Formas Ativas com a Frequência	≥ 3 : 113
Média de Formas por Segmento	35,815789
Números de Clusters	5
58 Segmentos Classificados de 76	76,31%

Fonte: Elaborado pelo autor, (2022).

Destaca-se, inicialmente, a classe 1, que apontou o maior percentual de segmentos de textos, 21,8% de uso, com a palavra mais forte sendo “limpeza” seguida por “final”, conforme Figura 55. Em acesso ao *software*, observa-se que nas pesquisas fica clara a importância de uma gestão de resíduos sólidos baseada num processo que envolva as etapas da limpeza até sua disposição final.

Esse resultado é observado ainda na classe 3, com 21,6% de segmentos de textos e suas ramificações com outras classes, e tem as palavras “indicador e informação” seguida por “sistema”, que se traduz na importância e relevância de se ter informações baseada em indicadores numa gestão de resíduos sólidos.

Figura 55 – Dendograma da classificação hierárquica descendente das proposições



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

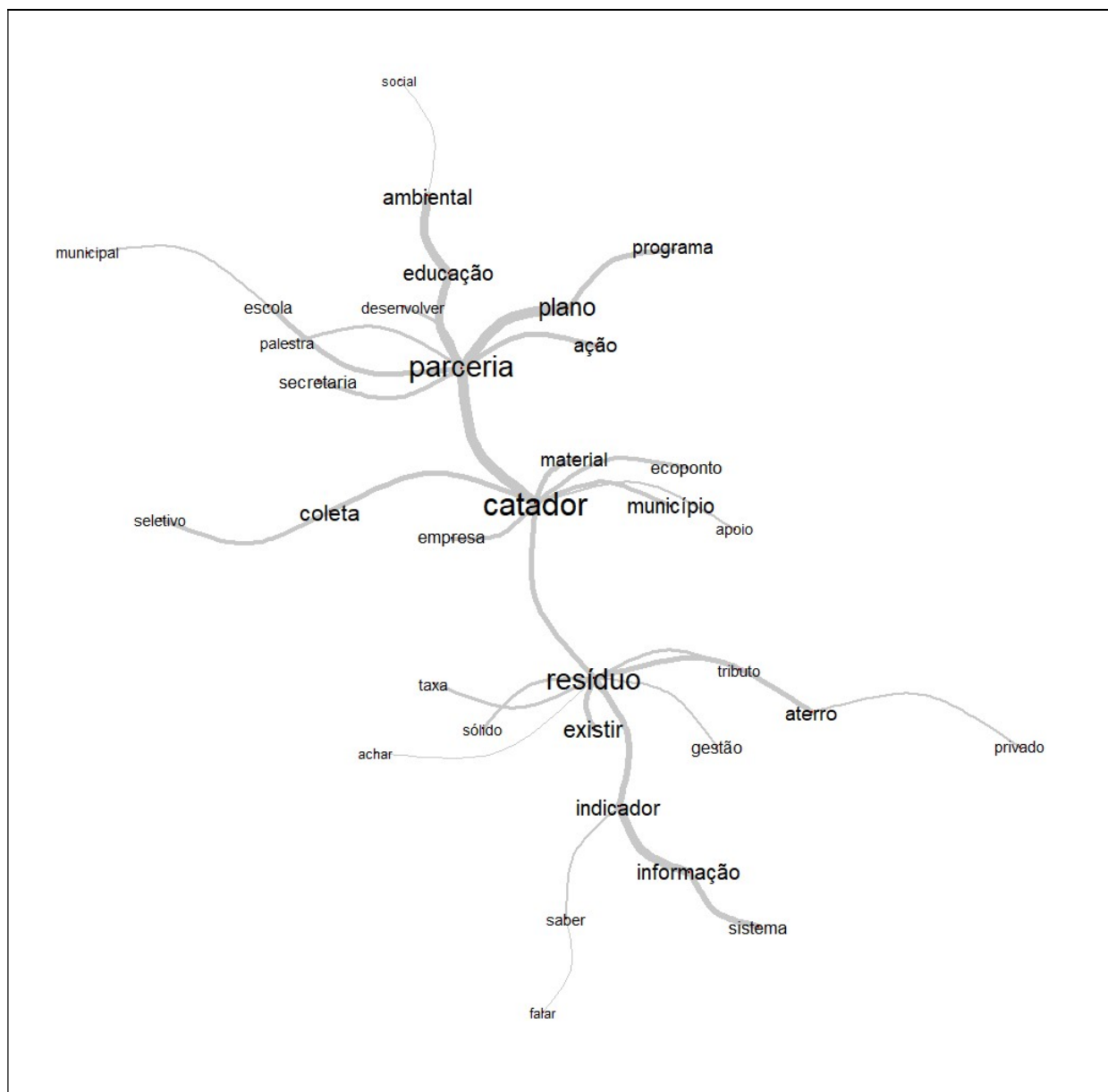
O dendograma demonstra a ligação entre as palavras que estão associadas entre si, isso permite interpretar as formações de cada classe, assim como leva a compreender as aproximações e afastamentos entre as classes criadas.

4.3.4 Análise de Similitude

Essa análise foi construída com as 642 formas ativas mais frequentes nas entrevistas (Quadro 12), nas Figuras 56 e 57 é possível observar a conexão existente entre as palavras presentes nos textos.

Na Figura 56 verifica-se as principais coocorrências entre as palavras e a conexão entre os termos presentes nos textos do *corpus*, a palavra “catador”, conecta-se com as palavras “parceria e resíduos” e demais subgrupos. Conforme a árvore de coocorrência os resultados indicaram, que entre os pares de associação as relações são mais fortes entre as palavras: parceria, catador e resíduos.

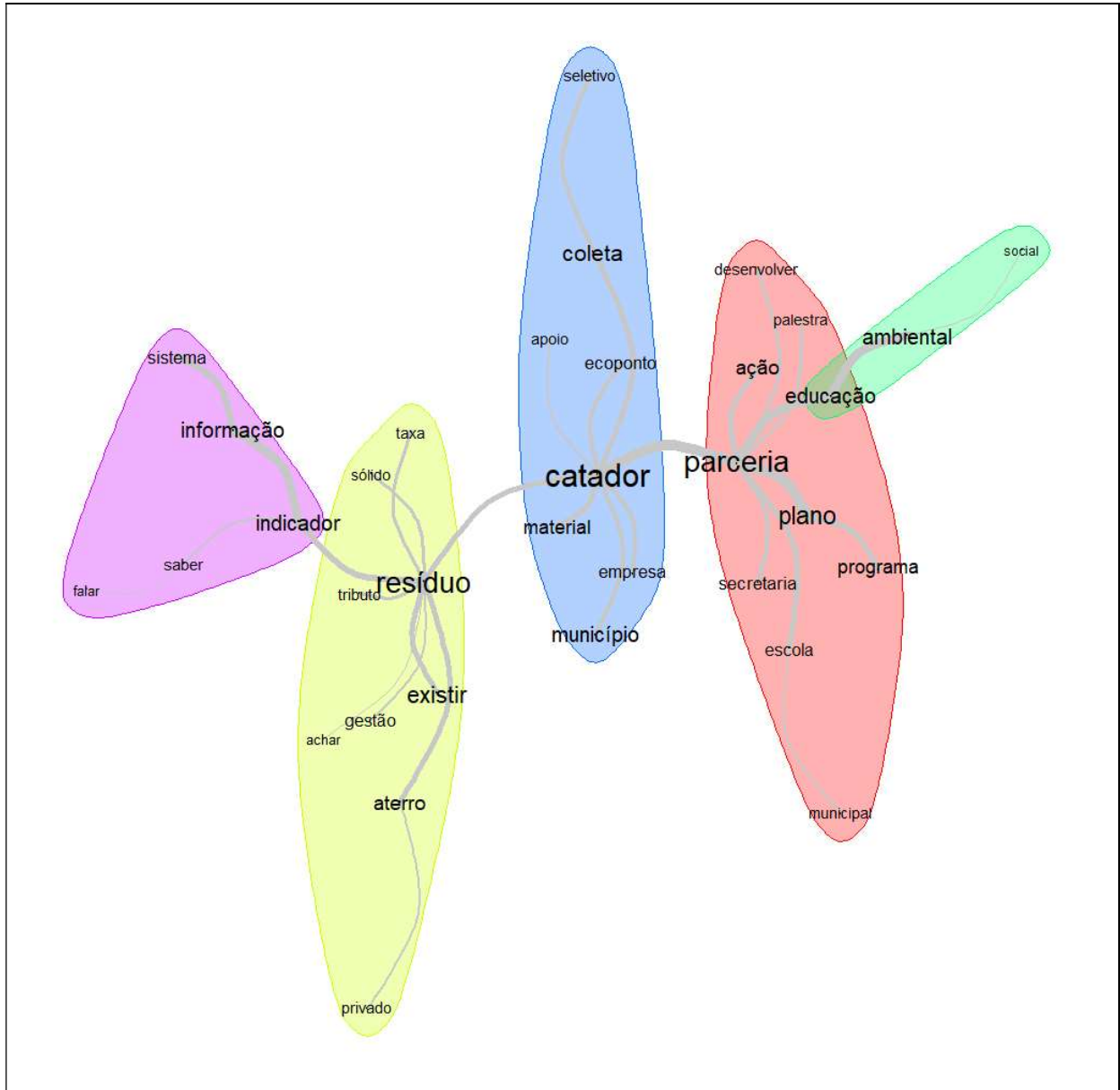
Figura 56 – Análise de similitude das proposições



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Na Figura 57, a análise de similitude gerou 5 grupos, sendo que os mais expressivos revelaram uma forte relação entre os termos “catador”, “parceria”, “resíduo”, “indicador” e “educação” e cada uma delas mostra suas relações internas em cada texto.

Figura 57 – Análise de similitude das proposições



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

A análise de similitude permite entender a estrutura de construção do texto e temas de relativa importância, pois mostra as palavras próximas e distantes umas das outras, ou seja, forma uma árvore de palavras com suas ramificações a partir das relações guardadas entre si nos textos.

Nos principais grupos, fica evidente a importância das parcerias, como os catadores numa gestão local dos resíduos sólidos. O trecho a seguir foi extraído do *corpus* e demonstra esta necessidade: “Aqui, no nosso município, depois que começamos a pagar os resíduos que são depositados no aterro privado, despertamos para a importância dos catadores porque eles conseguem reduzir nossos custos no aterro.” (Entrevistado G11)

Os resultados das proposições apresentados pelas análises do *iramuteq* apontaram as principais melhorias que influenciam a GMIRS. Sendo importante destacar a importância da “educação” e “parcerias”, além de “indicadores” e os “catadores” para desenvolver a gestão local.

Esses resultados podem ser observados no decorrer da aplicação e transcrição das entrevistas dentro do *corpus*, como nesse exemplo: “acho que precisamos educar e exigir a participação de toda sociedade, para conseguirmos resolver o problema do lixo e construir informações gerenciais confiáveis.” (Entrevistado T10)

De forma geral, pode-se observar que as palavras “educação”, “parceria” e “indicador” estiveram presentes em 75% das análises, o que aponta a relevância dessas proposições na melhoria da gestão local de resíduos sólidos, conforme Tabela 02.

Tabela 02 – Palavras identificadas na análise das proposições

PALAVRAS	AFC	DHC	Similitude	Nuvem	Total
Educação	02	-	01	01	04
Parceria	01	-	01	01	03
Indicador	-	01	01	01	03
Resíduos	01	-	01	01	03
Catador	-	-	01	01	02

Fonte: Elaborado pelo autor, (2022).

Na Tabela 02, foi possível elencar como principal proposição de melhoria a palavra “educação”, como a mais citada nas análises do *Iramuteq*, seguida das proposições “parceria”, “indicador”, “resíduos” e “catador”. Na literatura, observa-se que essas proposições de melhoria aparecem em diversos estudos sobre resíduos sólidos.

Esses dados corroboram que a separação de resíduos sólidos na fonte poderia ser eficaz se as autoridades locais introduzissem campanhas robustas de conscientização pública (Educação Ambiental) e instalassem lixeiras para reciclagem nas proximidades de edifícios residenciais e empresariais (Parcerias) (SARBASSOV *et al.*, 2019).

Percebe-se que é necessário um sistema que envolva ferramentas educacionais e atores capacitados para atender a complexidade desse problema e, principalmente, desenvolver ações que possam agregar a participação de toda sociedade, a partir de mudança cultural sobre o assunto. Nesse sentido, as políticas públicas, quando associadas à gestão integrada de resíduos sólidos, promovem ações que objetivam amenizar problemas sociais, diretamente relacionados à saúde e ao ambiente, promovendo, ainda, uma inclusão social através de políticas de educação e uma gestão adequada em todo município (SCHUELER, *et al.*, 2018).

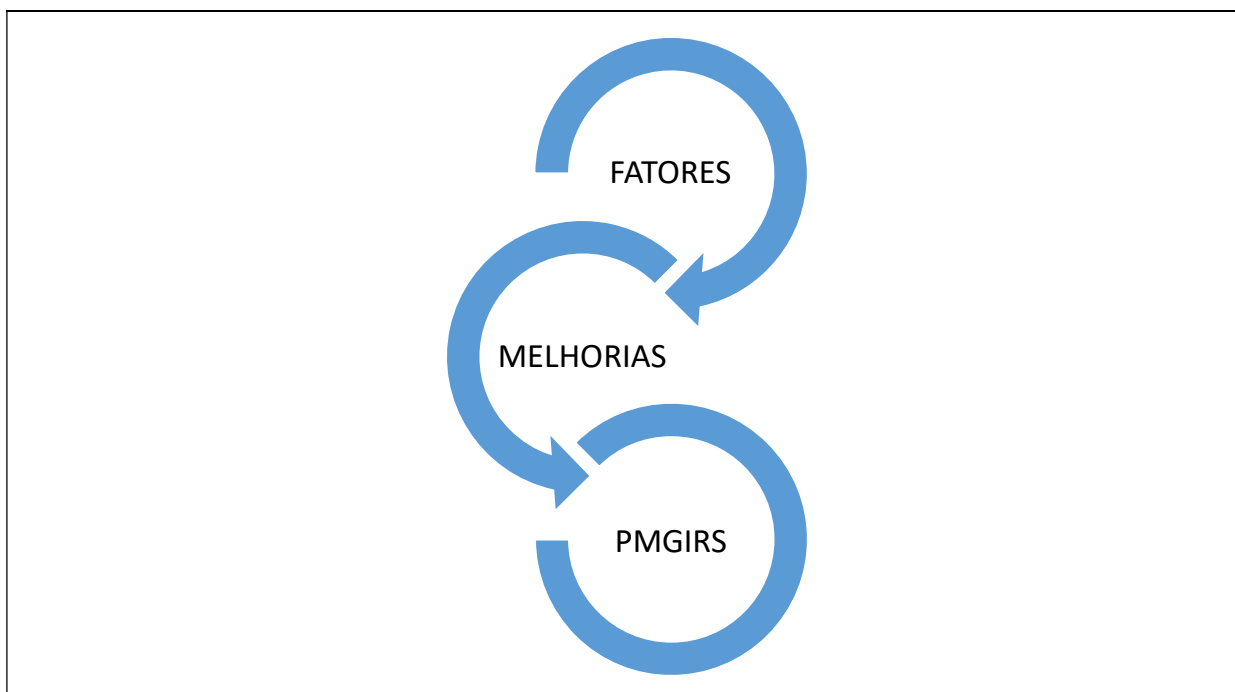
Nesse contexto, o estudo recente apontou aumento na compreensão dos determinantes do comportamento ambiental de separação de resíduos sólidos e melhorou a gestão, ao adicionar fatores motivacionais, contextuais e habituais (FAN; YANG; SHEN, 2019).

Carvalho *et al.* (2016), em estudos sobre indicadores, destacam a importância constante nas implementações de políticas públicas voltadas para incitar o desenvolvimento sustentável, com constituição de alternativas sustentáveis de renda e emprego, investimentos contínuos da educação ambiental e gestão de resíduos sólidos que respeitem a saúde e o meio ambiente, corroborado pelos dados coletados nesta pesquisa.

Nesse sentido, os problemas relacionados à resíduos sólidos, quanto à gestão e ao gerenciamento, estão significativamente relacionados à ausência por parte dos governos de informações e dados oficiais de qualidade, como indicadores desde a origem e envolvem, sobretudo, a necessidade de (re)educação ambiental. Particularmente, nos países em desenvolvimento, como o Brasil, a infraestrutura é desfavorecida e os órgãos de controle são frágeis ou em alguns casos inexistentes, apesar da legislação existente (LAGMAN-BAUTISTA, 2020), o que se confirmou nesta pesquisa.

Destaca-se que a atualização dos Planos municipais é peça fundamental no alcance dos objetivos traçados na PNRS, e se faz importante conhecer os fatores e proposições de melhorias que influenciam na gestão local dos resíduos sólidos.

A Figura 59 mostra esse processo, com respeito fundamental aos princípios e diretrizes traçados na PNRS e regulamentações sobre a gestão dos resíduos sólidos. Sendo importante demonstrar que os fatores apresentados nesta pesquisa complementam e auxiliam as proposições de melhorias no alcance dos objetivos perquiridos pela PNRS.

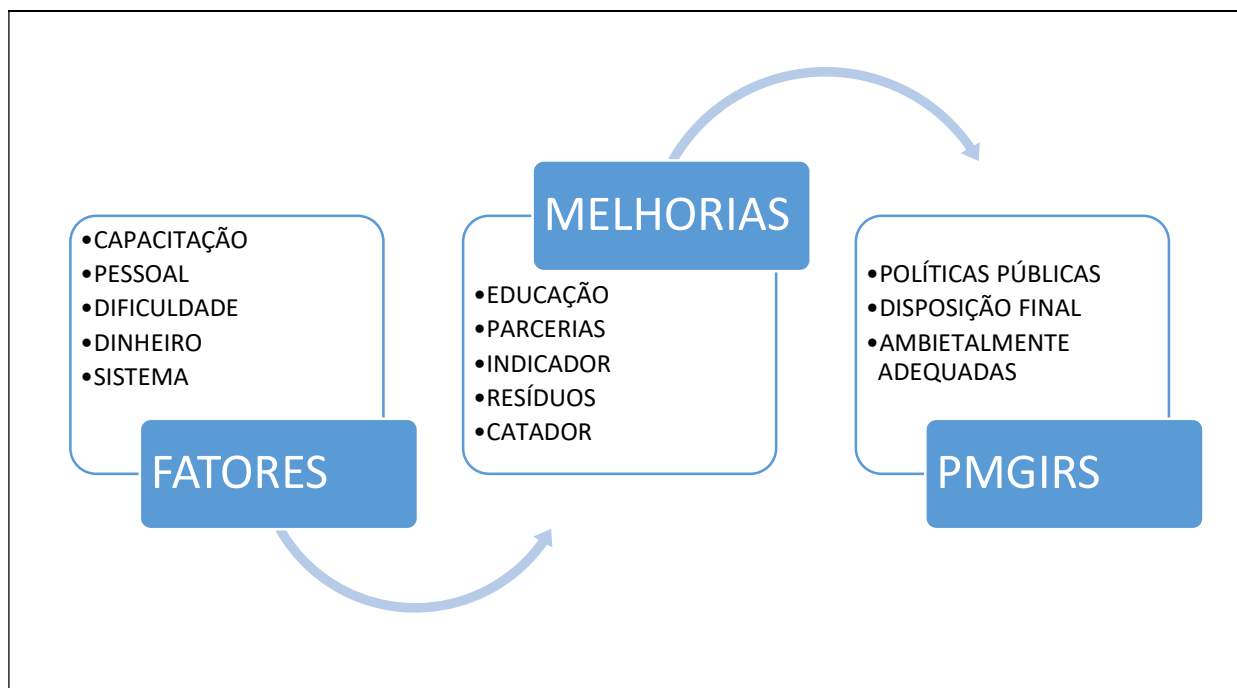
Figura 59 – Fatores e Melhorias no Plano Municipal

Fonte: Elaborado pelo autor, (2022).

Nesse norte, as palavras apresentadas nos resultados apontam para um processo de gestão que busque a capacitação e participação de vários atores sociais e institucionais na construção de um Plano de Gestão local/regional, que contemple os fatores e melhorias necessárias para o alcance dos objetivos traçados na PNRS.

Na Figura 60, é possível observar, de forma resumida, os fatores e melhorias encontrados na pesquisa de campo realizada nas Cidades Centrais, com foco na efetivação dos Planos Municipais, visando analisar a implementação de Políticas Públicas e Disposição Final ambientalmente adequadas.

Figura 60 – Processo de Gestão Local dos Resíduos Sólidos



Fonte: Elaborado pelo autor, (2022).

Nesse cenário, os achados desta pesquisa vão ao encontro de algumas pesquisas recentes sobre a gestão informal de resíduos sólidos nos BRICS. Esses estudos reforçam que não é apenas uma questão de aplicação das legislações (recentes), mas, sim, fatores culturais e organizacionais informais, que influenciam a questão dos problemas contínuos relativos à gestão desses resíduos (DA SILVA; WEINS; POTINKARA, 2019).

Outrossim, esses fatores e preposições de melhorias evidenciados na pesquisa constitui um conjunto de ferramentas que auxiliam o sistema de gestão da PNRS. Esses resultados, da presente pesquisa, já estão na base de execução dos planos de gestão dos resíduos sólidos, sendo importante a educação, o desenvolvimento dos atores envolvidos e recursos próprio.

Segundo Kubanza e Simatele (2020), o sucesso de um sistema de gestão de resíduos sólidos eficaz e sustentável em Joanesburgo exige que as autoridades centrais devolvam recursos e autoridade ao nível local, juntamente com diretrizes e estratégias claras para fortalecer os processos de gestão integrada municipal de resíduos sólidos, o que também se verificou nesta pesquisa, realizada no Estado da Paraíba, Brasil.

Na sequência, passa-se a apresentar, no Capítulo 5, as considerações finais da presente pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese teve como foco entender os fatores que influenciam a gestão local e propor melhorias na implementação do processo da GMIRS, nas transições de lixões para políticas públicas socioambientalmente adequadas na Cidade Central de cada uma das Regiões Metropolitanas do Estado da Paraíba.

Assim, o estudo buscou apresentar os parâmetros e classificar os modelos desses planos utilizados na GMIRS, identificando os fatores que influenciam a gestão local e propondo melhorias no processo da Gestão dos resíduos sólidos.

Com relação ao primeiro objetivo específico, (Apresentar os parâmetros utilizados na GMIRS) foi observado que os planos municipais, de maneira formal, seguem as diretrizes e princípios da PNRS, com exceção para as Cidades Centrais de Barra de Santa Rosa e Esperança, que até o momento da pesquisa não concluíram seus respectivos planos municipais, realizando a gestão através do PERS.

Constatou-se que os demais municípios adotaram seus planos com base em leis e atos administrativos municipais. Sendo 5 Cidades Centrais, com leis municipais (Araruna, Campina Grande, Guarabira, João Pessoa e Piancó), e 5 Cidades Centrais com Atos administrativos municipais (Cajazeiras, Itabaiana, Mamanguape, Patos e Sousa).

Desse modo, essas formas de implementação encontradas apontam para uma formalidade legal existente em todo país, com foco em atender dispositivos constitucionais e, em certos momentos, exigências de órgãos, como o Ministério Público Estadual e o Tribunal de Contas do Estado.

Com relação ao segundo objetivo específico, (Classificar os modelos de GMIRS) a pesquisa apontou que as Cidades Centrais têm seus modelos voltados para atendimento formal aos conteúdos mínimos do Art. 19 da PNRS, com destaque para o município Mamanguape que, em 2018, implementou seu PMSB e adotou um capítulo próprio sobre a gestão de resíduos sólidos.

Vale evidenciar que essa abordagem dos resíduos no PNSB é considerada atual, uma vez que recentemente foi regulado um novo marco de saneamento básico que integra a gestão dos resíduos sólidos.

Outro destaque, nesse objetivo, é que os instrumentos de transição, identificados no Quadro 8, alinham-se com os instrumentos da PNRS e apontam para

um norte de melhorar a disposição final, com participação de diversos atores e compartilhamento de recursos e informações.

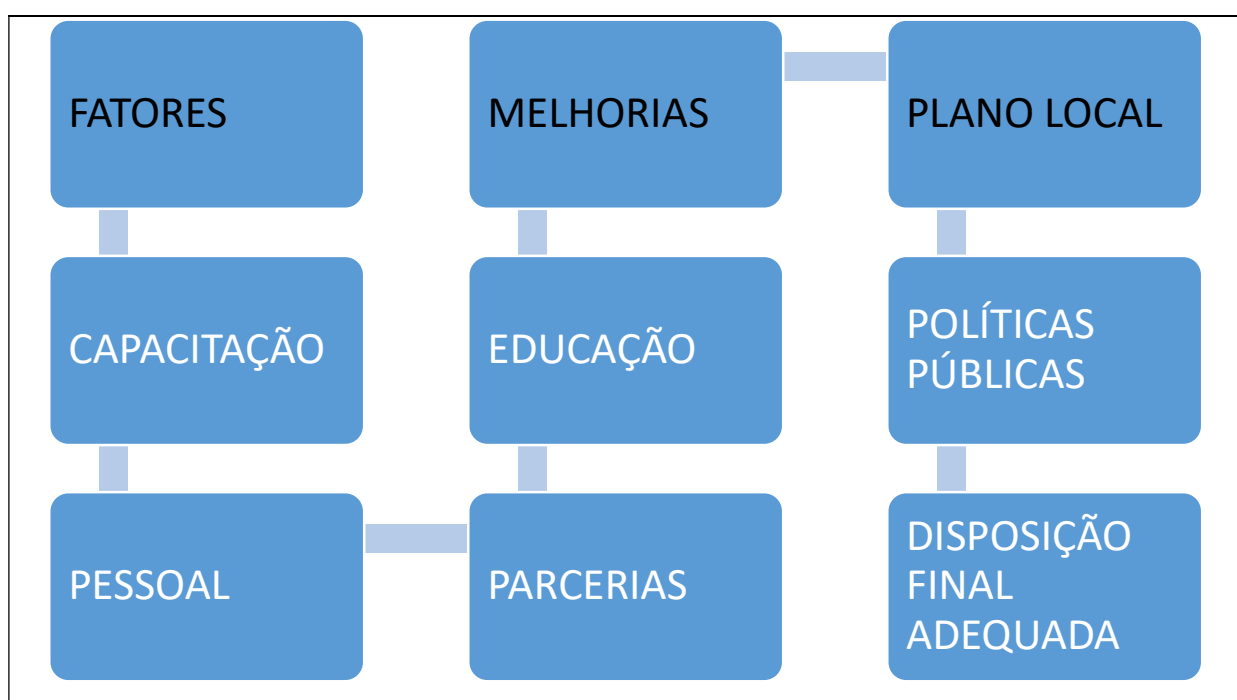
Com relação ao terceiro objetivo específico, (Identificar fatores que influenciam a GMIRS), a pesquisa apontou que as palavras “capacitação”, “pessoal”, “dificuldade”, “dinheiro” e “sistema” são os fatores mais relevantes que influenciam diretamente na gestão local dos resíduos sólidos.

O fator Capacitação foi a palavra com maior frequência em todas as análises do *Iramuteq*, o que aponta para a necessidade, urgente, de se investir na influência de conhecimentos específicos e técnicos para efetivar um modelo de gestão eficiente.

Com relação ao último objetivo específico, (Propor melhorias no processo da GMIRS) observou-se que as palavras “educação”, “parceria”, “indicador”, “resíduos” e “catador” são apontadas pela frequência, aproximação e laços fortes como as proposições que podem melhorar a gestão de resíduos sólidos locais.

Ademais, a pesquisa demonstrou que os fatores “capacitação” e “pessoal” e as proposições “educação” e “parcerias” aparecem com maior frequência nas análises, as quais, segundo os entrevistados, são elementos-chave para melhorar o processo de gestão local dos resíduos sólidos, alcançando políticas públicas eficientes para a disposição final, sempre que não houver a possibilidade de reutilização ou reciclagem desses materiais, conforme se resume na Figura 61.

Figura 61 – Fatores e Melhorias para o PMGIRS



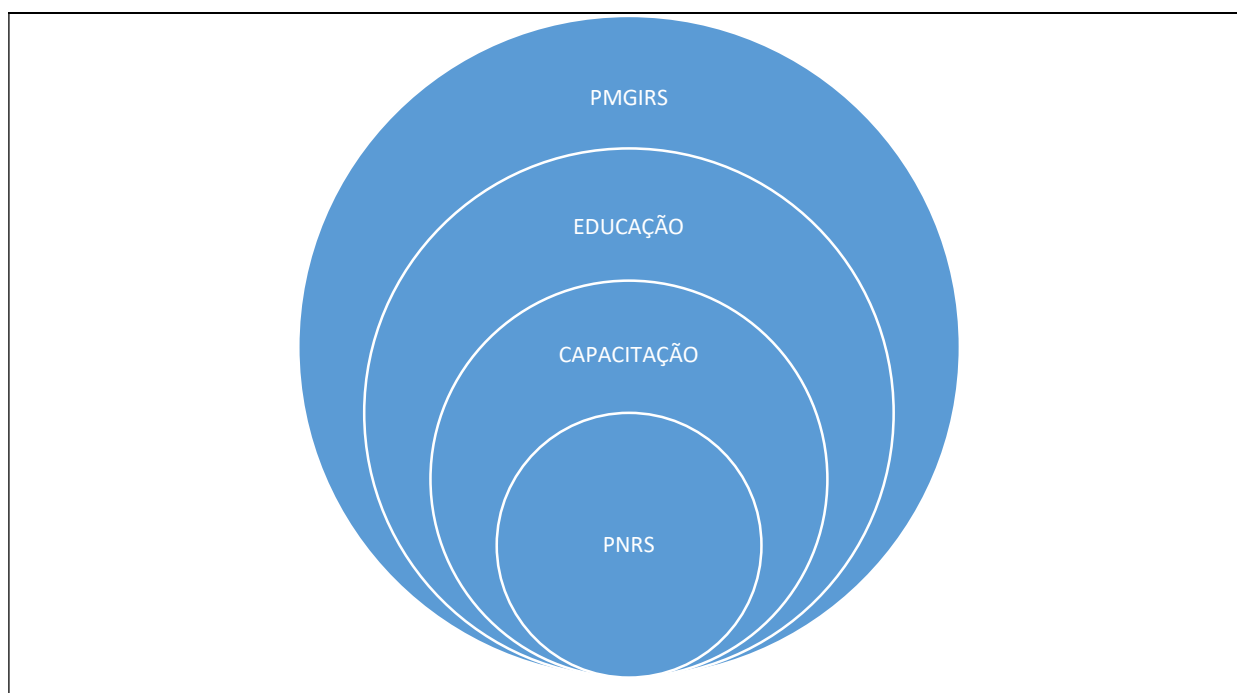
Fonte: Elaborado pelo autor, (2022).

Com relação aos instrumentos de transição, observou-se que além das estações de transbordos e as parcerias com catadores, programas de educação ambiental e consórcios públicos municipais, foram fundamentais no desenvolvimento de políticas públicas voltadas a gestão dos resíduos sólidos, em obediências as diretrizes da própria PNRS.

Assim, para uma gestão pública integrada que vise o encerramento de lixões e transição para políticas públicas socioambientalmente adequadas, recomenda-se que os planos municipais sejam atualizados com foco na melhoria da gestão local, implantando processos que passem pela capacitação dos envolvidos, com o objetivo de educar a todos os atores envolvidos direta e indiretamente no processo de gestão local dos resíduos sólidos.

Em resumo, a Figura 62 apresenta os resultados da relação entre as palavras “capacitação” e “educação”, como ferramentas que provocam mudanças comportamentais e qualificação na elaboração, implantação e gestão dos resíduos sólidos.

Figura 62 – Atualização no processo do PMGIRS



Fonte: Elaborado pelo autor, (2022).

Nesse contexto, a gestão integrada é compreendida na PNRS como um conjunto de ações voltadas à busca de soluções para os resíduos sólidos, com implementação a nível local na forma de Planos contidos na própria PNRS, ou em Políticas municipais desenvolvidas sob os princípios, instrumentos e diretrizes da política nacional, as quais podem se fortalecer por meio de atuações regionais, se houver integração dos municípios envolvidos. Registre-se, aqui, a escassez de recursos existente, o que seria mitigada com a opção de integração dos municípios para a realização da gestão de resíduos sólidos, através dos consórcios públicos.

Diante do exposto, esta pesquisa contribui para que se tenha um panorama dos parâmetros e modelos de planos adotados na gestão dos resíduos sólidos das Cidades Central das RM da Paraíba, identificando os fatores que influenciam na implementação dessa política a nível local e, por fim, apontando proposições que possam melhorar a gestão dos resíduos sólidos na transição para políticas públicas socioambientalmente adequadas.

Frisa-se que este estudo, como os demais mencionados nesta tese, possui algumas limitações, tanto pela metodologia aplicada, quanto pelo desenho traçado nos objetivos específicos.

O estudo foi restrito as Cidades Centrais da RM e, nesse sentido, ficaram de fora outros municípios importantes e relevantes em cada RM, uma vez que se optou pelo desenho da representatividade formal da RM.

Portanto, o estudo foi restrito às RM, ficando de fora as demais regiões geográficas do Estado que não adotaram de maneira formal a estrutura de conglomerados municipais.

Consoante a isso, o estudo ainda foi restrito quanto ao universo de funcionários públicos participantes da pesquisa, sugerindo-se, para estudos futuros, inserirem outros atores - como as empresas públicas e privadas, catadores e sociedade civil organizada - que também compartilham as responsabilidades, conforme preceitua a PNRS.

Com isso. as entrevistas foram aplicadas apenas aos gestores e técnicos diretamente envolvidos com a gestão local dos resíduos, deixando de fora outros atores que atuam nesse processo como os catadores e entidades representativas desses profissionais da catação.

Registre-se não ter sido objeto do presente estudo os levantamentos financeiros e quantitativos diretamente envolvidos na gestão dos resíduos sólidos,

com o propósito de entender como ocorre a gestão orçamentária e quais indicadores são produzidos nessas Cidades Centrais. Sugere-se, pois, que sejam levantadas as participações de todos os atores envolvidos na gestão local, bem como descrever a execução orçamentária nesse processo.

Ademais, estudos que objetivem descrever os processos e procedimentos de cada ator envolvido no processo local viriam a enriquecer o estudo da gestão de resíduos sólidos municipais na transição de lixões para políticas públicas socioambientalmente adequadas.

É importante, também, sugerir que estudos que busquem levantar esses objetivos pesquisados, apenas nas Cidades Centrais, sejam estendidas e aplicadas às demais cidades que compõem cada RM do Estado da Paraíba, com a finalidade de descrever um quadro completo de todas RM.

Logo, a presente pesquisa contribui para o avanço da ciência, haja vista não terem sido encontrados, inicialmente, muitas pesquisas específicas sobre a GMIRS e a transição para soluções mais adequadas nesse sentido, de modo especial no Estado da Paraíba, mas podendo ser ampliado para outras realidades brasileiras.

Por fim, retifica-se que a pesquisa também evidenciou respostas para a problemática supra, contribuindo para um suposto alinhamento com os ODS da ONU (2015), trazendo alinhamento prático e proposições para gestores públicos.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Norma Brasileira N° 10.004**, Classificação de Resíduos, NBR 10.004, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA E RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS. **Resíduos Sólidos: Panorama 2018/2019**. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/brasil-produz-y6-mais-lixo-mas-nao-avanca-em-coleta-seletiva/>. Acesso em 19 maio 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA E RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010/2019**. São Paulo: Abrelpe 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA E RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São Paulo: Abrelpe 2021.
- ABRUCIO, F. L. A coordenação federativa no Brasil: a experiência do período FHC e os desafios do Governo Lula. **Revista Sociológica Política**, Curitiba, 24, p. 41-67, jun./2005.
- ABRUCIO, F. L. Para além da Descentralização: Os desafios da coordenação federativa no Brasil. In: FLEURY, Sonia [Org]. **Democracia, descentralização e desenvolvimento**. Brasil & Espanha. Rio de Janeiro: FGV, 2006, 508p.
- AGUNWAMBA, J. C., Solid waste management in Nigeria: problems and issues. **Environmental Management**. v. 22 n. 6, p. 849-856, 1998.
- ALVES, Z. M. M. B.; SILVA, M. H. G. F. Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta. **Paideia**, v. 2, p. 61-69. 1992. Doi: 10.1590/S0103-863X1992000200007.
- ANDRADE, T. R.; SILVA, C. E. Análise de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos na cidade: o caso de Paripiranga, Bahia, Brasil. **Revista Campus**, Paripiranga, v. 2, n. 4, p. 78-105, 2009.
- ARANTES, M. V. C; PEREIRA, R. S. Análise Crítica dos 10 Anos de Criação e Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil. **Revista Liceu On-line**. São Paulo, v. 11, n. 1, p. 85-99, jan./jun. 2021.
- AZEVEDO, R. A. B. A sustentabilidade da agricultura e os conceitos de sustentabilidade estrutural e conjuntural. **Revista Agricultura Tropical**. Cuiabá, v.6, n. 1, p. 9-42, 2002.
- BANCO MUNDIAL, B. M. **What a Waste 2.0 da Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. 2018 Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/news/infographic/2018/09/20/what-a-waste-20-a-global-snapshot-of-solid-waste-management-to-2050>. Acesso em 12 maio 2021.
- BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e Meio Ambiente: As Estratégias de Mudanças da Agenda 21**. 6 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.
- BARBOSA, G. S. O Desafio do Desenvolvimento Sustentável. **Revista Visões**, v. 1, n. 4, p. 1-11, Jan/Jun 2008.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

- BARDIN, L. **L'Analyse de contenu**. Ed. Presses Universitaires de France, 1977.
- BARROSO, L. R. Saneamento Básico: competências constitucionais da união, estados e municípios. **REDAE**. v. 1 n. 11, p 1-21. 2007.
- BECKER, A. A. **Teoria Geral do Direito Tributário**. 4. ed. São Paulo: Noeses, 2007.
- BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.
- BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: 2ª ed. Vozes, RJ. 2010.
- BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. São Paulo: Vozes, 1975.
- BESSEN, G. R. **Programas municipais de coleta seletiva em parceria com organizações de catadores na Região Metropolitana de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- BOBBIO, N. **Estado, governo, sociedade**: por uma teoria geral da política. São Paulo: Paz e Terra, 2012.
- BONJARDIM, E. C. Planos Municipais De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos Urbanos: um estudo comparativo na região do Grande ABC/Estela. 2018 168f. **Tese** (Doutorado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, 2018.
- BORJA, J.; CASTELLS, M. **Local y global**: La gestión de las ciudades en la era de la información. Madri: Habitat/Taurus, 1997.
- BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **A Problemática "Resíduos Sólidos"**. 2010 Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/contextos-e-principais-aspectos.html>. Acesso em: 18 maio 2020.
- BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Lei Nº. 12.305/10**. instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010 Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 11 out. 2020.
- BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADuos-s%C3%B3lidos>. Acesso em: 18 maio 2020.
- BRASIL. **Constituição (1988) Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, compilado até a Emenda Constitucional no 105/2019. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2020. Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/566968/CF88_EC105_livro.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 18 maio 2020.
- BRASIL. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/Leis/L6938compilada.htm. Acesso em: 23 mai. 2020.

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 18 maio 2020.

BRASIL. **Ministério do Desenvolvimento Regional**. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020. 244 p.: il.

BROLLO, M. J.; SILVA, M. M. Política e Gestão Ambiental em Resíduos Sólidos. In: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2001, Mato Grosso do Sul. **Anais...** 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Mato Grosso do Sul, MS. 2001.

BRUNDTLAND, G. H. **Nosso Futuro Comum**. Relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: FGV, 1997.

BURNLEY, S.J. A review of municipal solid waste composition in the United Kingdom. **Waste Management**, v. 27, n. 10, p. 1274-1282, 2007.

CALLAN, S. J., THOMAS, J. M. The impact of state and local policies on the recycling effort. **Eastern Economic Journal**, v. 23 n. 4, p. 411-423, 1997.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. **Tutorial para uso do software IRaMuTeQ** (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires). Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição – UFSC. 2017.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Possibilidades e alternativas do desenvolvimento rural sustentável. In: VELA, H. **Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável no Mercosul**. Santa Maria: Ed Pallotti, 2003, v. 1, p. 157-194.

CARAVANTES, G. **Administração: Processo e Teoria**. São Paulo: Pearson, 2005.

CARMO, H.; BRAUM, L.; SÁ, E. Descontinuidade tecnológica em patentes envolvendo o uso de cinzas de carvão: análise baseada em conteúdo textual. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 8, p. 49-66, 2018.

CARVALHO, J. R. M.; CARVALHO, E. K. M. A; DANTAS, R. T.; ARAÚJO, S. M. S. Indicadores de saúde ambiental: abordagem através do método promethee II. **Revista Redes**. Santa Cruz do Sul, v. 21, n. 02, p. 160-181, mai./ago. 2016.

CARVALHO, M. L.; BARBOSA, T. R. C.G; SOARES, J. B. Implementação de política pública: uma abordagem teórica e crítica. In: COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTIÓN UNIVERSITARIA EN AMÉRICA DEL SUR. 10., Mar del Plata, 2010, **Anais do Colóquio**. 2010.

CARVALHO, V. S. de. **Educação ambiental urbana**. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2008.

CHENG, J. et al. Analysis of the factors that affect the production of municipal solid waste in China. **Journal of Cleaner Production**, v. 259, p. 120808, 2020.

CHIZZOTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Vozes, 2006.

- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 1991.
- CONSALTER, M. A. S. Sistema de produção lavoura-pecuária: uma abordagem para a construção de indicadores integrados de sustentabilidade. 2008. **Tese** (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba.
- COSTA, R. H. Apontamento sobre a tributação ambiental no Brasil. In: TÔRRES, H. T. (Org.) **Direito Tributário ambiental**. São Paulo. SP: Malheiros, 2005.
- COSTA, R. H. **Curso de direito tributário**. São Paulo. SP: Saraiva, 2009.
- CUNHA, A. G. **Dicionário etimológico Nova Fronteira da língua portuguesa**. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1989.
- DA SILVA, C.; WEINS, N.; POTINKARA, M. **Formalizing the informal? A perspective on informal waste management in the BRICS through the lens of institutional economics**. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X19305422> Acesso em: 01 jun. 2020.
- DALLABRIDA, V. R.; BECKER, D. F. Dinâmica territorial do desenvolvimento. In: BECKER, D. F.; WITTMANN, M. L. (Orgs.). **Desenvolvimento regional: abordagens interdisciplinares**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2008. p. 175-213.
- DANY, L. Analyse qualitative du contenu des représentations sociales. In G. LO MONACO, S. ; DELOUVÉE ; P. RATEAU (Orgs.). **Les représentations sociales: théories, méthodes et applications**. Paris: De Boeck Supérieur. 2016.
- DEMAJOROVIC, J. Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão dos resíduos sólidos: as novas prioridades. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35 n. 3, p. 88-93, 1995.
- DEMO, P. **Introdução à metodologia da ciência**. São Paulo: Atlas, 1985.
- DERISIO, J. C. **Introdução ao controle da poluição ambiental**, São Paulo: Cetesb, 1992.
- DIAS, G. **Educação ambiental**. São Paulo: Gaia, 2001.
- DIAS, G.; SALGADO, S. **Educação ambiental**. São Paulo: Gaia, 1999.
- DOS SANTOS, A. L. S. et al. Percepções de portadores de hanseníase sobre as reações hansênicas e o cuidado de si. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 9, n. 4, p. 10-10, 2018.
- ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**: Seria um progresso se um canibal utilizasse garfo e faca para comer? Tradução: Patrícia Martins Ramalho. São Paulo: Makros Books, 2001.
- ELSTER, J. – **Peças e engrenagens das Ciências Sociais**. Tradução: Antônio Trânsito; revisão técnica, Plínio A. S. Dentzien. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994.
- ESMAEILIAN, B. *et al.* The future of waste management in smart and sustainable cities: A review and concept paper. **Waste Management**, v. 81, p. 177-195, 2018.
- ESPUNY, M.; REIS, J. S. M.; OLIVEIRA, O. J. Identificação de elementos e sistematização dos pilares da gestão de resíduos sólidos. In: 2019, Guaratinguetá. **Anais do III Workshop de Engenharia de Requisitos**, 2019. Disponível em:

<http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/conf/wer/wer2000.html>. Acesso em: 02 jun. 2021.

EZEAH, C. **Analysis of barriers and success factors affecting sustainable municipal solid waste management in Abuja**, Nigeria. PhD thesis, University of Wolverhampton. 2010.

FAN, B.; YANG, W.; SHEN, X. A comparison study of 'motivation–intention–behavior' model on household solid waste sorting in China and Singapore. **Journal of Cleaner Production**, v. 211, p. 442-454, 2019.

FARAH, M. F. S. A contribuição da Administração Pública para a constituição do campo de estudos de políticas públicas. In Marques, E. e Faria, C. A. P. **A Política Pública como Campo Multidisciplinar**. São Paulo/Rio de Janeiro: Unesp/Fiocruz. 2011.

FERNANDES, F. D. S.; SANTOS, C. M. B.; PEREIRA, R. S.. Mapeamento dos planos de gestão de resíduos sólidos nas Cidades Centrais das regiões metropolitanas da Paraíba. **Research, Society and Development**. v. 11, n. 10, p. 524-534, 2022.

FERNÁNDEZ-ARACIL, P.; ORTUÑO-PADILLA, A.; MELGAREJO-MORENO, J. Factors related to municipal costs of waste collection service in Spain. **Journal of Cleaner Production**, v. 175, p. 553-560, 2018.

FISCHER, F.; MILLER, G. J.; GERALD J. M. S. **Handbook of public policy analysis: theory, politics, and methods**. Londres (NY): CRC PRESS - Taylor & Francis Group, 2007.

FORRESTER, J.W (2011). **Research: pioneers and innovators**. In: ASSAD A.A. & GASS S.I. (eds.). Profiles in Operations Research. New York: Springer. p. 363-386.

GIACCOM-RIBEIRO, B. M.; MENDES, C. A. B. Avaliação de parâmetros para estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, Curitiba, v. 7, n. 3, Edição Especial Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, p. 422-443, ago. 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo/SP: Atlas, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2019.

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

GIL, A. C.; LICHT, R. H. G.; YAMAUCHI, N. I. Regionalização da saúde e consciência regional. HYGEIA, **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 2, n. 3, p. 35-46, 2006.

GODOI, C. K.; MATTOS, P. L. C. L. Entrevista qualitativa: instrumento de pesquisa e evento dialógico. In: SILVA, A. B.; GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELO, R. (orgs). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos**. 2. ed. São Paulo, 2010, p. 301-323.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35 n. 4, 1995, p. 65-71.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. Rio de Janeiro: Record, 1997.

GONÇALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. Alínea, 2001.

GRIPPI, S. **Lixo, reciclagem e sua história**: guia para as prefeituras brasileiras. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

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.

GUERRERO, L. A.; MAAS, G.; HOGLAND, W. Solid waste management challenges for cities in developing countries. **Waste Management**, v. 33, n. 1, p. 220-232, 2013.

HAMMES, V. S. Efeitos da Diversidade e da Complexidade do Uso e Ocupação do espaço Geográfico. In: HAMMES, V. S. (Editora Técnica). **JULGAR – Percepção do Impacto Ambiental**. (Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável), Vol. 4/Embrapa. São Paulo: Editora Globo, 223p. p. 35-39. 2004.

HEMPE, C.; NOGUERA, J. O. C. A educação ambiental e os resíduos sólidos urbanos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, V. 5, n. 5, p. 682 - 695, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Comissão Nacional de Classificação**: CONCLA. Rio de Janeiro. IBGE: 2021. Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/en/component/content/article/94-7a12/7a12-vamos-conhecer-o-brasil/nosso-territorio/1461-o-brasil-no-mundo.html>. Acesso em: 04 mai. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto - PIB**. Diretoria de Economia. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 21 mai. 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões de influência das cidades**: REGIC. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

INSTITUTO ETHOS. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**: desafios e oportunidades para as empresas. São Paulo: Instituto Ethos, 2012.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo – avanços e desafios. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 20, n. 2, 2006.

JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; FILHO, J. V. M. (org). **Política Nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri-SP: Manole, 2012.

JIANG, P.; FAN, Y. V.; ZHOU, J.; ZHENG, M.; LIU, X.; KLEMES, J. J. (2020) **Data-driven analytical framework for waste-dumping behaviour analysis to facilitate policy regulations**. Disponível em: https://kopernio.com/viewer?doi=10.1016%2Fj.wasman.2019.12.041&token=WzlyOTY0MjgsljEwLjEwMTYvai53YXNtYW4uMjAxOS4xMi4wNDEiXQ.UhpqpEqci5fA2jhwaZT_0M9Jpuo. Acesso em 21 ago. 2020.

JURAS, I.A.G.M. **Legislação sobre resíduos sólidos**: exemplos da Europa, Estados Unidos e Canadá. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/>. Acesso em: 10 mai. 2020.

- KAZA, S. *et al.* **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050** Urban Development Series. International Bank for Reconstruction and Development. The World Bank. 2018. Disponível em <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2174>. Acesso em: 27 set. 2020.
- KUBANZA, N.; SIMATELE, M. D. . Sustainable solid waste management in developing countries: a study of institutional strengthening for solid waste management in Johannesburg, South Africa. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 63, n. 2, p. 175-188, 2020.
- KUO, Y.; PERRINGS, C. Wasting time? Recycling incentives in urban Taiwan and Japan. **Environmental and Resource Economics**, v. 47, n. 3, p. 423-437, 2010.
- LAGMAN-BAUTISTA, J. Crafting a theoretical framework on waste management: a case for sustainable cities. **GEOMATE Journal**, v. 18, n. 68, p. 80-86, 2020.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- LASSANCE, A. Federalismo no Brasil: Trajetória Institucional e Alternativa para um Novo Patamar de Construção do Estado. In LINHARES, Paulo de Tarso Frazão et al. **Federalismo à brasileira: questões para discussão**. Brasília: IPEA, 2012.
- LEFÈVRE, C. **Paris et les grandes agglomérations occidentales: comparaison des modèles de gouvernance - Barcelone, Berlin, Lisbonne, Londres, Madrid, Manchester, Milan, Montréal, Rome, Stuttgart, Toronto, Paris**, 2009. Disponível em: <http://www.paris.fr/portail/accueil/>. Acesso em: 05 mar. 2020.
- LEMOS, P. F. I. **Resíduos Sólidos e Responsabilidade Civil Pós-Consumo**. 2ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.
- LEMOS, P. F. I. **Resíduos Sólidos e Responsabilidade civil pós-consumo**. 3ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2014.
- LIMA, J. D. **Consórcio de desenvolvimento intermunicipal: instrumento de integração regional**. Paraíba: ABES, 2003. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=-yHvMQAACAAJ>. Acesso em: 20 de jun. de 2020.
- LIMA, L. M. Q. **Lixo: tratamento e biorremediação**. 3ª ed. rev. São Paulo: Hemus Editora, 2004.
- LOTTA, G. S. et. al. A Coordenação Federativa de Políticas Públicas: Uma Análise das Políticas Brasileiras nas Últimas décadas. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**, São Paulo, v. 19, n. 64, Jan./Jun. 2014.
- MAIELLO, A.; BRITTO, A. L. N. P.; VALLE, T. F. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 1, p. 24-51, Jan. 2018
- MALDOVAN BONELLI, J. **Environmental Protection, Work, and Social Inclusion: Formalizing the Recycling of Urban Solid Waste in Buenos Aires**. 2018. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0094582X17730372>. Acesso em: 10 out. 2020.
- MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 6 ed. Porto Alegre/RS: Bookman, 2012.

- MARCHAND, P.; RATINAUD, P. **L'analyse de similitude appliquée aux corpus textuels**: les primaires socialistes pour l'élection présidentielle française. Actes des 11ème Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles, pp. 687-699. 2012.
- MARQUES, J. R. **Meio Ambiente Urbano**. Rio de Janeiro/RJ: Ed. Forense Universitária. 2005.
- MARSHALL, R. E.; FARAHBAKHS. **Systems approaches to integrated solid waste management in developing countries**. 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X13000032>. Acesso em: 18 de ago. 2020.
- MAZZON, J. A. Análise do programa de alimentação do trabalhador sob o conceito de marketing social. **Tese de Doutorado** - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo. 1981.
- MILANEZ, B.; TEIXEIRA, B.A.N. Proposta de método de avaliação de indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos urbanos. In: FRANKENBERG, C.L.C.; RAYARODRIGUEZ, M.T.; CANTELLI, M. (Coords.). **Gestão ambiental urbana e industrial**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 272-283, 2003.
- MILARÉ, É. **Direito do ambiente**: a gestão ambiental em foco. 6. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Revistas dos Tribunais, 2009.
- MINAYO, M. C. de S.; DESLANDES, S. F.; GOEMS, R. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 33. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- MOHAPATRA, P.K.J., MANDAL, P. E., BORA M.C. "**Introduction to System Dynamics Modeling**", Universities Press (India) Limited, 1994.
- MONTEIRO, J. H. P. *et. al.* **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
- MOTTA, F.C. P. **Teoria Geral da Administração**: uma introdução. 19ª ed. São Paulo: Pioneira, 1995
- MOURA, S. R. B. et al. Análise de similitude dos fatores associados à queda de idosos. **Revista Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, p. 167-173, 2015.
- NASCIMENTO, P. N. **Resíduos Sólidos Urbanos**. Perspectivas de gestão intermunicipal em regiões metropolitanas. São Paulo: Atlas, 2013.
- NEPAL, M. et al. Value of cleaner neighborhoods: Application of hedonic price model in low income context. **World Development**, v. 131, p. 104965, 2020.
- OBSERVA MET. **Observatório das Metrôpoles**. Disponível em: <http://www.observadasmetrosoles.net/paraiba>. Acesso em 26 maio de 2022.
- OLIVEIRA, A. G. de; PISA, B. J. IGovP: Índice de avaliação da governança pública: instrumento de planejamento do Estado e de controle social pelo cidadão. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 5, p. 1263-1290, set./out. 2015.
- OLIVEIRA, J. M. D. **Direito tributário e meio ambiente**. 3 ed. Rio de Janeiro: Forense, 2007.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Relatório das Nações Unidas** (2019). Disponível em: <https://nacoesunidas.org/populacao-mundial-deve-chegar-a-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu/>. Acesso em: 19 mai. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **17 objetivos para transformar o mundo**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/> Acessado em: 7 de maio 2020.

PALOTTI, P. L. M.; COSTA, B. L. D. Relações Intergovernamentais e Descentralização: Uma análise das implementações do SUAS em Minas Gerais. **Rev. Sociol. Polít.**, Curitiba, v. 19, n. 39, p. 211-235, jun. 2011.

PEREIRA, R. H. M., BRAGA, C. K. V., SERRA, Bernardo; NADALIN, V. (2019). Desigualdades socioespaciais de acesso a oportunidades nas cidades brasileiras, 2019. Texto para Discussão Ipea, 2535. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)**. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9586> Acesso em: 18 jul. 2020.

PEREIRA, S. S. Aplicação de método multicritério e multidecisor na gestão dos resíduos sólidos urbanos da Região Metropolitana de Campina Grande/pb. 2014. 435f. **Tese** (Doutorado em Recursos Naturais) Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, 2014.

PEREIRA, S. S.; CURI, R. C.; CURI, W. F.. Uso de indicadores na gestão dos resíduos sólidos urbanos: uma proposta metodológica de construção e análise para municípios e regiões. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 23, p. 471-483, 2018.

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. In: LIRA, W. S.; CÂNDIDO, G. A. (Org.). **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa**. Campina Grande: EDUEPB, 2013. p. 149-172. Disponível em: <http://books.scielo.org> Acesso em: 02 jun. 2021.

PERLIN, A. P.; GOMES, C. M.; MACHADO, B. P.; MOTKE, F.; ROSSATO, G. Comportamento Ecológico: Um estudo com os estudantes de administração e ciências contábeis da Universidade Federal de Santa Maria-RS. **Revista do CEPE**. Santa Cruz do Sul, n. 44, p. 84-99, jul./dez. 2016.

PINHEIRO, D. R.; GUARDABASIO, E. V.; BONJARDIM, E. C.; BRSCIANI, P. O desenvolvimento das metrópoles brasileiras segundo o IDH-M e o IBEU. **Revista Espacios**. v. 37, n. 32, p. 14-30, 2016.

PITOMBEIRA, S. C. Os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos. In: BECHARA, E. (Org.). **Aspectos relevantes da política nacional de resíduos sólidos**. São Paulo: Atlas, P. 31-46. 2013.

POZENATO, J. C.. **Algumas considerações sobre região e regionalidade**. In: ZILLES, Urbano. 2001 *Filosofia: diálogo de horizontes*. Porto Alegre, EDIPUCRS, Caxias do Sul, EDUCS.

REINALDE, Cynthia Fernandes *et al.* Dinâmica de sistemas: uma abordagem computacional para visualizar problemas complexos. In: 1º Congresso Brasileiro de Sistemas, 2005, Ribeirão Preto/SP. **Anais...** 1º Congresso brasileiro de sistemas. Ribeirão Preto: FEA-RP/, 2005.

RIBEIRO, W. A. **Cooperação federativa e a lei de consórcios Públicos**. Brasília/DF: CNM, 2007.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo, 2007.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v26n74/a06v26n74.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2020.

RUA, M.; ROMANINI, R. **Para aprender políticas públicas: conceitos e teorias**. Brasília: IGEPP, 2013.

SACHS, I. **Equitable Development on a Healthy Planet. The Hague Symposium Sustainable Development: from concept to Action**. Netherlands (mimeo - Synthesis report for discussion). 1991.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, M. **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 29-56. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v34n2/a11v34n2.pdf> . Acesso em: 16 maio 2020.

SALEM, A. Segments répétés et analyse statistique des données textuelles. **Histoire & mesure**, p. 5-28, 1986.

SALEME, E. D.; GRANZIERA, M. L. M. Incentivos creditícios na lei de resíduos sólidos: a indução por planos nacionais, regionais, estaduais e municipais. In: BECHARA, E. (Org.). **Aspectos relevantes da política nacional de resíduos sólidos**. São Paulo: Atlas, 2013.

SALVIATI, M. E.. **Manual do aplicativo Iramuteq**. Planaltina. 2017

SANTOS, V. *et al.* IRAMUTEQ nas pesquisas qualitativas brasileiras da área da saúde: scoping review. **CIAIQ 2017**, v. 2, 2017.

SARBASSOV, Y. *et al.* Survey on household solid waste sorting at source in developing economies: A case study of Nur-Sultan City in Kazakhstan. **Sustainability**, v. 11, n. 22, p. 6496, 2019.

SCHUELER, A. S. *et al.* Como estão os resíduos urbanos nas favelas cariocas? urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 213–230, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-33692018000100213&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 07 jun. 2021.

SECCHI, L. **Análise de políticas públicas: diagnóstico de problemas, recomendação de soluções**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SECCHI, L. Modelos organizacionais e reformas da administração pública. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 2, p. 347-369, mar./abr. 2009.

SECCHI, L. **Políticas públicas – Conceitos, esquemas de análise, caso prático**. 2. ed., São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SILVA, A. P. Educação ambiental em resíduos sólidos nas unidades escolares municipais de Presidente Prudente – SP. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2009.

SILVA, L. C.; ROZA, B. C.; RATHMANN, R. Gestão de resíduos sólidos urbanos na cidade do Porto (Portugal): um exemplo de prática sustentável? **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 6, n. 2, p. 60-78, 2012.

SILVA, M. E.; CÂNDIDO, G. A. A análise de indicadores de sustentabilidade na Problemática de resíduos sólidos em Campina Grande – PB. **Reuna**, Belo Horizonte, v. 17 n. 1, p. 91-110. 2012.

SINIR – **Sistema nacional de informação sobre a gestão dos resíduos sólidos**. 2020. Disponível em: <http://sinir.gov.br/web/guest/inicio>. Acesso em: 18 ago. 2020.

- SOLTANI, A; KASUN, H; BAHAREH, R.; REHAN; S. Multiple stakeholders in multi-criteria decision-making in the context of municipal solid waste management: a review. **Waste Management**, London, v. 35, p. 318–328, 2015. b. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2014.09.010>. Acesso em: 27 maio 2021.
- SOUZA F.; Carlos R.V. Os serviços de limpeza urbana e a PNRS. In: JARDIM, Arnaldo; et.al. **Política nacional de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri/SP: Manole, 2012.
- SOUZA, C. Estado da Arte da Pesquisa em Políticas Públicas. In: GILBERTO, Horchman [org.] **Políticas públicas no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007.
- SOUZA, M. T. S.; MACHADO JÚNIOR, C. ; PARISOTTO, I. R. S.; SILVA, H. H. M. Estudo bibliométrico de teses e dissertações em administração na dimensão ambiental da sustentabilidade. **Revista Read**. Porto Alegre, n. 3, ed. 76, p. 541-568, set./dez. 2013.
- SOUZA, C. " Estado do campo" da pesquisa em políticas públicas no Brasil. **Revista brasileira de ciências sociais**, v. 18, p. 15-20, 2003.
- STAIR, R. M.; REYNOLDS, G, W. **Princípios de Sistemas de Informação**. Ed.: Cengage Learning. 2011.
- STERMAN, J. Business Dynamics: System Thinking and Modeling for a Complex World. **Interfaces**, v. 34, n. 4, p. 324-327. 2000. Disponível em: [http://lst-iiiep.unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/\[in=epidoc1.in\]/?t2000=013598/\(100\)](http://lst-iiiep.unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/[in=epidoc1.in]/?t2000=013598/(100)). 19. Acesso em 02 fev. 2021
- TARFASA, Solomon; BROUWER, Roy. Public preferences for improved urban waste management: a choice experiment. **Environment and Development Economics**, v. 23, n. 2, p. 184-197, 2018.
- TCE-PB, Tribunal de Contas do Estado da Paraíba. **Relatório de Auditoria Operacional em Saneamento Básico – Resíduos Sólidos Urbanos**. Paraíba, 2018.
- TCE-PB, Tribunal de Contas do Estado da Paraíba: **Anuário 2015**. Paraíba, 2016.
- TELLES, R. A efetividade da matriz de amarração de Mazzon nas pesquisas de administração. **Revista de Administração da USP/RAUSP**. v.36 n.4, 2001.
- THORNTHWAITE, C.W.; WILM, H.G. **Report of the Commite on evapotranspiration and transpiration**, 1943-1944. Washington, D.C.: Transactions of the American Geophysical Union, p. 686-693. 1944.
- UN-HABITAT, Programa da Organização das Nações Unidas para Assentamentos Humanos (UN-HABITAT). **Solid Waste Management in the World's Cities**. Nova Iorque: United Nations Publications, 2018.
- VALLE, C. E. do. **Qualidade Ambiental**. ISO 14000. 5 Ed. São Paulo/SP: SENAC, 2004.
- VEIGA, J. E. Indicadores de Sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 39-52, 2010.
- VEIGA, J. E. O Âmago da Sustentabilidade, **Estudos Avançados** v. 28, n. 82, São Paulo Oct./Dec. 2014.
- VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 14º.ed. São Paulo: Atlas, 2013.

VOLLSET, S. E. et al. Fertility, mortality, migration, and population scenarios for 195 countries and territories from 2017 to 2100: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study. **The Lancet**, v. 396, n. 10258, p. 1285-1306, 2020.

WANG, Zhaohua; DONG, Xiaoyang; YIN, Jianhua. Antecedents of urban residents' separate collection intentions for household solid waste and their willingness to pay: Evidence from China. **Journal of Cleaner Production**, v. 173, p. 256-264, 2018.

ZAMBRANO-MONSERRATE, Manuel A.; RUANO, Maria Alejandra; YOONG-PARRAGA, Cristina. Households from developing countries do not sort their solid waste: truth or myth?. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 63, n. 14, p. 2577-2592, 2020.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. 2. ed. reimp. Florianópolis-SC: UFSC, 160p. 2012.

ZHOU, U.; WU, S.; CHU, Z. e HUANG, W. (2019) **Regional Differences in Municipal Solid Waste Collection Quantities in China**. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/15/4113> Acesso em: 16 set. 2020.

ZIMBRÃO, A. Políticas públicas e relações federativas: O sistema nacional de cultura como arranjo institucional de coordenação e cooperação intergovernamental. **Revista do Serviço Público**. Brasília v. 64, n. 1, p.31-58, jan./mar. 2013.

Apêndices

Apêndice A – Roteiro de Entrevista Semiestruturado

PESQUISA SOBRE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Esta é uma pesquisa acadêmica desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em administração da Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS sobre gestão integrada municipal de resíduos sólidos na transição dos lixões para políticas públicas socioambientalmente adequadas no Estado da Paraíba. As informações serão muito importantes para ampliar os estudos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Roteiro de entrevista realizada:

Levantamento do Município Central:

_____ / _____

1. O Município possui Política ou Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos?

Sim Não

2. Qual a forma de gestão de resíduos adotada atualmente pelo Município?

Própria Terceirizada total Terceirizada parcial Consórcio Parceria

3. Desde quando o Município possui esse formato de gestão?

Até 1 ano de 1 ano a 5 anos de 5 anos a 10 anos mais de 10 anos

Levantamento do Grupo de Gestão - (lei 12.305/10, decreto 10.936/22 e leis locais)

(Secretarias envolvidas nos trabalhos da gestão dos resíduos sólidos - recursos orçamentários na LOA e LDO para a gestão dos resíduos sólidos.)

Pergunta: Quais secretarias desenvolve a gestão dos resíduos sólidos e os recursos orçamentários voltados para resíduos sólidos.

Categorias Estabelecidas:

1. Parâmetros dos Plano – Conteúdo Mínimo dos Planos

(Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos - identificação de áreas favoráveis à disposição dos rejeitos - aspectos econômicos possíveis dos resíduos sólidos.)

Pergunta: Quais parâmetros foram importantes na elaboração do plano foi adotado na gestão local, quais resíduos são produzidos e que aspectos econômicos possíveis são gerados?

2. Modelo dos Planos – Conteúdo Mínimo dos Planos

(Definição das responsabilidades - identificação de possibilidades consorciadas ou compartilhadas.)

Pergunta: Qual tipo de plano, responsabilidades, e possibilidades de compartilhamento através de consórcios existem na gestão local?

3. Identificação dos Fatores – Fatores Influenciadores do Planos

(Programas e ações de capacitação técnica - mecanismos de tributação - Informações gerenciais - avaliação das atividades.)

Pergunta: Quais fatores influenciam no desenvolvimento, operacionalização e avaliação dos programas, ações e informações gerenciais do plano de resíduo sólidos?

4. Proposição de Melhorias – Proposições de melhorias nos Planos

(Programas e ações de educação ambiental - Programas e ações para a participação dos grupos interessados - sistemas de informações e indicadores.)

Pergunta: Quais ações melhoraram a gestão local, educação ambiental, participação de catadores, sistema de informações e indicadores existem?

Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Após convite, informo, por meio deste termo, que concordei em ser entrevistado(a) e participar na pesquisa de campo referente a pesquisa intitulada Gestão integrada municipal de resíduos sólidos na transição dos lixões para políticas públicas socioambientalmente adequadas no estado da Paraíba, desenvolvida pelo doutorando Francisco Dinarte de Sousa Fernandes. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada e orientada pela Profa. Dra. Raquel da Silva Pereira, da Universidade Municipal de São Caetano do Sul, em convênio com a Universidade Federal de Campina Grande, e poderei contatar ou consultar o pesquisador a qualquer momento que julgar necessário através do telefone Nº 83 99444-0831. Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, e não me foi ofertado quaisquer incentivos, apenas a contribuição para o desenvolvimento do trabalho. Fu informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelo pesquisador e sua orientadora. Fui ainda informado(a) de que posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Atesto recebimento de todas as informações antes do início da entrevista.

_____ -PB, ____ de _____ de _____

Assinatura do(a) participante

Assinatura do pesquisador