



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANTANA DO DESERTO/ MG

Produto 06 – Versão Preliminar

Contrato nº 021/2024
Ato convocatório nº 25/2023
Grupo 15

Março/2025



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANTANA DO DESERTO/ MG

Produto 06 – Versão Preliminar

CONTRATANTE:



REALIZAÇÃO:



APOIO:



ELABORAÇÃO E
RESPONSABILIDADE:



Contrato nº 021/2024
Ato convocatório nº 25/2023
Grupo 15

Santana do Deserto/MG
Março/2025

APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

Coordenação Geral

Helder Rafael Nocko | *Engenheiro Ambiental, Msc*

Responsável Técnico

André Luciano Malheiros | *Engenheiro Civil, Dr.*

Equipe Técnica Permanente

Helder Rafael Nocko | *Engenheiro Ambiental, Msc – CREA PR 86285/D*
Cinthya Hoppen | *Engenheira Química. Msc. – CREA PR 83543/D*
Diana Maria Cancelli | *Engenheira Ambiental, Dra. – CREA PR 90.223/D*
Fernanda Muzzolon Padilha | *Engenheira Ambiental – CREA PR 85503/D*
Roberta Gregório | *Engenheira Ambiental, Esp – CREA PR 172256/D*

Equipe Técnica de Consultores


Karin Kässmayer | *Advogada, Dra. - OAB-PR 36352*
Daniel Thá | *Economista, Msc. - CORECON-PR 7311*
Paulo Henrique Costa | *Geógrafo, Esp – CREA PR 169784/D*

Equipe Complementar

Bruna da Silva | *Analista Ambiental*
Caíque Azevedo de Oliveira | *Acadêmico de Eng. Ambiental e Sanitária*
Iago Schmidt | *Consultor*
Karoline Rodrigues | *Analista Ambiental*
Larissa Silva | *Analista Ambiental*
Leticia Argentina Riva | *Acadêmica de Eng. Ambiental*
Lucas Tamanini Camargo | *Acadêmico de Geografia*
Luís Gustavo Abdo Gante | *Consultor*



00	20/03/2025	VP	ETE	HRN	HRN
<i>Revisão</i>	<i>Data</i>	<i>Descrição Breve</i>	<i>Ass. do Autor.</i>	<i>Ass. do Superv.</i>	<i>Ass. de Aprov</i>

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANTANA DO DESERTO/MG			
Produto 06 – Versão Preliminar			
Elaborado por: Equipe Técnica da EnvEx		Supervisionado por: Helder Rafael Nocko	
Aprovado por: Helder Rafael Nocko		Revisão	Finalidade
		00	03
Legenda Finalidade: [1] Para informação [2] Para comentário [3] Para aprovação			
 engenharia e consultoria		EnvEx Engenharia e Consultoria	
		Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93 – Jardim Botânico CEP 80.210-190 Curitiba – PR Tel: (41)3053-3487 envex@envexengenharia.com.br www.envexengenharia.com.br	

APRESENTAÇÃO

Apresentamos à Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e à Prefeitura Municipal de Santana do Deserto o **Produto 06 – Versão Preliminar**, referente ao Contrato nº 021/2024 para a elaboração do **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santana do Deserto /MG**, em conformidade com o Ato Convocatório nº 25/2023 do Grupo 15.

Helder Rafael Nocko
Engenheiro Ambiental, Msc.
Coordenador Geral



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	19
2.	TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS E SUAS DEFINIÇÕES.....	23
2.1.	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).....	24
2.2.	Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSB)	25
2.3.	Resíduos Sólidos Industriais (RSI)	27
2.4.	Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSS).....	28
2.5.	Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC).....	31
2.6.	Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP).....	32
2.7.	Resíduos Sólidos do Serviço de Transporte (RST)	33
2.8.	Resíduos Sólidos de Mineração (RSM)	34
2.9.	Resíduos Sólidos com Logística Reversa Obrigatória (RSLR)	34
3.	METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO	37
3.1.	Diagnóstico	37
3.1.1.	Levantamento de Dados Primários	37
3.1.2.	Levantamento de Dados Secundários	40
3.2.	Prognóstico	40
3.3.	Oficinas Públicas.....	42
3.3.1.	Etapa Diagnóstico	42
3.3.2.	Etapa Prognóstico.....	42
4.	LEGISLAÇÃO.....	43
4.1.	Legislação Federal.....	43
4.1.1.	Legislação Suplementar: Resoluções e Normas Técnicas.....	48
4.1.2.	Disposições da Constituição Federal.....	52
4.1.3.	Legislação Federal da Política Setorial de Resíduos Sólidos e afins	54
4.1.4.	Leis de Sanções administrativas	69
4.2.	Legislação Estadual	70
4.2.1.	Disposições da Constituição Estadual.....	74

4.2.2.	Órgãos Ambientais Estaduais.....	76
4.2.3.	Licenciamento Ambiental	83
4.2.4.	Legislação Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos	83
4.2.5.	Saneamento Básico	107
4.2.6.	Legislação Estadual de Gestão de Recursos Hídricos	109
4.2.7.	Legislação Estadual de Atividades de Mineração	110
4.2.8.	Leis de Sanções Administrativas.....	116
4.2.9.	ICMS Ecológico	118
4.2.10.	Planos Estaduais	120
4.3.	Legislação Municipal.....	122
4.3.1.	Lei Orgânica Municipal	123
4.3.2.	Estrutura Administrativa Municipal	125
4.3.3.	Legislação Específica de Resíduos Sólidos	126
4.3.4.	Saneamento Ambiental	128
4.3.5.	Integrações das Legislações Municipais com as Legislações Federais e Estaduais ..	130
4.3.6.	Planos Municipais	132
4.3.7.	Leis Orçamentárias	133
4.3.8.	Convênios e Contratos Relacionados à Gestão dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	135
4.4.	Estratégias de Financiamento	136
4.4.1.	Fontes de Recursos Estaduais	137
4.4.2.	Fontes de Recursos Federais	138
4.4.3.	Subvenção e Financiamentos	139
5.	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	144
5.1.	Localização e Acesso	144
5.2.	Aspectos Históricos da Formação do Município	146
5.3.	Turismo, Cultura e Lazer	148
5.4.	Geografia Física.....	148
5.4.1.	Climatologia.....	149

5.4.2.	Geologia e Pedologia.....	151
5.4.3.	Geomorfologia e Relevo.....	155
5.4.4.	Vegetação.....	159
5.4.5.	Uso e Ocupação do Solo.....	163
5.4.6.	Recursos Hídricos.....	166
5.5.	Organização Administrativa Municipal.....	170
5.5.1.	Poderes Municipais.....	170
5.5.2.	Características Urbanas.....	171
5.5.3.	Dispositivos Legais de Zoneamento Urbano, Disciplinadores do Uso e Ocupação do Solo.....	173
5.6.	Macro Informações Socioeconômicas.....	174
5.6.1.	Demografia.....	174
5.6.2.	Indicadores de Desenvolvimento Humano.....	176
5.6.3.	Educação.....	178
5.6.4.	Trabalho e Renda.....	182
5.6.5.	Saúde.....	184
5.6.6.	Atividades Econômicas.....	184
5.6.6.1.	Indicadores Econômicos.....	185
5.6.7.	Disponibilidade de Recursos.....	186
5.6.8.	Indicadores Sanitários, Epidemiológicos e Ambientais.....	189
6.	CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	196
6.1.	Gestão e Fiscalização.....	196
6.2.	Caracterização da Geração de Resíduos.....	200
6.2.1.	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).....	200
6.2.2.	Resíduos dos Serviços de Saneamento Básico (RSB).....	221
6.2.3.	Resíduos Sólidos Industriais (RSI).....	224
6.2.4.	Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde (RSS).....	227
6.2.5.	Resíduos da Construção Civil (RCC).....	232
6.2.6.	Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP).....	237

6.2.7.	Resíduos Sólidos dos Serviços de Transporte (RST)	244
6.2.8.	Resíduos Sólidos de Mineração (RSM)	244
6.2.9.	Resíduos com Logística Reversa Obrigatória (RSLR)	247
6.3.	Indicadores Operacionais	271
6.4.	Mecanismos para Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda.....	273
6.5.	Áreas de Disposição Final dos Resíduos	273
6.5.1.	Áreas Degradadas por Disposição de Resíduos Sólidos.....	274
6.5.2.	Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada	276
6.6.	Programa de Educação Ambiental	281
6.7.	Gases de Efeito Estufa (GEE)	286
6.8.	Ações de Emergência e Contingência.....	289
6.8.1.	Condições Ambientais das Áreas Afetadas.....	289
6.8.2.	Risco Socioambiental	289
6.8.3.	Risco Associado aos Aspectos Operacionais.....	291
6.8.4.	Risco Associado aos Resíduos Sólidos.....	291
6.8.5.	Ações Preventivas e Corretivas	292
7.	ESTUDOS DE PROSPECÇÃO E CENÁRIOS DE REFERÊNCIA.....	294
7.1.	Cenário de Base: População e Economia.....	295
7.1.1.	Projeção da População Urbana	299
7.1.2.	Projeção da Economia.....	303
7.2.	Cenários para Resíduos Sólidos	306
7.2.1.	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).....	306
7.2.2.	Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC).....	312
7.2.3.	Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde (RSS)	314
7.2.4.	Resíduos Sólidos Industriais (RSI)	315
7.2.5.	Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP).....	316
8.	OBJETIVOS, METAS E INDICADORES	317
9.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E RESPONSABILIDADES	324

9.1.	Formas de Participação do Poder Público Local na Coleta Seletiva e Logística Reversa	330
10.	ASPECTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADAS	332
10.1.	Regras para o Transporte.....	332
10.1.1.	Resíduos Sólidos Industriais (RSI).....	332
10.1.2.	Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde (RSS)	333
10.1.3.	Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC).....	334
10.1.4.	Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP).....	335
10.2.	Coleta e Transporte.....	335
10.3.	Transbordo	336
10.4.	Triagens para Fins de Reuso ou Reciclagem	337
10.5.	Disposição Final.....	337
10.6.	Varrição e Capina em Vias e Logradouros Públicos	337
10.6.1.	Varrição.....	337
10.6.2.	Capina.....	338
10.6.3.	Poda	338
11.	GERADORES E TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS SUJEITO AO PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO.....	340
11.1.	Atividades Sujeitas a Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	340
11.2.	Geradores Sujeitos ao Sistema de Logística Reversa	342
12.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	344
12.1.	Programa de Aprimoramento da Gestão Municipal de Resíduos Sólidos.....	347
12.2.	Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	353
12.3.	Programa de Coleta Seletiva de Resíduos.....	356
12.4.	Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil	359
12.5.	Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados	362
12.6.	Programa de Comunicação e Educação Ambiental.....	366

13.	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	368
14.	VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	370
14.1.	Custeio do PMGIRS	370
14.2.	Programação da Execução do PMGIRS	382
14.3.	Sustentabilidade Econômica com Cobrança	398
14.3.1.	Condição Fiscal do Município	398
14.3.2.	Sustentabilidade do PMGIRS pela Cobrança.....	400
14.4.	Fontes de Financiamento Creditícios	411
15.	SOLUÇÃO CONSORCIADA OU COMPARTILHADA COM OUTROS MUNICÍPIOS	416
16.	MECANISMOS PARA CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIO, EMPREGO E RENDA	424
17.	SISTEMÁTICA DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO DO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA	426
17.1.	Reuniões Periódicas	426
17.2.	Indicadores de Avaliação dos Programas, Projetos e Ações	427
17.3.	Relatórios Anuais de Acompanhamento	430
17.4.	Agendas de Implementação do Sistema de Logística Reversa	430
18.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	432
18.1.	Programa de Revisão e Manutenção Preventiva de Equipamentos.....	434
18.2.	Medidas Saneadoras para os Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos	437
18.3.	Ações para Mitigação do Gás de Efeito Estufa (GEE)	439
19.	REFERÊNCIAS	440
20.	APÊNDICES.....	462
	APÊNDICE A – Relatório dos Questionários	463
	APÊNDICE B – Relatório da Oficina Pública – Etapa Diagnóstico.....	464
	APÊNDICE C - Relatório da Oficina Pública – Etapa Prognóstico.....	465
	APÊNDICE D – Relatório da Análise Gravimétrica.....	466

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas da elaboração do PMGIRS no Município de Santana do Deserto.....	21
Figura 2: Tipologias de resíduos sólidos.....	23
Figura 3: Classificação dos resíduos sólidos urbanos.....	25
Figura 4: Classificação dos resíduos de saneamento.....	26
Figura 5: Classificação dos resíduos industriais.....	27
Figura 6: Classificação dos resíduos de serviço de saúde.....	28
Figura 7: Classificação dos resíduos da construção civil.....	31
Figura 8: Classificação dos resíduos agrossilvopastoris.....	32
Figura 9: Classificação dos resíduos de transporte.....	33
Figura 10: Classificação dos resíduos de mineração.....	34
Figura 11: Fluxo lógico e logística reversa.....	35
Figura 12: Classificação da logística reversa.....	36
Figura 13: Procedimento metodológico para a elaboração do diagnóstico da situação.....	37
Figura 14: Diretrizes estratégicas para os programas, projetos e ações.....	41
Figura 15: Princípios da PNRS.....	55
Figura 16: Princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais.....	83
Figura 17: Localização do município de Santana do Deserto/MG.....	145
Figura 18: Temperaturas mínimas, máximas mensais e precipitação mensal acumulada na região de Santana do Deserto.....	150
Figura 19: Mapeamento das unidades geológicas de Santana do Deserto.....	152
Figura 20: Mapeamento dos solos observados em Santana do Deserto.....	154
Figura 21: Compartimentos do relevo no município de Santana do Deserto.....	157
Figura 22: Variação do relevo do município de Santana do Deserto.....	158
Figura 23: Mapeamento da área com vegetação nativa suprimida no município de Santana do Deserto.....	160
Figura 24: Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade na região de Santana do Deserto.....	162
Figura 25: Mapeamento da cobertura e uso da terra no município de Santana do Deserto.....	164
Figura 26: Quantitativo da cobertura e uso da terra em Santana do Deserto.....	165

Figura 27: Aspectos hidrográficos do município de Santana do Deserto.....	167
Figura 28: Domínios hidrogeológicos presentes no município de Santana do Deserto.....	169
Figura 29: Localização da Sede Municipal de Santana do Deserto.....	172
Figura 30: Evolução populacional de Santana do Deserto (1991 a 2021).....	175
Figura 31: Faixas de desenvolvimento humano.....	177
Figura 32: Fluxo Escolar por Faixa Etária do Município de Santana do Deserto.....	179
Figura 33: Evolução do percentual da população em relação ao grau de escolaridade do município de Santana do Deserto.....	181
Figura 34: Composição da população de 18 anos, ou mais, em relação à sua contribuição na economia.....	183
Figura 35: Localização da estação de monitoramento da qualidade da água, em relação ao Município de Santana do Deserto.....	194
Figura 36: Estudo gravimétrico em Santana do Deserto.....	203
Figura 37: Média do resultado do estudo gravimétrico realizado no Município de Santana do Deserto.....	203
Figura 38: Gráfico percentual da amostragem das tipologias de resíduos em Santana do Deserto.....	204
Figura 39: Resíduos dispostos na frente das residências, aguardando a passagem do caminhão de coleta convencional.....	206
Figura 40: Lixeiras para disposição de resíduos para a coleta.....	207
Figura 41: Caminhão compactador utilizado na coleta.....	208
Figura 42: Resíduos verdes dispostos para coleta.....	211
Figura 43: Resíduos volumosos dispostos para coleta.....	214
Figura 44: CTR Leopoldina – União Recicláveis Rio Novo.....	216
Figura 45: Localização do Aterro Sanitário da União Recicláveis Rio Novo Ltda.....	217
Figura 46: Posto de Saúde Carlos Roberto Badaró, no bairro Serraria.....	228
Figura 47: Posto de Saúde Milton Dutra Navarro no Bairro das Flores.....	229
Figura 48: Armazenamento de RSS.....	230
Figura 49: Caminhão utilizado na coleta de RCC.....	234
Figura 50: Ciclo de Logística Reversa de Agrotóxicos, seus Resíduos e Embalagens.....	251
Figura 51: Ciclo da Logística Reversa de Baterias de chumbo ácido.....	253
Figura 52: Ciclo da Logística Reversa de Eletroeletrônicos e seus componentes.....	255

Figura 53: Ciclo de logística reversa para embalagens de aço.....	256
Figura 54: Logística Reversa de Embalagens de óleo lubrificante.	258
Figura 55: Ciclo da Logística Reversa de Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.....	261
Figura 56: Ciclo da Logística Reversa de Medicamentos.....	263
Figura 57: Ciclo da Logística Reversa de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados (OLUC).	265
Figura 58: Ciclo da Logística Reversa de Pilhas e Baterias.	267
Figura 59: Ciclo de Logística Reversa de Pneus Inservíveis.....	269
Figura 60: Pontos de descarte irregular no Município de Santana do Deserto.....	276
Figura 61: Áreas com potencial de implantação de unidades de disposição final de resíduos sólidos em Santana do Deserto.	280
Figura 62: Atividades de Educação Ambiental.	283
Figura 63: Projeto de educação ambiental com plantação de mudas.	285
Figura 64: Temáticas abordadas no Plano Estadual de Ação Climática no estado de Minas Gerais.....	287
Figura 65: Projeções Populacionais para Santana do Deserto.	300
Figura 66: Projeção populacional Urbana e Rural.....	301
Figura 67: Projeções do PIB <i>per capita</i> por cenário.....	304
Figura 68: Pirâmide invertida da gestão integrada de resíduos sólidos.....	317
Figura 69: Metas graduais para o PMGIRS.....	319
Figura 70: Relação dos programas propostos.....	346
Figura 71: Custeio total do PMGIRS por período de planejamento.....	372

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação e responsabilidades sobre os resíduos sólidos.....	24
Tabela 2: Situação atual da logística reversa.....	66
Tabela 3: Recursos Projetados no Plano Plurianual 2022-2025 em Programas relacionados a Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.....	133
Tabela 4: Receitas estimadas para o ano de 2024 (R\$).....	134
Tabela 5: Discriminação das despesas (R\$).....	135
Tabela 6: Programas do PPA Nacional 2024-2027 relacionados com a gestão dos resíduos sólidos.....	138
Tabela 7: Distância entre o município de Santana do Deserto e as principais localidades vizinhas.....	146
Tabela 8: Temperaturas médias e precipitação acumulada mensal na região de Santana do Deserto.....	149
Tabela 9: Unidades pedológicas identificadas em Santana do Deserto.....	155
Tabela 10: Classes de cobertura e uso da terra no território.....	165
Tabela 11: População urbana e rural, por Distritos.....	174
Tabela 12: Componentes do IDHM de Santana do Deserto, Minas Gerais e do Brasil (2010).	177
Tabela 13: Índice FIRJAN de Santana do Deserto, Minas Gerais e do Brasil (Ano-base 2016).	178
Tabela 14: Série Histórica da Dimensão Educação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.....	180
Tabela 15: Instituições de ensino públicas e particulares do município.....	181
Tabela 16: Ocupação da população de Santana do Deserto nos anos de 2000 e 2010.....	183
Tabela 17: Instituições de saúde do município.....	184
Tabela 18: Produto Interno Bruto no Município - Ano Base 2021.....	186
Tabela 19: Recursos Projetados no Plano Plurianual 2022-2025 em Programas relacionados a Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.....	187
Tabela 20: Receitas estimadas para o ano de 2024 (R\$).....	188
Tabela 21: Discriminação das despesas por classificação institucional e funcional (R\$).....	189
Tabela 22: Índices de Atendimento/Cobertura do Saneamento Básico.....	189

Tabela 23: Vetores relacionados à gestão dos resíduos sólidos.....	191
Tabela 24: Parâmetros de Qualidade da Água, conforme IQA.	192
Tabela 25: Faixas de Classificação da Qualidade da Água e seu significado.....	193
Tabela 26: Situação atual da gestão e fiscalização dos resíduos sólidos gerados em Santana do Deserto.	197
Tabela 27: Despesas com os serviços de manejo de RSU.....	219
Tabela 28: Quadro síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos do Município de Santana do Deserto.	220
Tabela 29: Quadro síntese do diagnóstico dos resíduos dos serviços de saneamento básico de Santana do Deserto.	224
Tabela 30: Estimativa de geração de RSI para Santana do Deserto.....	225
Tabela 31: Número de Processos na Zona da Mata Mineira	226
Tabela 32: Síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos industriais do Município de Santana do Deserto.	227
Tabela 33: Quadro síntese do diagnóstico dos resíduos de serviço de saúde de Santana do Deserto.	231
Tabela 34: Síntese do diagnóstico de RCC no Município de Carangola.....	236
Tabela 35: Atividades geradoras de RASP existentes em Santana do Deserto.....	238
Tabela 36: Estimativa de geração de RASP orgânicos da agricultura em Santana do Deserto.	239
Tabela 37: Estimativa de geração de RASP orgânicos da pecuária em Santana do Deserto..	240
Tabela 38: Estimativa de geração de RASP orgânicos da silvicultura em Santana do Deserto.	241
Tabela 39: Síntese do diagnóstico dos RASP no Município de Santana do Deserto.....	243
Tabela 40: Síntese das informações de RSM no Município de Santana do Deserto.	247
Tabela 41: Exigências normativa dos setores com legislação própria.....	248
Tabela 42: Termos de compromisso firmados no estado de Minas Gerais.....	249
Tabela 43: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens de agrotóxicos.	251
Tabela 44: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens plásticas de óleos lubrificantes.....	257
Tabela 45: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens em geral.	259
Tabela 46: Papéis e responsabilidades na logística reversa de OLUC.	265

Tabela 47: Síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória do Município de Santana do Deserto.....	271
Tabela 48: Indicadores para a gestão de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para Santana do Deserto, referente ao ano de 2022.	272
Tabela 49: Áreas com potencial de disposição final de resíduos sólidos em Santana do Deserto.	278
Tabela 50: Ações preventivas e corretivas para o bom gerenciamento de resíduos sólidos no Município de Santana do Deserto.....	292
Tabela 51: Série Histórica da população residente em Santana do Deserto.	299
Tabela 52: Projeção populacional para o município de Santana do Deserto.....	302
Tabela 53: Série Histórica do PIB per capita de Santana do Deserto.	303
Tabela 54: PIB per capita projetado para os diferentes cenários em R\$/hab.....	305
Tabela 55: Taxa de geração per capita de RSU, por faixa populacional.	307
Tabela 56: Projeção da geração de RSU.	309
Tabela 57: Projeção da geração por tipos de RSU.....	310
Tabela 58: Projeção da geração anual de RCC.....	312
Tabela 59: Projeção da geração anual de RCC, por classes.....	313
Tabela 60: Metas estabelecidas para o Município de Santana do Deserto.....	321
Tabela 61: Responsabilidade na coleta e destinação dos resíduos.....	326
Tabela 62: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.	345
Tabela 63: Programa de aprimoramento da gestão municipal de resíduos sólidos.....	347
Tabela 64: Metas e indicadores para o programa de aprimoramento da gestão municipal de resíduos sólidos.....	348
Tabela 65: Projetos e ações para o programa de aprimoramento da gestão municipal de resíduos sólidos.....	349
Tabela 66: Programa de aprimoramento e ampliação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	353
Tabela 67: Metas e indicadores para o programa de aprimoramento e ampliação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	353
Tabela 68: Projetos e ações para o programa de aprimoramento e ampliação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	354
Tabela 69: Programa de coleta seletiva de resíduos.....	356
Tabela 70: Metas e indicadores para o programa de coleta seletiva de resíduos.....	356

Tabela 71: Projetos e ações para o programa de coleta seletiva de resíduos.....	357
Tabela 72: Programa de gestão de resíduos da construção civil.....	359
Tabela 73: Metas e indicadores para o Programa de gestão de resíduos da construção civil.	359
Tabela 74: Projetos e ações para o programa de gestão de resíduos da construção civil.....	360
Tabela 75: Programa de destinação de resíduos diferenciados.	362
Tabela 76: Metas e indicadores para o programa de destinação de resíduos diferenciados.	362
Tabela 77: Projetos e ações para o programa de destinação de resíduos diferenciados.....	363
Tabela 78: Programa de comunicação e educação ambiental.....	366
Tabela 79: Metas e indicadores para o programa de comunicação e educação ambiental...	366
Tabela 80: Projetos e ações para o programa de comunicação e educação ambiental.....	367
Tabela 81: Custeio Total Estimado para o PMGIRS (R\$, mil).....	372
Tabela 82: Custeio Total Estimado para o PMGIRS por Programa (R\$, mil).....	373
Tabela 83: Custeio por Horizonte Temporal Estimado para o PMGIRS por Programa (R\$, mil).	375
Tabela 84: Categorias de Custo Utilizadas para o PMGIRS.....	375
Tabela 85: Custeio Total Estimado para o PMGIRS por Categoria de Custo (R\$, mil).....	376
Tabela 86: Custeio por Horizonte Temporal para o PMGIRS por Categoria de Custo (R\$, mil).	381
Tabela 87: Programação da Execução do PMGIRS de Santana do Deserto (R\$).....	383
Tabela 88: Linhas para Concessão de Crédito Voltadas ao Saneamento.....	412
Tabela 89: Simulação de tarifas sob gestão consorciada para o CIESP	422
Tabela 90: Sugestão de reuniões de acompanhamento para a implantação do PMGIRS de Santana do Deserto.	427
Tabela 91: Indicadores do SINISA.	428
Tabela 92: Indicadores do PMGIRS de Santana do Deserto.	429
Tabela 93: Ações de emergência para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	432

1. INTRODUÇÃO

A Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), definindo diretrizes, princípios, objetivos e instrumentos para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no país, sendo a mesma regulamentada pelo Decreto Federal nº 10.936/2022. Dentre os instrumentos previstos nesta Lei está o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), um importante instrumento de planejamento e gestão que deve ser elaborado pelos municípios, os quais são titulares responsáveis pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana.

Com o advento da Política Nacional, foram definidas alternativas de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e indicadas metas, programas e ações a serem alcançadas e implementadas em todo território nacional. O novo Marco do Saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020) estabeleceu um prazo para o fim dos lixões no país, sendo de 31 de dezembro de 2020 para os municípios que não elaboraram plano de resíduos sólidos, e entre 02 de agosto de 2021 a 02 de agosto de 2024 para municípios com planos elaborados, dependendo do seu número de habitantes. Definiu-se ainda que, nos casos em que a disposição de rejeitos em aterros sanitários for economicamente inviável, poderão ser adotadas outras soluções, observadas normas técnicas e operacionais para evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e minimizar os impactos ambientais.

Ressalta-se ainda, que conforme a PNRS, o PMGIRS é condição de acesso à obtenção de recursos da União, ou recursos por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana.



A implementação de uma gestão direcionada ao correto manejo dos resíduos sólidos, tornou-se fundamental para a preservação de recursos naturais e corpos hídricos superficiais e subterrâneos, bem como para a conservação do solo e da atmosfera. Sendo assim, entendendo a necessidade de investimentos para recuperação da qualidade da água da Bacia do Rio Paraíba do Sul, o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) aportou recursos para a elaboração de estudos, projetos ou obras para implantação, expansão ou adequação de sistema para a coleta e tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, com a previsão de elaboração de PMGIRS para municípios inseridos na sua área de abrangência.

Neste sentido, a Agência de Bacia Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) realizou uma licitação pelo Ato Convocatório nº 25/2023 para o Grupo 15, englobando os municípios de Bocaina de Minas, Divinésia, Ewbank da Câmara, Goianá, Mercês, Rio Novo e Santana do Deserto no estado de Minas Gerais. A EnvEx Engenharia e Consultoria foi a licitante vencedora referente a “Elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), dos municípios do Grupo 15”. A contratação foi oficializada através do Contrato nº 21/2024/AGEVAP, com reunião inicial em 14 de junho de 2024.

O processo de elaboração contempla as etapas apresentadas na Figura 1. Este documento contempla a Etapa 6 – Produto 06: Versão Preliminar.



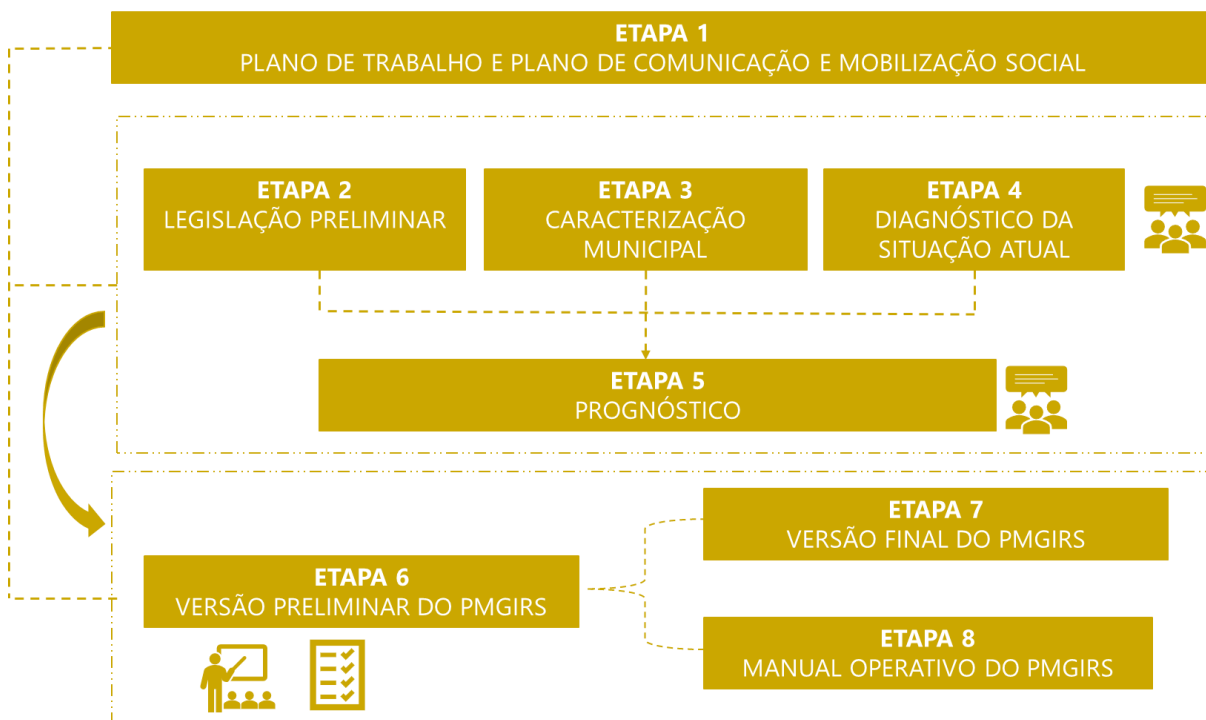


Figura 1: Etapas da elaboração do PMGIRS no Município de Santana do Deserto.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

O PMGIRS tem por objetivo geral subsidiar a Prefeitura Municipal de Santana do Deserto na implementação e operação de ações de melhorias nos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, especialmente no tratamento desses resíduos, assim como na disposição ambientalmente adequada dos rejeitos e na elaboração da Minuta de Projeto de Lei específica para a gestão de resíduos sólidos, estabelecendo a Política Municipal de Resíduos Sólidos. Objetiva ainda, a identificação de caminhos para orientar investimentos públicos, privados e em parceria, como também o subsídio ao planejamento de eventuais soluções consorciadas.

A elaboração do PMGIRS possibilitará a implementação de programas, projetos e ações compatíveis com as especificidades locais, capazes de modificar a situação atual para a condição desejada e validada pelo público alvo e ao mesmo tempo viável para o Poder Público, que será traduzida na mudança gradual de atitudes e hábitos da sociedade desde a não geração até a disposição final ambientalmente adequada dos

rejeitos, como melhoria da efetividade da gestão dos resíduos sólidos, da saúde coletiva e da qualidade ambiental.

Este Plano é parte de um processo que objetiva provocar uma gradual mudança da atitude de hábitos da população cujo foco vai desde a geração até a destinação final dos resíduos, constituindo um instrumento que permitirá ao Município gerir de forma ambientalmente adequada os distintos tipos de resíduos sólidos.



2. TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS E SUAS DEFINIÇÕES

Para a elaboração deste PMGIRS de Santana do Deserto serão consideradas nove tipologias de resíduos sólidos, conforme definido pela PNRS, conforme apresentado na Figura 2. Na sequência é apresentada uma descrição para cada uma dessas tipologias.



Figura 2: Tipologias de resíduos sólidos.

Fonte: Adaptado de Brasil (2010).

Destaca-se que a PNRS define que a responsabilidade compartilhada pelo gerenciamento dos resíduos sólidos varia conforme sua origem, e tem como responsabilidades definidas: (i) a destinação e disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos; (ii) a gestão integrada; (iii) a logística reversa; (iv) a elaboração de planos de gerenciamento; (v) a implementação e operacionalização integral dos planos de gerenciamento de resíduos; e (vi) o repasse e a atualização de informações a respeito da implementação e operacionalização dos planos. Neste contexto, a Tabela

1 apresenta os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos de acordo com a sua tipologia.

Tabela 1: Classificação e responsabilidades sobre os resíduos sólidos.

Tipologia	Responsável
Classificação quanto à origem	
RSU	Município: deve elaborar e implementar Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS)
Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços ¹	Geradores: mesmo não sendo resíduos perigosos, devido à quantidade, natureza, composição ou volume, necessitam de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
RSB	Poder Público titular do serviço
RSI	Geradores: os quais devem possuir PGRS
RSS	Geradores: os quais devem possuir PGRS
RCC	Geradores: os quais devem possuir PGRS, se este for exigido pelo Poder Público local
RASP	Geradores: os quais devem possuir PGRS, se este for exigido pelos órgãos competentes
RST	Geradores: os quais devem elaborar PGRS, sendo estes aprovados pelos órgãos competentes e fiscalizados pelo Município e/ou Estado
RSM	Geradores: os quais devem possuir PGRS
LR	Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes: os quais devem implementar sistema de logística reversa, para o retorno do produto após o uso pelo consumidor
Classificação quanto à periculosidade	
Resíduos perigosos	Geradores: os quais devem possuir PGRS
Resíduos não perigosos	Depende diretamente da origem

Nota: ¹Resíduos que não estejam enquadrados em resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal.

Fonte: Brasil (2010).

2.1. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Os RSU são aqueles resíduos domiciliares originários de atividades domésticas em residências urbanas e os resíduos de limpeza urbana, originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (Brasil, 2010). Estes resíduos podem ser constituídos principalmente por embalagens e restos



de alimentos, areia, terra, folhagem, pedaços de madeiras, fezes de animais, entre outros resíduos de limpeza urbana (Paraná, 2018). Neste documento serão subdivididos em três resíduos, conforme a Figura 3.

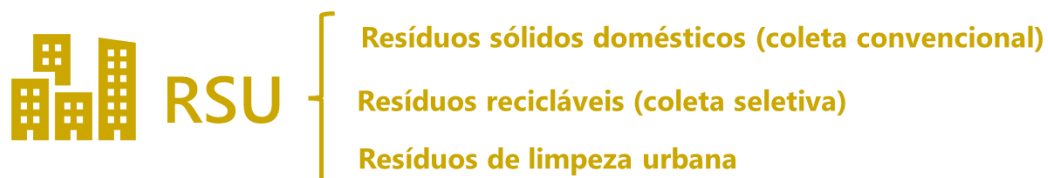


Figura 3: Classificação dos resíduos sólidos urbanos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Na qual:

Resíduos sólidos domésticos (coleta convencional)

Originários de atividades domésticas em residências urbanas. São constituídos por resíduos secos (recicláveis) e resíduos úmidos (orgânicos).

Resíduos recicláveis (coleta seletiva)

Resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição, ou seja, resíduos com características similares são selecionados pelo gerador e disponibilizados para a coleta separadamente. São constituídos principalmente por embalagens fabricadas a partir de plásticos, papéis, vidros e metais diversos.

Resíduos de limpeza pública

Resíduos oriundos da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, como areia, terra, folhagens, pedaços de madeira, fezes de animais, entre outros.

2.2. Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSB)

Consideram-se como RSB os resíduos gerados nos serviços de saneamento básico, exceto os que se enquadram na classificação de resíduos sólidos urbanos - RSU (Brasil, 2010). Sendo assim, os RSB são gerados nos sistemas públicos de tratamento de água, de esgotamento sanitário e nos sistemas de manejo e drenagem, conforme a Figura 4.

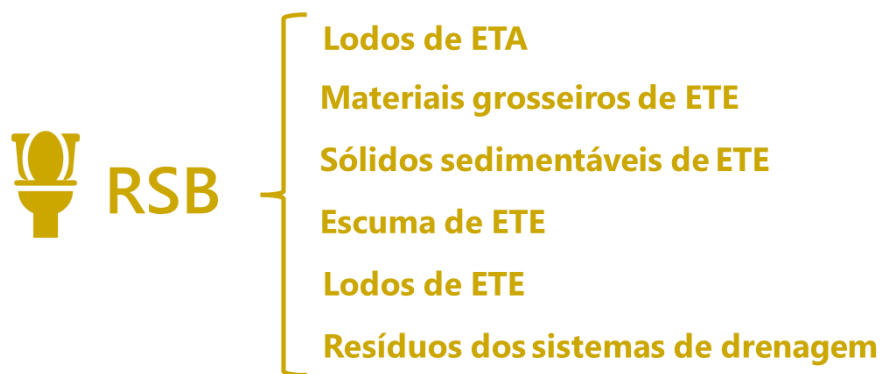


Figura 4: Classificação dos resíduos de saneamento.

Nota: ETE – Estação de tratamento de esgoto; ETA – Estação de Tratamento de água.

Fonte: Brasil (2010).

Na qual:

Lodos de Estação de Tratamento de Água (ETA)	Resíduos gerados a partir do processo de potabilização de água. São resíduos constituídos principalmente por componentes orgânicos e inorgânicos, como: algas, bactérias, vírus, coloides, areias, argila, cálcio, magnésio, entre outros, incluindo residuais de produtos químicos adicionados à água no tratamento. A composição do lodo pode variar de acordo com as características de água bruta captada.
Materiais grosseiros de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)	Resíduos sólidos retirados do esgoto bruto na etapa de gradeamento.
Sólidos sedimentáveis de ETE	Sólidos sedimentáveis (areia) retirados do esgoto na etapa de desarenação.
Escuma de ETE	Sólidos flutuantes presentes na superfície de desarenadores, caixas de distribuição de fluxo, reatores anaeróbios de fluxo ascendente e decantadores.
Lodos de ETE	Resíduos gerados a partir do processo de tratamento de esgoto doméstico, podendo ser lodo primário (predominantemente matéria orgânica) e lodo secundário ou biológico (partículas sólidas orgânicas e minerais).
Resíduos dos sistemas de drenagem	Terra e resíduos carregados pela água de chuva que são retirados das infraestruturas de drenagem urbana durante a manutenção e operação.

2.3. Resíduos Sólidos Industriais (RSI)

De acordo com a PNRS os RSI são aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais. A Resolução CONAMA nº 313/2002 complementa com qualquer resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólidos, semissólido, gasoso – quando contido e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição. São ainda classificados como perigosos ou não-perigosos, seguindo as definições da ABNT NBR 10.004:2004 e listagem apresentada na Figura 5.



Figura 5: Classificação dos resíduos industriais.

Fonte: ABNT (2004).

Na qual:

Perigosos (Classe I)

Apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, quando manuseados ou destinados de forma incorreta devido a características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Inertes (Classe IIB)

Resíduos não perigosos que quando amostrados e submetidos a um contato com água destilada ou deionizada, não possuem seus constituintes solubilizados e concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água (exemplos: tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas, entre outros).

Não inertes (IIA)

Resíduos não perigosos que podem ter combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água (exemplos: madeira, papel e papelão).

2.4. Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com a PNRS os RSS são aqueles gerados nos serviços de saúde (humana ou animal), conforme definido em regulamento ou em normas estabelecida pelos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS). Complementado pela Resolução CONAMA nº 358/2005 e ANVISA RDC nº 306/2004 com os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo, laboratórios analíticos de produtos para a saúde, necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamento (tanatopraxia e somatoconservação), serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação, estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde, centros de controle de zoonoses, distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*, unidades móveis de atendimento à saúde, serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, entre outros similares. Estes resíduos são classificados em cinco grupos, conforme Figura 6.

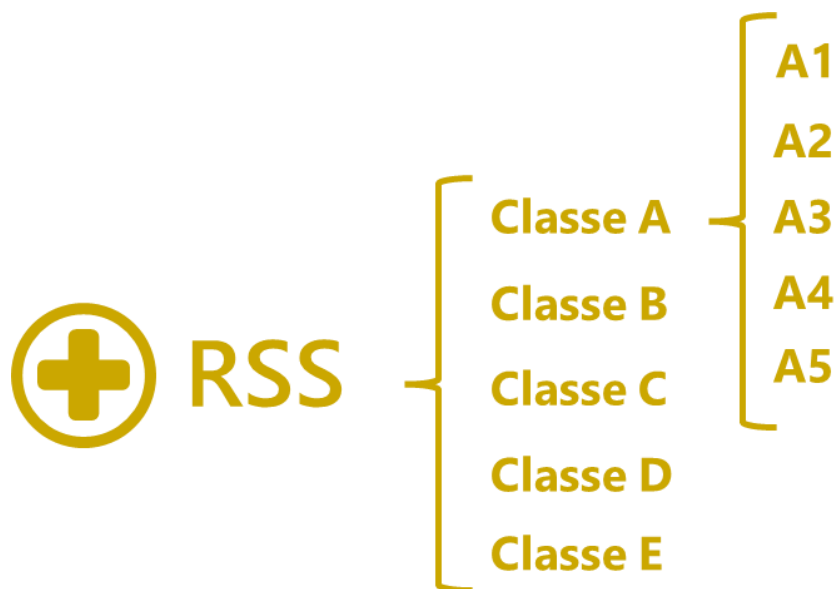


Figura 6: Classificação dos resíduos de serviço de saúde.

Fonte: CONAMA (2005); ANVISA (2018).

Na qual:

Classe A Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência podem apresentar risco de infecção.

Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética.

A1 Resíduos resultantes da atividade de ensino e pesquisa ou atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido.

Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta.

Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

A2 Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica.

A3 Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 cm ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou seus familiares.

kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados.

Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico hospitalar e de pesquisa, entre outros similares.

A4 Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons.

Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo.

Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

Peças anatômicas (órgãos e tecidos), incluindo a placenta, e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica.

Cadáveres, carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos.

Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

A5

Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos de alta infectividade para príons, de casos suspeitos ou confirmados, bem como quaisquer materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, suspeitos ou confirmados, e que tiveram contato com órgãos, tecidos e fluidos de alta infectividade para príons.

Tecidos de alta infectividade para príons são aqueles assim definidos em documentos oficiais pelos órgãos sanitários competentes.

Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar periculosidade à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade, mutagenicidade e quantidade.

Classe B

Produtos farmacêuticos.

Resíduos de saneantes, desinfetantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratórios, inclusive os recipientes contaminados por estes.

Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores).

Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas.

Demais produtos considerados perigosos: tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos.

Qualquer material que contenha radionuclídeo em quantidade superior aos níveis de dispensa especificados em norma da CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

Classe C

Enquadra-se neste grupo o rejeito radioativo, proveniente de laboratório de pesquisa e ensino na área da saúde, laboratório de análise clínica, serviço de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução da CNEN e Plano de Proteção Radiológica aprovado para a instalação radiativa.

Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, gorro e máscaras descartáveis, resto alimentar de paciente, material utilizado em antisepsia e hemostasia de venóclises, luvas de procedimentos que não entram em contato com sangue ou líquidos corpóreos, equipo de soro, abaixadores de língua e outros similares não classificados como A1.

Classe D

Sobras de alimentos e do preparo de alimentos.

Resto alimentar de refeitório.

Resíduos provenientes das áreas administrativas.

Resíduos de varrição, flores, podas e jardins.

Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

Forrações de animais de biotérios sem risco biológico associado.

Resíduos recicláveis sem contaminação biológica, química e radiológica associadas.

Pelos de animais.



Classe E

Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

2.5. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

Segundo a PNRS (Brasil, 2010) os RCC são aqueles gerados em construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis. A Resolução CONAMA nº 307/2002 complementa com exemplo de tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. Esta mesma resolução ainda divide esta tipologia de resíduos em classes, conforme Figura 7.

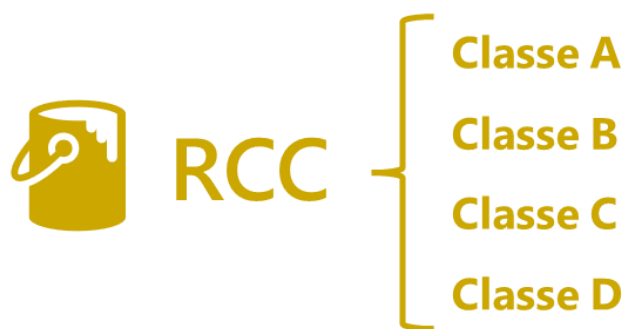


Figura 7: Classificação dos resíduos da construção civil.

Fonte: CONAMA (2002).

Na qual:

Classe A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: <ul style="list-style-type: none"> a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestruturas, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio, etc.) produzidas nos canteiros de obras.
Classe B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plástico, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso.
Classe C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.
Classe D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

2.6. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP)

De acordo com a PNRS, os RASP são aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo os relacionados a insumos utilizados nessas atividades (Figura 8). Desta forma, esta tipologia contempla aqueles resíduos gerados pelas atividades agrícolas (lavouras permanentes e lavoura temporárias), agroindústrias, pecuária (intensiva e extensiva), silvicultura, entre outras atividades. Destaca-se que o agrotóxico e suas embalagens serão abordados no item de logística reversa, devido à sua obrigatoriedade de sua fiscalização e devolução de embalagens vazias.



Figura 8: Classificação dos resíduos agrossilvopastoris.

Fonte: Paraná (2018); SINIR (2020).

Na qual:

Resíduos orgânicos Resíduos gerados nas culturas temporárias e permanentes, na criação de animais, e na silvicultura, e suas agroindústrias associadas.

Resíduos inorgânicos Agrotóxicos, fertilizantes, insumos farmacêuticos veterinários.

2.7. Resíduos Sólidos do Serviço de Transporte (RST)

Os RST são originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira (Brasil, 2010). De acordo com a Resolução ANVISA RDC nº 56/2008 esta tipologia é classificada em cinco grupos, conforme a Figura 9.



Figura 9: Classificação dos resíduos de transporte.

Fonte: ANVISA (2008).

Na qual:

Classe A Resíduos que apresentem risco potencial ou efetivo à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos consideradas suas características de virulência, patogenicidade ou concentração.

Classe B Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente.

Classe C Rejeitos radioativos.

Classe D Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiativo à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares

Classe E Materiais perfurocortantes ou escarificantes.

2.8. Resíduos Sólidos de Mineração (RSM)

De acordo com a PNRS, os RSM são aqueles gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios, e ainda de acordo com o art. 20 da mesma Lei, são resíduos que estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Já a Instrução Normativa IBAMA nº 13/2021, classifica os mesmos como resíduos da extração de minérios metálicos e não metálicos. Para o setor minerário, em suas atividades há dois tipos de resíduos gerados, o estéril, definido como qualquer material sem aproveitamento econômico, cuja remoção se torna necessária para a lavra de minério, e o rejeito, definido como todo e qualquer material descartado durante o processo de beneficiamento de minérios. Na sequência são apresentados os dois grupos de RSM.



Figura 10: Classificação dos resíduos de mineração.

Fonte: Paraná (2018).

Na qual:

Estéreis

Resíduos resultantes da escavação, gerados da extração mineral (material de decapeamento da frente da lavra). São em sua maioria materiais inertes.

Rejeitos

Resíduos gerados no beneficiamento (transformação do minério para suas diversas aplicações) da substância mineral (escórias, materiais com granulometria diferentes do produto desejado, entre outros).

2.9. Resíduos Sólidos com Logística Reversa Obrigatória (RSLR)

A PNRS define logística reversa como o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra



destinação final ambientalmente adequada. Segundo FIEP (2020), a logística reversa segue o fluxo contrário ao fluxo lógico dos produtos industrializados, que segue dos fornecedores até os consumidores. O objetivo principal dessa logística é reinserir os resíduos de pós consumo em novos ciclos produtivos, conforme apresentado na Figura 11.



Figura 11: Fluxo lógico e logística reversa.

Fonte: FIEP (2020).

Desta forma, consumidores, comerciantes, distribuidores, indústria e fornecedores possuem responsabilidade compartilhada sobre os resíduos pós-consumo de produtos industrializados. Os resíduos apresentados na Figura 12 são aqueles definidos como os de logística reversa.

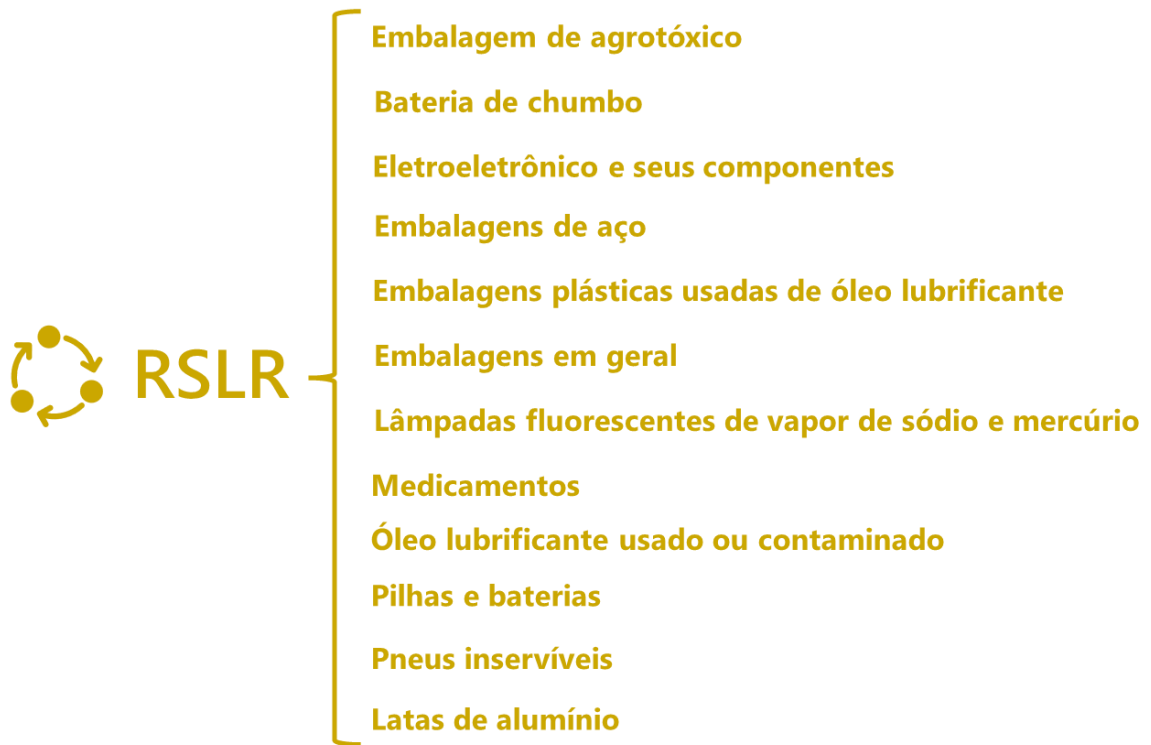


Figura 12: Classificação da logística reversa.

Fonte: SINIR (2024).

3. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO

3.1. Diagnóstico

De maneira geral, a elaboração do diagnóstico do PMGIRS consiste no levantamento de dados primários (informações obtidas especificamente para o PMGIRS) e levantamento de dados secundários (informações já publicadas, mas que auxiliam na elaboração do PMGIRS). Após os dados coletados, estes foram tratados e analisados em conjunto para a obtenção do diagnóstico (Figura 13). A metodologia utilizada para o levantamento de dados é descrita na sequência

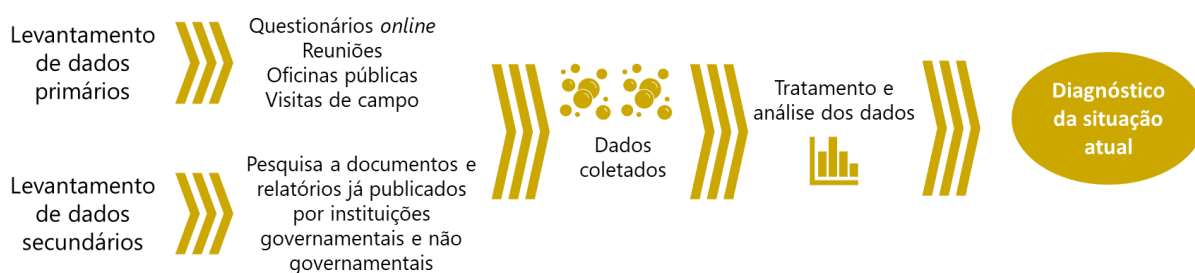


Figura 13: Procedimento metodológico para a elaboração do diagnóstico da situação

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024)

3.1.1. Levantamento de Dados Primários

Dados primários consistem nas informações levantadas especificamente para o PMGIRS, os quais foram coletados por meio de envio de questionários *online*, realização de visitas técnicas e realização de oficina pública. Além disso, foram conduzidas reuniões com as Secretarias Municipais responsáveis pela gestão de resíduos sólidos, bem como com empresas que desempenham atividades nesse âmbito, e outras entidades pertinentes, com o propósito de coletar dados específicos do município e região.

3.1.1.1. Questionário online

Para ampliar de maneira eficaz a participação dos envolvidos e enriquecer o diagnóstico municipal, foi aplicado um questionário aberto a todos os habitantes do Município. Esse questionário desempenhou um papel importante como fonte primária de dados de relevância substancial para o diagnóstico. Sua distribuição ocorreu de forma *online*, utilizando a plataforma *Google Forms*, e a divulgação foi realizada pela administração da Prefeitura Municipal, por meio de grupos de *WhatsApp* e com a fixação de cartaz em quadro de avisos da sede da administração municipal.

No APÊNDICE A deste documento, é possível encontrar o questionário em questão, juntamente com os resultados por ele obtidos, conferindo assim um panorama mais completo das percepções e opiniões da população sobre a gestão de resíduos sólidos no município de Santana do Deserto.

3.1.1.2. Reuniões

Para iniciar as atividades de elaboração do Diagnóstico, foi realizada uma reunião de apresentação *online* no dia 19 de agosto de 2024, na qual participaram representantes do Município e da equipe responsável pela elaboração do plano, a EnvEx Engenharia. O propósito desse encontro foi promover o conhecimento mútuo entre as partes e estabelecer os passos a serem seguidos no desenvolvimento do plano.

Posteriormente, a equipe da EnvEx Engenharia realizou uma visita ao Município, o que resultou em uma reunião presencial no dia 15 de outubro de 2024, às 09h. Participaram deste encontro os representantes da EnvEx Engenharia e Consultoria Karoline Rodrigues e Iago Schmidt e os seguintes membros da Prefeitura Municipal:



- Andrea Carla Doura de Menezes Viana - Coordenadora de Gestão e Estratégia em Saúde;
- Celma Pires Santos - Auxiliar na Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente;
- Isadora Fraga Tavares - Arquiteta na Secretaria de Obras e Infraestrutura;
- Jose Dehon Rodrigues - Secretário de Agricultura e Meio Ambiente;
- Karen dos Santos Borges - Secretária de Educação;
- Liliane Mota Marcilio Ferreira - Secretária de Desenvolvimento Urbano e Habitação;
- Marcos Pimentel Senhoroto - Engenheiro na Secretaria de Obras e Infraestrutura;
- Natan Cabral Afonso - Secretário de Obras e Infraestrutura;
- Rafael Mendes da Rocha - Secretário de Governo;
- Roberta de Medeiros Vasconcelos Leite - Secretária de Saúde e Saneamento.

O objetivo principal dessa reunião foi obter informações relevantes sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos executados pela Prefeitura Municipal.

3.1.1.3. *Visitas Técnicas às Áreas de Interesse*

A equipe técnica de elaboração do PMGIRS de Santana do Deserto realizou visitas técnicas ao Município no dia 15 de outubro de 2024 para obtenção de dados primários, bem como para fotografar as infraestruturas relacionadas ao manejo de resíduos sólidos. Foram visitados alguns dos poços de abastecimento de água, e as Unidades Básicas de Saúde do Bairro das Flores e do Bairro Serraria. Destaca-se que o aterro sanitário, da União Recicláveis, localizado em Leopoldina/MG, para onde os resíduos do município de Santana do Deserto são destinados, já havia sido visitado anteriormente pela equipe da EnvEx Engenharia e Consultoria.



3.1.2. Levantamento de Dados Secundários

Constituem dados secundários os disponíveis em relatórios, documentos e informações já publicadas que auxiliam na contextualização, diagnóstico e análise da situação atual da gestão de resíduos sólidos. Destaca-se que a existência de programas e ações futuras referentes a gestão de resíduos sólidos são levantadas para avaliar a possibilidade de integração das políticas e programas existentes.

3.2. Prognóstico

A construção estratégica metodológica para a criação dos Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Santana do Deserto foi baseada em alguns fatores, os que são descritos a seguir:

- Desafios e potencialidades identificados no Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos;
- Objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei Federal nº 12.305/2010, Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) – Lei Federal nº 11.445/2007 e do Novo Marco Legal do Saneamento Básico – Lei Federal nº 14.026/2020.

A partir disso, foram traçados os objetivos para o PMGIRS de Santana do Deserto. De forma sucinta, estes dizem o que queremos alcançar com o Plano, expressam a situação futura. Ressalta-se que os objetivos estão alinhados com os princípios e objetivos da PNRS, em seu art. 6º e com princípios norteadores estabelecidos no art. 2º da Lei Federal nº 11.445/2007; expressam soluções para os problemas identificados no diagnóstico e fortalecem as potencialidades.

As metas expressam os objetivos em termos de resultados e para isso são mensuráveis. São propostas de forma gradual (como os resultados dos objetivos serão alcançados no tempo) e, apoiados em indicadores (Funasa, 2018). Essas metas foram distribuídas ao longo do horizonte do PMGIRS, que é de 20 anos. Já os programas, são elaborados com o intuito de que sejam ferramentas norteadoras para o atingimento



das metas do PMGIRS. Um programa é um conjunto de projetos, resultando em um pacote coeso de trabalho, ou seja, um projeto complementa o outro e no somatório ajuda o programa a atingir objetivos mais globais e sistêmicos.

Já a ação quando não está vinculada a projetos ou programas é algo pontual, que acontece em certo lugar, numa determinada hora e, que em geral, traz benefícios momentâneos. Diferente de quando as ações representam formas de execução de um projeto, ou ações que são transversais a vários projetos e que compõem o escopo de um programa, a Figura 14 apresenta as diretrizes estratégicas obtidas para a elaboração dos programas, projetos e ações do PMGIRS de Santana do Deserto.

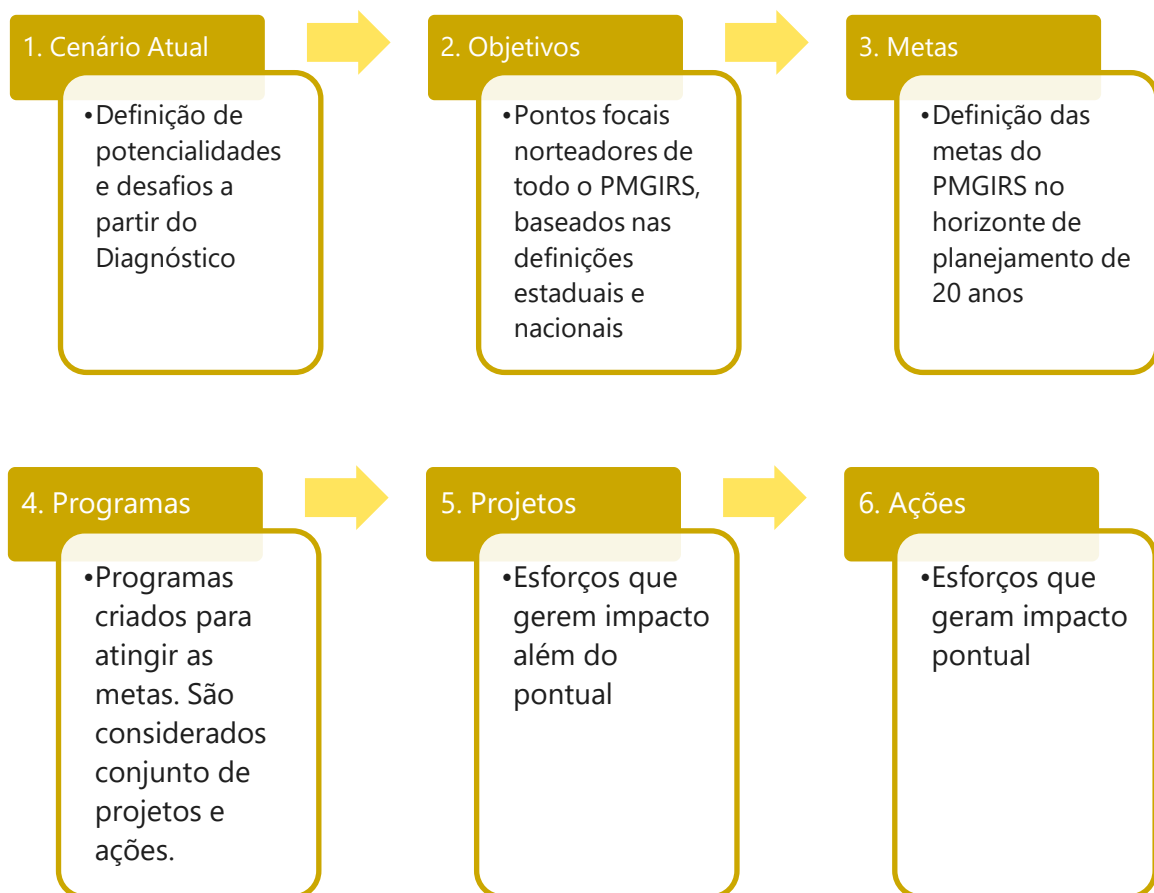


Figura 14: Diretrizes estratégicas para os programas, projetos e ações.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

3.3. Oficinas Públicas

A participação popular é de suma importância para a elaboração de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, pois o envolvimento dos diferentes interessados pode gerar diferentes formas de visão de um mesmo problema, bem como apresentar uma visão da situação e necessidades do município.

A equipe técnica de elaboração do PMGIRS, juntamente com a Prefeitura Municipal, realizou de forma *online* a Oficina Pública de Prognóstico, por meio da plataforma *youtube*, com disponibilização da mesma após a sua execução, de forma gravada.

3.3.1. Etapa Diagnóstico

A Oficina Pública de Diagnóstico, a qual ocorreu no dia 13 de novembro de 2024 às 09h, com divulgação realizada pela administração da Prefeitura Municipal. Este evento foi realizado com o intuito de apresentar, discutir e validar as informações do diagnóstico preliminar do Plano. No APÊNDICE B é apresentado o relatório deste evento.

3.3.2. Etapa Prognóstico

A Oficina Pública de Prognóstico foi realizada no dia 14 de fevereiro de 2025 às 9 horas, com o intuito de apresentar, discutir e validar as informações do prognóstico preliminar do Plano. No APÊNDICE C é apresentado o relatório deste evento.



4. LEGISLAÇÃO







4.1. Legislação Federal

Fundamental para a realização da gestão municipal de resíduos sólidos é o entendimento da legislação aplicada à gestão de resíduos. Com base nisso, a PNRS e sua gestão requerem a observação de legislações aplicáveis e outros Programas e Políticas Públicas em interface com os resíduos sólidos, até mesmo em data anterior a sua criação. Sendo assim, esse item foi elaborado em consonância com diretrizes das políticas estabelecidas de acordo com a legislação federal apresentada na sequência.

	Decreto Federal nº 11.413/2023	Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.
	Decreto Federal nº 11.373/2023	Altera o Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
	Decreto Federal nº 11.372/2023	Altera o Decreto nº 10.224, de 5 de fevereiro de 2020, que regulamenta a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente.
	Decreto Federal nº 11.349/2023	Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima e remaneja cargos em comissão e funções de confiança.
	Decreto Federal nº 11.197/2022	Altera o Decreto nº 9.406, de 12 de junho de 2018, que regulamenta o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, a Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, a Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, e a Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017, e o Decreto nº 10.965, de 11 de fevereiro de 2022.
	Decreto Federal nº 10.965/2022	Altera o Decreto nº 9.406, de 12 de junho de 2018, que regulamenta o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, a Lei nº 6.567, de 24 de setembro

		de 1978, a Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, e a Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017.
	Decreto Federal nº 10.936/2022	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Revoga o Decreto Federal nº 7404/2010.
	Decreto Federal nº 10.388/2020	Regulamenta o §1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores.
	Decreto Federal nº 9.578/2018	Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.
	Decreto Federal nº 9.406/2018	Regulamenta o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, a Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, a Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, e a Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017 – Código de Mineração.
	Decreto Federal nº 6.071/2007	Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
	Decreto Federal nº 4.871/2003	Dispõe sobre a instituição dos Plano de Áreas para combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
	Decreto Federal nº 4.074/2002	Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
	Decreto Federal nº 875/1993	Promulga o texto da Convenção sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seus depósitos.
	Deliberação CORI nº 11/2017	Regulamenta a implementação de sistemas de logística reversa pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, e produtos eletrônicos e seus componentes.

	Instrução Normativa IBAMA nº 8/2012	Institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento da destinação final de pilhas e baterias ou de produtos que as incorporem.
	Instrução Normativa IBAMA nº 1/2010	Institui, no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 416/2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus.
	Instrução Normativa Ministério das Cidades nº 14/2014	Regulamenta as disposições e os procedimentos relativos ao enquadramento e a habilitação de propostas para a contratação de operação de crédito de saneamento, utilizando-se de excepcionalidade prevista no art. 9º da Resolução CMN nº 2.827, de 30 de março de 2001, no âmbito do Programa Saneamento para Todos – Mutuários Públicos.
	Lei Complementar Federal nº 140/2011	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, fauna e da flora.
	Lei Complementar Federal nº 101/2000	Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências.
	Lei Federal nº 14.802/2024	Institui o Plano Plurianual da União para o período de 2024 a 2027.
	Lei Federal nº 14.785/2023	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins; revoga as Leis nº 7.802/1989, e 9.974/ 2000, e partes de anexos das Leis nº 6.938/1981, e 9.782/1999.
	Lei Federal nº 14.066/2020	Altera a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e o

		Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração).
	Lei Federal nº 14.026/2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da MetrÓpole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e 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.
	Lei Federal nº 13.540/2017	Altera as Leis nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e nº 8.001, de 13 de março de 1990, para dispor sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM).
	Lei Federal nº 12.334/2010	Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000.
	Lei Federal nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
	Lei Federal nº 12.187/2009	Institui a Política Nacional sobre Mudanças Climáticas (PNMC) e dá outras providências.
	Lei Federal nº 11.445/2007	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de

		11 de maio de 1978. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)
	Lei Federal nº 11.107/2005	Lei de Consórcios Públicos: Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos realizados entre a união e os estados, ou estados e municípios e dá outra providência.
	Lei Federal nº 10.257/2001 – Estatuto das Cidades	Regulamenta os art. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
	Lei Federal nº 9.966/2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamentos de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
	Lei Federal nº 9.795/1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
	Lei Federal nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
	Lei Federal nº 9.433/1997	Política Nacional de Recursos Hídricos.
	Lei Federal nº 8.987/1995	Lei de Concessão e Permissão de serviços públicos.
	Lei Federal nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
	Lei Federal nº 6.514/1977	Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho e dá outras providências.
	Lei Federal nº 5.764/1971	Institui a Política Nacional de Cooperativismo e o regime jurídico das sociedades cooperativistas, e dá outras providências.
	Portaria Interministerial nº 475/2019	Determina os percentuais mínimos de coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados coletados.
	Portaria MINTER nº 53/1979	Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos (Alterada pela Resolução CONAMA nº 05/1993).

Fonte: Ministério do Estado do Interior (MINTER); Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

4.1.1. Legislação Suplementar: Resoluções e Normas Técnicas






Na sequência são apresentadas Resoluções e Normas Técnicas relacionadas à temática de resíduos sólidos.

	ABNT NBR 12.808:2016	Resíduos de serviço de saúde – Classificação.
	ABNT NBR 12.809:2013	Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde - Inter estabelecimentos.
	ABNT NBR 12.807:2013	Resíduos sólidos de saúde – Terminologia.
	ABNT NBR 15.849:2010	Resíduos sólidos urbanos- Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projetos, implantação, operação e encerramento.
	ABNT NBR 13.332:2010	Define os termos relativos ao coletor compactador de resíduos sólidos, acoplado ao chassi de um veículo rodoviário, e seus principais componentes – Terminologia.
	ABNT NBR 13.221: 2007	Transporte terrestre de resíduos.
	ABNT NBR 9.735:2005	Conjunto de equipamentos para emergência no transporte terrestre de produtos perigosos.
	ABNT NBR 7.503:2005	Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos – características dimensões e preenchimento.
	ABNT NBR 15.114:2004	Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
	ABNT NBR 15.113:2004	Resíduos sólidos de construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
	ABNT NBR 15.112:2004	Fixa diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.
	ABNT NBR 10.007:2004	Amostragem de resíduos sólidos.
	ABNT NBR 10.006:2004	Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.
	ABNT NBR 10.005:2004	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
	ABNT NBR 10.004:2004	Resíduos sólidos – Classificação.

	ABNT NBR 9.190:2002	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio.
	ABNT NBR 13.896:1997	Fixa condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.
	ABNT NBR 13.591:1996	Compostagem de resíduos sólidos domiciliares – Terminologia.
	ABNT NBR 13.463: 1995	Coleta de resíduos sólidos.
	ABNT NBR 12.980:1993	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia.
	ABNT NBR 12.235:1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimentos.
	ABNT NBR 8.419:1992	Apresentação de projetos de aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos – Procedimentos.
	ABNT NBR 11.174:1990	Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III – inertes.
	ABNT NBR 10.157:1987	Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projetos, construção e operação.
	NR 06	Equipamentos de Proteção Individual – EPI.
	NR 09	Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos.
	NR 15	Atividades e Operações Insalubres.
	NR 16	Atividades e Operações Perigosas.
	NR 22	Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração.
	NR 24	Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.
	NR 25	Resíduos Industriais.
	NR 26	Sinalização de Segurança.
	Portaria ANM nº 70.389/2017	Cria o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração, o Sistema Integrado de Gestão em Segurança de Barragens de Mineração e estabelece a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem,

				das Inspeções de Segurança Regular e Especial, da Revisão Periódica de Segurança de Barragem e do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração, conforme art. 8º, 9º, 10º, 11º e 12º da Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB.
	Portaria MTB nº 3.214/1978			Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.
	Resolução ANM nº 95/2022			Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração.
	Resolução ANP nº 20/2009			Requisitos necessários à autorização para o exercício de atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado e sua regulação.
	Resolução ANTT nº 5.947/2021			Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e aprova as suas Instruções Complementares e dá outras providências.
	Resolução ANTT nº 420/2004			Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos.
	Resolução nº 222/2018	ANVISA	RDC	Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviço da saúde e dá outras providências.
	Resolução nº 306/2004	ANVISA	RDC	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde.
	Resolução CONAMA nº 499/2020			Dispõe sobre o licenciamento da atividade de coprocessamento de resíduos em fornos rotativos de produção de clínquer.
	Resolução CONAMA nº 498/2020			Define critérios e procedimentos para produção e aplicação de biossólido em solos, e dá outras providências.
	Resolução CONAMA nº 469/2015			Altera o art. 3º da Resolução CONAMA nº 307/2002.
	Resolução CONAMA nº 465/2014			Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.
	Resolução CONAMA nº 452/2012			Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de resíduos perigosos e se depósito – arts. 2º e 11º.
	Resolução CONAMA nº 450/2012			Altera os arts. 9º, 16º, 19º, 20º, 21º e 22º e acrescenta o art. 24º-A a Resolução nº 362, de 23 de junho de

		2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
	Resolução CONAMA nº 448/2012	Altera a Resolução CONAMA nº 307/2002.
	Resolução CONAMA nº 420/2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
	Resolução CONAMA nº 416/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
	Resolução CONAMA nº 404/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
	Resolução CONAMA nº 401/2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
	Resolução CONAMA nº 362/2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
	Resolução CONAMA nº 358/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
	Resolução CONAMA nº 348/2004	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
	Resolução CONAMA nº 34/2003	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
	Resolução CONAMA nº 313/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
	Resolução CONAMA nº 307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos na construção civil.
	Resolução CONAMA nº 316/2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
	Resolução CONAMA nº 275/2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

	Resolução CONAMA nº 237/1997	Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.
	Resolução CONAMA nº 228/1997	Dispõe sobre a importação, em caráter excepcional, de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
	Resolução CONAMA nº 23/1996	Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o controle de Movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito.
	Resolução CONAMA nº 05/1993	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviário.
	Resolução CONAMA nº 01/1986	Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

Fonte: Associação Brasileira de Norma Técnica (ABNT); Norma Brasileira (NBR); Agência Nacional do Petróleo (ANP); Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT); Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA); Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

4.1.2. Disposições da Constituição Federal

De acordo com a Constituição Federal, o Poder Público deve assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, defendendo e preservando para as presentes e futuras gerações, devendo controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem o risco a vida, a qualidade de vida e ao meio ambiente.

A competência pela concessão e a titularidade dos serviços está claramente exposta na Constituição Federal, conforme competência exclusiva dos municípios disposta no art. 30:

Art. 30 Compete aos Municípios:

[...]



V - Organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial

Compete à União instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos (Constituição Federal, art. 21, inciso XX).

São competências comuns da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico e combater as causas da pobreza e os fatores de marginalização, promovendo a integração social dos setores desfavorecidos (Constituição Federal, art. 23, incisos VI, IX e X).

Deverá, ainda, ser observado o disposto no art. 200 da Constituição Federal, que prevê a participação da área da saúde na elaboração dos Planos relativos aos serviços de saneamento, conforme transcrição que segue:

Art. 200. Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei:

[...]

IV - Participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico.

No título da ordem econômica, o art. 175 da Constituição Federal diz que incumbe ao Poder Público, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos. Portanto, compete à União estabelecer diretrizes gerais e promover programas e investimentos que visem melhoria das condições de saneamento, especialmente favorecendo o financiamento e a destinação de recursos aos Estados ou Municípios. E aos municípios, por ser o manejo de resíduos um assunto de interesse local, compete promover a



regulamentação, a implantação e a execução dos serviços, seja diretamente ou por delegação a terceiros, podendo ser concessão pública, permissão, contrato ou parceria público privada (PPP).

A Lei Complementar Federal nº 140/2011, fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora.

4.1.3. Legislação Federal da Política Setorial de Resíduos Sólidos e afins

O marco legal aplicável para desenvolvimento dos Planos de Resíduos Sólidos e a sua Política é formado por uma série de normativas, dentre as principais, a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e seu decreto regulamentador, Decreto Federal nº 10.936/2022. Em julho de 2020, o Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020) foi instituído, atualizando os serviços de manejo de resíduos sólidos.

A legislação define gerenciamento de resíduos sólidos como o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de armazenamento, coleta, transporte, transbordo, destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, incluindo a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com os Planos de Resíduos Sólidos.

Já a gestão integrada de resíduos sólidos é definida como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões políticas, econômicas, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.



A PNRS dispõe sobre os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão de resíduos sólidos e, destaca como princípios da gestão de resíduos sólidos aqueles apresentados na Figura 15.

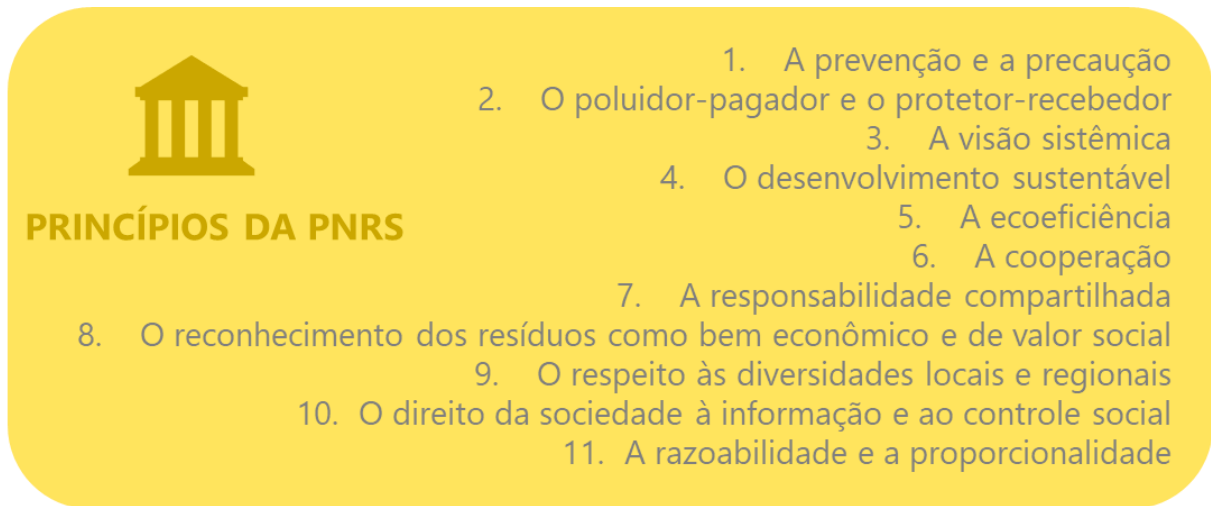


Figura 15: Princípios da PNRS.

Fonte: Brasil (2010).

Já os objetivos da PNRS são apresentados em seu artigo 7º:

Art. 7º são objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I – proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II – não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III – estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

IV – adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas, como forma de minimizar impactos ambientais;

V – redução de volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

VI – incentivo à indústria de reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

VII – gestão integrada de resíduos sólidos;

VIII – articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

IX – capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

X- regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445/2007.

XI – prioridade, nas aquisições e contratações governamentais para:

Produtos reciclados e recicláveis;

Bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social ambientalmente sustentáveis;

XII – integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

XIII – estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV – incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluindo a recuperação e aproveitamento energético;

XV – estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Em complementação, o Novo Marco do Saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020) considera os serviços públicos especializados de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos as atividades descritas em seu artigo 3º-C:

Art. 3º-C: Consideram-se serviços públicos especializados de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos as atividades operacionais de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem e destinação dos:

I – resíduos domésticos;



II – resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e

III – resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, tais como:

Serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias de logradouro públicos;

Asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;

Raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;

Desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatas;

Limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público; e

Outros eventuais serviços de limpeza urbana.

Os serviços para os resíduos abaixo descritos são apresentados no art. 7º, do Novo Marco do Saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020):

Art. 7º. Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

I – de coleta, de transbordo e de transporte de resíduos relacionados na alínea “c” do inciso I do caput e do art. 3º desta Lei;

II – de triagem, para fins de reutilização ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem e de destinação final dos resíduos relacionados na alínea “c” do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

III – da varrição de logradouros públicos, de limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, de limpeza de córregos e outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada, e de outros eventuais serviços de limpeza urbana, bem como de coleta, de acondicionamento e de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dessas atividades.

Já a PNRS preconiza o aprimoramento das políticas para resíduos específicos, como por exemplo, para o setor agrossilvopastoril, prevendo incentivos ao aproveitamento energético dos resíduos oriundos das atividades agropecuárias por meio de sistemas de tratamento por biodigestão consorciada e entre as suas diretrizes, o desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento desses resíduos e a destinação adequada por compostagem ou biodigestores.

Dentre os principais instrumentos previstos na PNRS está o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), cuja elaboração é uma condição para que os municípios tenham acesso a recursos federais destinados aos empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para se beneficiar dos incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade, conforme seu art. 18:

Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Em seu art. 19 é descrito o conteúdo mínimo exigido para a elaboração de planos de gestão integrada de resíduos sólidos, sendo:

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I – diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II – identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o §1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;



III – identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV – identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;

V – procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

VI – indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII – regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e da SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII – definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

IX – programa e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

X – programas de ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

XI – programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII – mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

XIII – sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo e resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.455, de 2007;



XIV – metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

XV – descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitando o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XVI – meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, de implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previsto no art. 33;

XVII – ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

XVIII – identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;

XIX – periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

Destaca-se que a PNRS é regulamentada pelo Decreto Federal nº 10.936/2022, que estabelece normas para a execução da PNRS no que se refere: (i) as responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos e do Poder Público; (ii) as diretrizes aplicáveis à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos; (iii) da participação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis; (iv) os planos de resíduos sólidos; (v) os resíduos perigosos; (vi) o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SNIR); (vii) a educação ambiental na gestão de resíduos sólidos; (viii) condições de acesso à recursos; e (ix) instrumentos econômicos.

O Novo Marco do Saneamento altera a Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), em relação ao seu art. 54, definindo o término dos lixões conforme segue:

Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada até 31 de dezembro de 2020, exceto para os Municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano



municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira, nos termos do art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para os quais ficam definidos os seguintes prazos:

I - até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;

II - até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;

III - até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e

IV - até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.

§ 1º (VETADO).

§ 2º Nos casos em que a disposição de rejeitos em aterros sanitários for economicamente inviável, poderão ser adotadas outras soluções, observadas normas técnicas e operacionais estabelecidas pelo órgão competente, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais.

4.1.3.1. A PNRS e a Lei de Consórcios Públicos

Instituídos pela Lei Federal nº 11.107/2005, os consórcios públicos (constituídos na forma de associação pública ou pessoa jurídica de direito privado) são formas possíveis de realização de objetivos de interesse comum entre União, Estados e/ou Municípios consorciados. De acordo com o Decreto Federal nº 6.017/2007, que regulamenta a referida lei, define-se como consórcio público, em seu art. 2º:

I – consórcio público: pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da federação, na forma da Lei nº 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum,



constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos.

O consórcio público permite a instituição de um modelo de gestão pública com a integração da realização de ações de interesse comum. Sendo a gestão de resíduos sólidos um interesse comum entre municípios, a instituição de consórcio público entre eles permite a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ser promovida por meio de soluções integradas, superando as fragilidades locais e sendo economicamente viável pela ampliação da escala de tratamento de resíduos sólidos.

No contexto da PNRS, a Lei Federal nº 12.305/2010 dispõe que a gestão integrada de resíduos sólidos é baseada em um conjunto de ações que considerem a política, a economia, o meio ambiente, cultura e a sociedade em soluções para os resíduos sólidos – as quais são realizadas por meio de controle social e em busca do desenvolvimento sustentável. Ainda, um dos instrumentos da PNRS é o incentivo à adoção de consórcios (entre outras formas de cooperação entre entes federados) para o aumento da escala de aproveitamento e redução de custos envolvidos, tendo prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal. Da mesma forma, o Decreto Regulamentador da PNRS (Decreto Federal nº 10.936/2022) dispõe que a União e os órgãos e entidades vinculadas a ela darão prioridade no acesso aos recursos aos municípios que optarem por soluções consorciadas, inclusive à elaboração e implementação de plano intermunicipal.

4.1.3.2. A PNRS e a Política de Educação Ambiental

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) foi instituída no Brasil em 1999, por meio da Lei Federal nº 9.795/1999 e estabelece educação ambiental como:



Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Neste contexto, a PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010) traz a educação como um de seus instrumentos fundamentais e dispõe que a mesma se articula com a PNEA (Lei Federal nº 9.795/1999) no que diz respeito à educação ambiental envolvendo a gestão de resíduos sólidos.

De forma mais abrangente, o Decreto Regulamentador da PNRS (Decreto Federal nº 10.936/2022) estabelece em seu art. 82 que a educação ambiental é parte integrante da PNRS e tem como objetivo aprimorar os conhecimentos, valores, comportamentos e estilo de vida no que diz respeito ao gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos, adotando medidas como:

- Incentivar a realização de atividades educativas e pedagógicas, em conjunto com entidades do setor empresarial e da sociedade civil;
- Promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos com a PNEA, instituída pela Lei Federal nº 9.795/1999;
- Realizar atividades educativas para os fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, com abordagem específica para os agentes envolvidos com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa (direta e indiretamente);
- Desenvolver atividades educativas para sensibilizar os consumidores para o consumo sustentável e suas responsabilidades no âmbito da responsabilidade compartilhada (abordada pela PNRS – Lei Federal nº 12.305/2010);
- Promover a capacitação dos gestores públicos para que atuem como multiplicadores nos aspectos da gestão integrada dos resíduos; e
- Divulgar os conceitos de coleta seletiva, logística reversa, consumo consciente e minimização da geração de resíduos sólidos (não excluindo a responsabilidade dos fornecedores ao informar ao consumidor a respeito do cumprimento do sistema de logística reversa e coleta seletiva).

Neste contexto, a PNEA (Lei Federal nº 9.795/1999) e PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010) estão articuladas e integradas, sendo que para a implementação da PNRS é indispensável que a educação ambiental seja de fato um instrumento exercido por meio de atividades educativas e pedagógicas no ensino formal, e a sensibilização da sociedade e mobilização social, entre outras atividades de educação formal.

4.1.3.3. *A PNRS e a Política Nacional sobre Mudança do Clima*

Estabelecida pela Lei Federal nº 12.187/2009, a Política Nacional sobre Mudança de Clima (PNMC) e suas ações decorrentes observa os princípios da precaução, prevenção, participação cidadã, desenvolvimento sustentável e responsabilidades comuns de forma a atuar em benefício das gerações presentes e futuras, dentre outras considerações da Política. Ambas políticas possuem pontos convergentes nos quais considera-se o desenvolvimento sustentável como princípio necessário para a gestão adequada de resíduos sólidos e redução dos impactos de variabilidade climática natural devido às atividades humanas.

4.1.3.4. *A PNRS e a Política Nacional de Meio Ambiente*

A Lei Federal nº 6.938/1981 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. A referida lei trata dos objetivos gerais e princípios da política, mencionando a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

A articulação da PNMA com os planos de saneamento básico determina que os serviços públicos de saneamento básico sejam realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente. O quadro epidemiológico na saúde da



população está diretamente relacionado ao acesso a serviços de saneamento básico de qualidade e a implantação de serviços adequados, que tem efeito imediato na redução das enfermidades decorrentes da degradação dos recursos naturais.

4.1.3.5. *Logística Reversa*

A PNRS introduziu o conceito de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa e o acordo setorial. De acordo com o SINIR (2022), a logística reversa é um "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada".

Pela Lei Federal nº 12.305/2010 foram definidos três diferentes instrumentos que poderão ser usados para a sua implantação: acordo setorial, regulamento e termo de compromisso.

O Decreto nº 10.936/2022 define em seu art. 21, os acordos setoriais, como atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, os importadores, os distribuidores ou os comerciantes, com vistas à implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. Por permitir grande participação social, o acordo setorial tem sido escolhido pelo Comitê Orientador para a Implementação de Sistemas de Logística Reversa (CORI), como o instrumento preferencial para a implantação da logística reversa (SINIR, 2017).

Outro instrumento de implantação dos sistemas de logística reversa consiste na edição de Regulamento, abordado no Decreto nº 10.936/2022, em seu art. 23, definindo que a logística reversa poderá ser implementada ou aprimorada diretamente por meio de regulamento editado pelo Poder Executivo. Neste caso, faz-se necessário



o Comitê Orientador avaliar previamente a viabilidade da logística reversa que se pretende implementar por meio de regulamento unilateral. Os sistemas de logística reversa estabelecidos diretamente por decreto deverão ainda ser precedidos de consulta pública.

O terceiro instrumento para se firmar sistemas de logística reversa é o Termo de Compromisso, abordado nos art. 25 e 26 do Decreto nº 10.936/2022. Por meio deste instrumento o Poder Público estipula diretamente que poderá firmar acordos com os fabricantes, os importadores, os distribuidores ou comerciantes, fazendo com que se comprometam a implantar alguma sistemática de recolhimento dos produtos após sua utilização pelo consumidor, e eventualmente possibilitar a eles até mesmo uma nova destinação. Os Termos de Compromisso poderão ser firmados quando não houver Acordos Setoriais e Regulamentos prevendo a utilização de determinados sistemas de logística reversa em um determinado setor.

Na sequência é apresentada a situação atual da implantação da logística reversa para cada uma das cadeias de produtos.

Tabela 2: Situação atual da logística reversa.

Sistema	Entidade gestora	Regulamentação
Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (<u>inpEV</u>)	Lei Federal nº 9.974/2000, Decreto Federal nº 4.074/2002, Resolução CONAMA nº 4.65/2014, Resolução ANTT nº 5.947/2021, Lei Federal nº 14.785/2023
Baterias de chumbo ácido	Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (<u>IBER</u>)	IN IBAMA nº 8/2012, Resolução CONAMA nº 401/2008 Acordo Setorial - O Acordo Setorial para implementação de Sistema de Logística Reversa de Baterias Chumbo Ácido foi assinado no dia 14/08/2019 e teve seu extrato publicado no D.O.U de 27/09/2019.

Sistema	Entidade gestora	Regulamentação
Eletroeletrônicos e seus componentes	Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (<u>Abree</u>) Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional (<u>Green Eletron</u>)	Acordo Setorial - O Acordo Setorial para implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes foi assinado no dia 31/10/2019 e teve seu extrato publicado no D.O.U de 19/11/2019.
Embalagens de aço	Prolata Reciclagem	Termo de Compromisso assinado em 21/12/2018 Extrato do Termo de Compromisso de Embalagens de Aço publicado no DOU de 27/12/2018.
Embalagens plásticas de óleos lubrificantes	Instituto Jogue Limpo	Acordo Setorial assinado em 19/12/2012 Publicação do Extrato do Acordo Setorial de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante no DOU de 07/02/2013.
Embalagens em geral	Coalizão Embalagens	Acordo Setorial para implantação do sistema de logística reversa de embalagens em geral assinado em 25/11/2015 Publicação do Extrato do Acordo Setorial no DOU de 27/11/2015.
Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	Associação Brasileira para a Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação (<u>Reciclus</u>)	Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista assinado em 27/11/2014 Publicação do Extrato do Acordo Setorial do setor de lâmpadas no DOU de 12/03/2015.
Medicamentos, seus resíduos e embalagens	-	Decreto Federal nº 10.388/2020.
Óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC)	-	Resolução CONAMA nº 362/2005, Portaria Interministerial nº 475/2019.
Pilhas e baterias	Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional (<u>Green Eletron</u>)	IN IBAMA nº 8/2012, Resolução CONAMA nº 401/2008.

Sistema	Entidade gestora	Regulamentação
Pneus inservíveis	<u>Reciclanip</u>	Resolução CONAMA nº 416/2009, IN IBAMA nº 1/2010.
Latas de alumínio para bebidas	Abralatas Abal	Decreto nº 10.936/2020 Termo de Compromisso assinado em 10/11/2020. Extrato do Termo de Compromisso de Embalagens de Alumínio para bebidas publicado no DOU de 12/11/2020. Acordo Setorial de Embalagens em Geral, de 25/11/2015.

Fonte: SNIR (2022).

O Decreto Federal nº 11.413/2023 institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa (CCRLR), o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral (CERE) e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305/2010, definido seus objetivos no art. 3º:

Art. 3º São objetivos do CCRLR, do CERE e do Certificado de Crédito de Massa Futura:

I - aprimorar a implementação e a operacionalização da infraestrutura física e logística;

II - proporcionar ganhos de escala na reciclagem de resíduos;

III - possibilitar a colaboração entre os sistemas de logística reversa e de reciclagem;

IV - adotar medidas para a não geração e para a redução da geração de resíduos sólidos e do desperdício de materiais no ciclo de vida dos produtos;

V - promover o aproveitamento de resíduos sólidos e o seu direcionamento para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;



VI - compatibilizar os interesses dos agentes econômicos e sociais e dos processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, por meio do desenvolvimento de estratégias sustentáveis;

VII - incentivar a utilização de insumos com menor impacto ambiental;

VIII - estimular o desenvolvimento, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

IX - incentivar atividades produtivas, eficientes e sustentáveis, por meio da utilização de produtos e de embalagens com maior reciclabilidade e retornabilidade e conteúdo reciclado; e

X - possibilitar adicional de valor para a cadeia de reciclagem, prioritariamente para catadores e catadoras individuais ou vinculados a cooperativas ou outras formas de associação e organização.

4.1.4. Leis de Sanções administrativas

A Lei Federal nº 9.605/1998 dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Define como crime ambiental: causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora, através de lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos. Também é considerado como crime ambiental, produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos, através da manipulação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, reutilização, reciclagem ou destinação final de resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento.



4.2. Legislação Estadual










As leis e outros dispositivos legais no âmbito estadual que tratam de resíduos sólidos e afins, são apresentados na sequência. Os conteúdos mais relevantes serão abordados nos vários tópicos a seguir, conforme a abrangência e temática da legislação analisada.

	Constituição do Estado de Minas Gerais de 1989	Constituição do Estado de Minas Gerais.
	Decreto nº 48.635/2023	Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Governo.
	Decreto nº 48.209/2021	Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais.
	Decreto nº 48.140/2021	Regulamenta dispositivos da Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que institui a Política Estadual de Segurança de Barragens, estabelece medidas para aplicação do art. 29 da Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016, e dá outras providências.
	Decreto nº 47.838/2020	Dispõe sobre a tipificação e classificação das infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos aplicáveis às atividades Agrossilvopastoris e agroindustrial de pequeno porte e dá outras providências.
	Decreto nº 47.787/2019	Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.
	Decreto nº 47.772/2019	Cria o Programa Estadual de Conversão de Multas Ambientais e dá outras providências.
	Decreto nº 47.760/2019	Contém o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências.
	Decreto nº 47.500/2018	Altera o Decreto nº 44.264, de 24 de março de 2006, que institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais.
	Decreto nº 47.383/2018	Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.
	Decreto nº 47.223/2017	Cria o Grupo Executivo Permanente da Estratégia Intersetorial de Redução do Uso de Agrotóxicos e Apoio à Agroecologia e à Produção Orgânica no Estado.

	Decreto nº 46.953/2016	Dispõe sobre a organização do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), de que trata a Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016.
	Decreto nº 46.936/2016	Institui o Projeto Escolas Sustentáveis.
	Decreto nº 46.469/2014	Altera o Decreto nº 45.815, de 15 de dezembro de 2011, que regulamenta o procedimento para o reconhecimento da sustentabilidade ambiental, social e cultural de eventos artísticos, técnicos e comemorativos.
	Decreto nº 46.296/2013	Dispõe sobre o Programa Mineiro de Energia Renovável - Energias de Minas - e de medidas para incentivo à produção e uso de energia renovável.
	Decreto nº 45.815/2011	Regulamenta procedimento para o reconhecimento da sustentabilidade ambiental, social e cultural de eventos artísticos, técnicos e comemorativos.
	Decreto nº 45.338/2010	Institui o Índice de Desempenho da Política Pública de Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.
	Decreto nº 45.230/2009	Regulamenta a Lei nº 15.910, de 21 de dezembro de 2005, que dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO).
	Decreto nº 45.181/2009	Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências.
	Decreto nº 45.137/2009	Cria o Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento (SEIS), e dá outras providências.
	Decreto nº 44.312/2006	Contém o regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e dá outras providências.
	Decreto nº 44.264/2006	Institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais.
	Decreto nº 43.905/2004	Altera o Decreto nº 39.424, de 5 de fevereiro de 1998, que regulamenta a Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.
	Decreto nº 41.105/2000	Revoga o Decreto nº 41.091, de 01 de junho de 2000, que regulamenta a Lei nº 13.199, de 22 de janeiro de 1999.
	Decreto nº 33.944/1992	Regulamenta a lei nº 10.561, de 27 de dezembro de 1991, que dispõe sobre a política florestal no Estado de Minas Gerais.
	Decreto nº 31.968/1990	Altera o Regimento do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM).

	Decreto nº 21.228/1981	Regulamenta a Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais.
	Lei Estadual nº 24.677/2024	Institui o Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG) para o quadriênio 2024-2027.
	Lei Estadual nº 24.313/2023	Estabelece a estrutura orgânica do Poder Executivo do Estado e dá outras providências.
	Lei Estadual nº 24.087/2022	Institui o Produto Interno Verde de Minas Gerais (PIV-MG) e dá outras providências.
	Lei Estadual nº 23.592/2020	Dispõe sobre o Programa de Reciclagem de Resíduos Veiculares (PRRV) e dá outras providências.
	Lei Estadual nº 22.805/2017	Estabelece medidas relativas a acidentes no transporte de produtos ou resíduos perigosos no Estado e dá outras providências.
	Lei Estadual nº 22.434/2016	Altera a Lei nº 11.720, de 28 dezembro de 1994, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico.
	Lei Estadual nº 21.972/2016	Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA) e dá outras providências.
	Lei Estadual nº 21.557/2014	Acrescenta dispositivos à lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009 - que dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos -, com o objetivo de proibir a utilização da tecnologia de incineração nos casos que especifica.
	Lei Estadual nº 21.421/2014	Altera a lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos e dá outras providências.
	Lei Estadual nº 21.412/2014	Estabelece normas para a disponibilização, por estabelecimento comercial, de sacola plástica ao consumidor.
	Lei Estadual nº 20.922/2013	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.
	Lei Estadual nº 20.011/2012	Dispõe sobre a política estadual de coleta, tratamento e reciclagem de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário e dá outras providências.
	Lei Estadual nº 19.823/2011	Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis - bolsa reciclagem.
	Lei Estadual nº 18.511/2009	Altera a Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo, e altera dispositivo

		da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.
	Lei Estadual nº 18.085/2009	Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo aos serviços municipais de gestão ambiental.
	Lei Estadual nº 18.031/2009	Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos.
	Lei Estadual nº 17.503/2008	Altera o art. 2º da Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo.
	Lei Estadual nº 16.698/2007	Autoriza a Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA-MG - a criar empresas subsidiárias nos termos que especifica.
	Lei Estadual nº 16.689/2007	Acrescenta dispositivos à Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta de lixo, e à Lei nº 15.441, de 11 de janeiro de 2005, que regulamenta o inciso I do §1º do art. 214 da Constituição do Estado.
	Lei Estadual nº 15.972/2006	Altera a estrutura orgânica dos órgãos e entidades da área de meio ambiente que especifica e a Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, e dá outras providências.
	Lei Estadual nº 15.971/2006	Assegura o acesso a informações básicas sobre o meio ambiente, em atendimento ao disposto no inciso II do §1º do art. 214 da Constituição do Estado, e dá outras providências.
	Lei Estadual nº 15.441/2005	Dispõe sobre a Educação Ambiental no Estado de Minas Gerais.
	Lei Estadual nº 15.072/2004	Dispõe sobre a promoção da educação alimentar e nutricional nas escolas públicas e privadas do sistema estadual de ensino.
	Lei Estadual nº 15.017/2004	Altera a Lei nº 10.627, de 16 de janeiro de 1992, que dispõe sobre a realização de auditorias ambientais e dá outras providências.
	Lei Estadual nº 14.577/2003	Altera a Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo, e dá outras providências.
	Lei Estadual nº 14.129/2001	Estabelece condição para a implantação de unidades de disposição final e de tratamento de resíduos sólidos urbanos.

	Lei Estadual nº 14.128/2001	Dispõe sobre a política estadual de reciclagem de materiais.
	Lei Estadual nº 13.796/2000	Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no estado.
	Lei Estadual nº 13.766/2000	Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.
	Lei Estadual nº 13.317/1999	Contém o código de saúde do estado de Minas Gerais.
	Lei Estadual nº 13.199/1999	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.
	Lei Estadual nº 11.901/1995	Declara de proteção ambiental as áreas de interesse ecológico situadas na bacia hidrográfica do Rio Pandeiros.
	Lei Estadual nº 11.720/1994	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências.
	Lei Estadual nº 9.547/1987	Proíbe a instalação de depósito de lixo atômico ou de rejeitos radioativos no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
	Lei Estadual nº 7.772/1980	Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.

4.2.1. Disposições da Constituição Estadual

De acordo com a Constituição Estadual de Minas Gerais, é de competência do Estado a proteção ao meio ambiente, complementando que todos têm direito a meio ambiente ecologicamente equilibrado conforme definido em seu art. 24 que apresenta as atribuições do Estado em relação ao meio ambiente.

Art. 214 – Todos têm direito a meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, e ao Estado e à coletividade é imposto o dever de defendê-lo e conservá-lo para as gerações presentes e futuras.

§ 1º – Para assegurar a efetividade do direito a que se refere este artigo, incumbe ao Estado, entre outras atribuições:

I – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e disseminar, na forma da lei, as informações necessárias à conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

II – assegurar, na forma da lei, o livre acesso às informações básicas sobre o meio ambiente;

III – prevenir e controlar a poluição, a erosão, o assoreamento e outras formas de degradação ambiental;

IV – exigir, na forma da lei, prévia anuência do órgão estadual de controle e política ambiental, para início, ampliação ou desenvolvimento de atividades, construção ou reforma de instalações capazes de causar, sob qualquer forma, degradação do meio ambiente, sem prejuízo de outros requisitos legais, preservado o sigilo industrial;

V – proteger a fauna e a flora, a fim de assegurar a diversidade das espécies e dos ecossistemas e a preservação do patrimônio genético, vedadas, na forma da lei, as práticas que provoquem a extinção das espécies ou submetam os animais a crueldade;

VI – definir mecanismos de proteção à fauna e à flora nativas e estabelecer, com base em monitoramento contínuo, a lista de espécies ameaçadas de extinção e que mereçam proteção especial;

VII – controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que importem riscos para a vida, a qualidade de vida, o meio ambiente, bem como o transporte e o armazenamento dessas substâncias em seu território;

VIII – criar parques, reservas, estações ecológicas e outras unidades de conservação, mantê-los sob especial proteção e dotá-los da infraestrutura indispensável às suas finalidades;

IX – estabelecer, através de órgão colegiado, com participação da sociedade civil, normas regulamentares e técnicas, padrões e demais medidas de caráter operacional, para proteção do meio ambiente e controle da utilização racional dos recursos ambientais;



X – manter instituição de pesquisa, planejamento e execução que assegure ao órgão indicado no inciso anterior o suporte técnico e operacional necessário ao cumprimento de sua finalidade;

XI – preservar os recursos bioterapêuticos regionais.

Ainda de acordo com a Constituição Estadual, a lei orçamentária, em seu art. 158, deverá assegurar investimentos para a proteção ao meio ambiente, entre outros demais programas relacionados.

4.2.2. Órgãos Ambientais Estaduais

O Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA) é formado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), pelos Conselhos Estaduais de Política Ambiental (COPAM) e de Recursos Hídricos (CERH-MG) e pelos órgãos vinculados: Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), responsável pela qualidade ambiental no Estado, no que corresponde à Agenda Marrom, Instituto Estadual de Florestas (IEF) responsável pela Agenda Verde e Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) que responde pela Agenda Azul.

A organização da SEMAD é instituída pelo Decreto Estadual nº 47.787/2019 que apresenta como de sua competência propor, definir e supervisionar ações no que se refere ao desenvolvimento de políticas públicas de gestão ambiental e de saneamento básico. Fazem parte dessa Secretaria, a Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento, a Superintendência de Saneamento Básico, a Diretoria de Resíduos Sólidos Urbanos e drenagem de Águas Pluviais e Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR). As atribuições desses dois últimos setores são apresentadas nos art. 32 e 33 da referida lei:

Art. 32 – A Diretoria de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem de Águas Pluviais tem como competência formular, desenvolver e acompanhar políticas públicas relativas ao saneamento básico e meio ambiente, em apoio às administrações públicas municipais, na implementação de serviços de limpeza urbana e manejo



de resíduos sólidos urbanos e drenagem de águas pluviais urbanas, com atribuições de:

I – propor, desenvolver e monitorar estudos, projetos, planos, programas, capacitações, parcerias e ações relacionadas às etapas da gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos urbanos, à drenagem de águas pluviais e demais atividades relacionadas à sua competência;

II – estimular o desenvolvimento tecnológico e promover a articulação entre gestores municipais e demais atores para a realização de programas e projetos de pesquisa voltados à destinação adequada de resíduos sólidos urbanos, à coleta seletiva, à economia circular e à otimização da drenagem de águas pluviais;

III – capacitar gestores municipais para otimização do planejamento e da implementação de melhorias e inovações na gestão de resíduos sólidos urbanos, bem como na recuperação e otimização da drenagem de águas pluviais;

IV – apoiar a celebração, acompanhar e fiscalizar a execução dos convênios, contratos e demais instrumentos dessa natureza, na sua área de competência;

V – fiscalizar e aplicar sanções administrativas no âmbito da gestão de resíduos sólidos urbanos e da drenagem de águas pluviais;

VI – prestar apoio, elaborar e manifestar sobre propostas de atos normativos, instruções de serviço, termos de referência e outros documentos técnicos relacionados à gestão de resíduos sólidos urbanos e à drenagem de águas pluviais, respeitadas as atribuições da Assessoria Jurídica da Semad;

VII – gerir dados, informações e resultados relativos à sua área de competência, com vistas ao estímulo à inovação no setor;

VIII – coletar, processar e manter atualizado o banco de dados de resíduos sólidos urbanos e drenagem de águas pluviais, bem como elaborar e disponibilizar estudos e relatórios consolidados no Panorama Estadual de Saneamento – Componente Resíduos Sólidos Urbanos, contendo diagnósticos, prognósticos e diretrizes para a otimização da sua gestão;

IX – articular com atores envolvidos com as Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos para estimular a redução da geração, a ampliação da reutilização e da reciclagem, a viabilização de alternativas para tratamento e a disposição final adequada dos rejeitos, nessa ordem de prioridade, preferencialmente de forma compartilhada;



X – elaborar, implementar, acompanhar e realizar as revisões periódicas do Plano Estadual de Saneamento Básico, em consonância com as diretrizes do Plano Nacional de Saneamento Básico, na sua área de competência;

XI – apoiar a elaboração, a implementação, o acompanhamento e as revisões periódicas do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, em consonância com as diretrizes das Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos e do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, na sua área de competência;

XII – coletar e processar dados, e executar cálculos referentes ao ICMS Ecológico, no âmbito de sua competência;

XIII – propor critérios e orientar os municípios na elaboração de planos de reabilitação de áreas degradadas pela disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos;

XIV – estimular ações que promovam a adoção de programas de coleta seletiva pelos municípios e consórcios intermunicipais, alinhadas ao Plano Estadual de Coleta Seletiva.

Art. 33 – O Centro Mineiro de Referência em Resíduos – CMRR tem como competência orientar os municípios e a comunidade em geral nas ações que envolvam resíduos, visando à conscientização pública para a preservação do meio ambiente, geração de trabalho e renda e a consequente melhoria da qualidade de vida da população, com atribuições de:

I – propor, desenvolver e monitorar estudos, projetos, planos, programas, capacitações, parcerias e ações relacionadas à gestão ambiental das atividades, no âmbito de sua competência;

II – coletar, processar e monitorar dados sobre gestão e gerenciamento de resíduos sólidos;

III – estimular e divulgar pesquisas científicas e tecnológicas, com vistas à ampliação da reutilização e da reciclagem, à adoção de alternativas de tratamento dos resíduos sólidos e à disposição final adequada dos rejeitos;

IV – apoiar a celebração, acompanhar e fiscalizar a execução dos convênios, contratos e demais instrumentos dessa natureza, na sua área de competência;

V – prestar apoio, elaborar e manifestar sobre propostas de atos normativos, instruções de serviço, termos de referência e outros documentos técnicos



relacionados à gestão de resíduos sólidos, respeitadas as atribuições da Assessoria Jurídica da Semad;

VI – contribuir para a elaboração e disponibilização do Panorama Estadual de Saneamento – Componente Resíduos Sólidos Urbanos em Minas Gerais;

VII – apoiar a adoção de programas de coleta seletiva pelos municípios e consórcios intermunicipais, em especial aqueles em que seja viável a inclusão socioprodutiva dos catadores de material reciclável, alinhados ao Plano Estadual de Coleta Seletiva;

VIII – promover seminários, palestras, debates, oficinas e ações de educação ambiental, em especial sobre temas de gerenciamento de resíduos sólidos, consumo consciente, desenvolvimento sustentável, inclusão social e cultural, com ênfase na sustentabilidade;

IX – promover a capacitação das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis para integração nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e economia circular, estimulando a geração de trabalho e renda;

X – operacionalizar o incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis, sob a denominação Bolsa reciclagem, nos termos da Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011.

Já a organização do COPAM é instituída pelo Decreto Estadual nº 46.953/2016. O COPAM tem por finalidade deliberar sobre diretrizes e políticas e estabelecer normas regulamentares e técnicas, padrões e outras medidas de caráter operacional para a preservação e conservação do meio ambiente e dos recursos ambientais.

O estatuto da FEAM é definido no Decreto Estadual nº 47.760/2019. Em seu art. 5º é definido que a FEAM tem como competência desenvolver e implementar políticas públicas relativas à mudança do clima, energias renováveis, qualidade do ar, qualidade do solo e gestão de efluentes líquidos e resíduos sólidos. Na estrutura orgânica da FEAM destacam-se a Diretoria de Gestão de Resíduos com a Gerência de Resíduos Sólidos e Gerência de Recuperação de Áreas de Mineração e Gestão de Barragens, cujas atribuições são definidas nos art. 17 e 18:



Art. 17 – A Diretoria de Gestão de Resíduos tem como competência desenvolver, planejar e monitorar programas, projetos, pesquisas, ações e instrumentos relativos a reabilitação e recuperação de áreas degradadas por mineração no Estado, a gestão ambiental de resíduos sólidos e de barragens de resíduos ou de rejeitos da indústria e da mineração, com atribuições de:

I – supervisionar as ações relativas à reabilitação e à recuperação de áreas degradadas por mineração no Estado, bem como à gestão ambiental de resíduos sólidos e de barragens de resíduos ou de rejeitos da indústria e da mineração, em consonância com a legislação específica;

II – prestar apoio técnico ao Copam, ao CERH-MG e à Semad em temas relacionados à sua área de competência;

III – prestar apoio, elaborar e manifestar sobre propostas de atos normativos, instruções de serviço, termos de referência e outros documentos técnicos relacionados a matérias de sua competência, em articulação com a Semad, respeitadas as atribuições da Procuradoria da Feam;

IV – coletar, processar, consolidar, analisar, monitorar e divulgar dados e informações relativos a sua área de competência, para subsidiar decisões em âmbito institucional e governamental;

V – coordenar a elaboração, a implementação e as revisões periódicas do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, em consonância com as diretrizes do Plano Nacional de Resíduos Sólidos;

VI – prestar apoio técnico aos municípios no desenvolvimento e na implementação de sistemas de gestão de resíduos sólidos, no âmbito de competência da Feam;

VII – promover a implementação de ações de competência da Feam no âmbito da regulamentação da Política Nacional e da Política Estadual de Resíduos Sólidos;

VIII – divulgar os trabalhos de pesquisa desenvolvidos pela diretoria por meio de parcerias com instituições externas, a partir de publicações técnicas e eventos públicos, em articulação com o Núcleo de Apoio à Pesquisa, Programas e Projetos.

Art. 18 – A Gerência de Resíduos Sólidos tem como competência desenvolver, planejar, executar e monitorar programas, projetos, pesquisas, ações e instrumentos relativos à melhoria da gestão ambiental dos resíduos sólidos e rejeitos oriundos das atividades industriais, da mineração, e dos resíduos especiais, com atribuições de:



I – propor diretrizes técnicas para execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Política Estadual de Resíduos Sólidos, no âmbito de sua competência;

II – fomentar o desenvolvimento de programas e projetos de pesquisa e desenvolvimento, e a adoção de boas práticas de gestão e gerenciamento de resíduos industriais, de mineração e especiais, visando a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento e a disposição final adequada;

III – orientar e acompanhar os procedimentos de destinação de resíduos e rejeitos industriais, de mineração e especiais, inclusive quanto à definição de uso futuro das respectivas áreas;

IV – acompanhar e manter o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos, orientando e fiscalizando os usuários, bem como analisando e monitorando as informações declaradas;

V – promover os acordos setoriais e termos de compromisso previstos em lei para implementação da logística reversa, bem como realizar o acompanhamento da execução desses instrumentos, na sua área de competência;

VI – apoiar tecnicamente os municípios na adoção de ações para melhoria da gestão dos resíduos de serviços de saúde e da construção civil;

VII – coletar, processar, consolidar, analisar, monitorar e divulgar dados técnicos e informações ambientais relativas à gestão e ao gerenciamento de resíduos industriais, da mineração e especiais, incluindo informações sobre a efetividade das políticas públicas;

VIII – fiscalizar e aplicar sanções administrativas no âmbito de suas competências.

As competências da SEMAD são atualizadas pela Lei Estadual nº 24.313/2023, conforme apresentado na sequência:

Art. 37 - A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - Semad -, órgão responsável por implementar e acompanhar as políticas públicas para a conservação, a preservação, a recuperação e a fiscalização dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável, à melhoria da qualidade ambiental, à mitigação das emissões de gases de efeito estufa e à adaptação dos efeitos das mudanças climáticas, em articulação com os demais órgãos e entidades, tem como competência planejar, elaborar, deliberar, coordenar, gerir e supervisionar as ações setoriais a cargo do Estado relativas:



I - à aplicação de instrumentos de gestão ambiental;

II - ao desenvolvimento, à coordenação, ao apoio e ao incentivo de estudos, projetos de pesquisa e ações com o objetivo de promover a modernização e a inovação tecnológica;

III - à proposição, ao estabelecimento e à promoção da aplicação de normas relativas à conservação, à preservação e à recuperação dos recursos ambientais;

IV - à formulação, ao desenvolvimento e à implementação das políticas públicas relativas ao saneamento básico, em articulação com os demais órgãos e entidades da administração, e ao apoio aos municípios no âmbito dessas políticas;

V - ao desenvolvimento, ao planejamento e à execução de ações e instrumentos relativos à melhoria da gestão ambiental dos resíduos sólidos e dos rejeitos oriundos das atividades industriais e da mineração e dos resíduos especiais;

VI - à determinação de medidas emergenciais e à redução ou suspensão de atividades em caso de grave e iminente risco para vidas humanas ou para o meio ambiente e em caso de prejuízo econômico para o Estado;

VII - à supervisão e ao planejamento de ações de inteligência e de estratégias de fiscalização ambiental e à coordenação do exercício do poder de polícia administrativa no âmbito de suas competências;

VIII - ao planejamento, ao monitoramento e à execução de atividades de controle e fiscalização referentes ao uso dos recursos ambientais, hídricos, florestais e pesqueiros do Estado, bem como ao controle da poluição e da degradação, em articulação com os demais órgãos e entidades do Sisema;

IX - ao planejamento, ao monitoramento e à execução de atividades de fiscalização visando à proteção dos animais silvestres, exóticos e domésticos no Estado, em articulação com os demais órgãos e entidades do Sisema;

X - à formulação, ao desenvolvimento e à implementação de políticas públicas visando ao bem-estar, ao manejo populacional ético, à identificação e à educação humanitária dos animais domésticos, em articulação com os demais órgãos e entidades da administração, em apoio aos municípios no âmbito dessas políticas;

XI - ao desenvolvimento e à implementação das políticas públicas relativas à mudança do clima, às energias renováveis, à qualidade do ar, à qualidade do solo e à gestão de efluentes;



XII - ao desenvolvimento, ao planejamento, à execução e ao monitoramento de programas, projetos, pesquisas, ações e instrumentos relativos ao planejamento ambiental territorial, aos zoneamentos e às avaliações ambientais;

XIII - às estratégias para manutenção e recuperação da qualidade ambiental, para o desenvolvimento territorial sustentável e para o fortalecimento da resiliência do sistema socioambiental no âmbito do Estado.

4.2.3. Licenciamento Ambiental

As normas para o licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais são estabelecidas pelo Decreto Estadual nº 47.383/2018, que também tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades. O referido Decreto ainda apresenta as competências dos órgãos e entidades responsáveis pelo licenciamento, sendo eles COPAM, CERH-MG, SEMAD, FEAM, IEF e IGAM.

4.2.4. Legislação Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos

A Política Estadual de Resíduos Sólidos foi instituída pela Lei Estadual nº 18.031/2009 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 45.181/2009, sendo seus princípios apresentados na Figura 16.

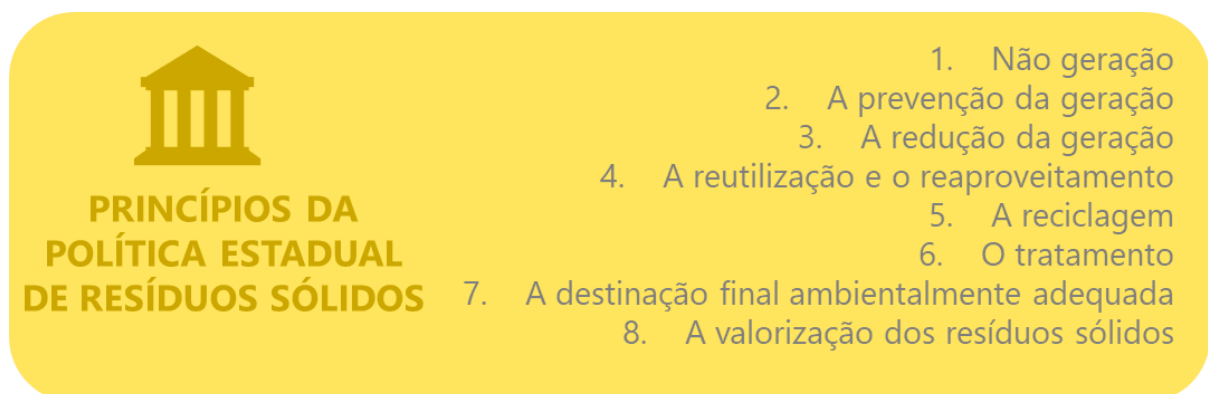


Figura 16: Princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais.

Fonte: Minas Gerais (2009).

Complementarmente na referida Lei também são definidas as diretrizes desta política Estadual:

Art. 7º - São diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

I - a participação da sociedade no planejamento, na formulação e na implementação das políticas públicas, bem como na regulação, na fiscalização, na avaliação e na prestação de serviços, por meio das instâncias de controle social;

II - a promoção do desenvolvimento social, ambiental e econômico;

III - a integração das ações de governo nas áreas de meio ambiente, ciência e tecnologia, educação, saneamento básico, recursos hídricos, saúde pública, desenvolvimento econômico e urbano, inclusão social e erradicação do trabalho infantil;

IV - a universalidade, a regularidade, a continuidade e a funcionalidade dos serviços públicos de manejo integrado de resíduos sólidos;

V - a responsabilidade socioambiental compartilhada entre poder público, geradores, transportadores, distribuidores e consumidores no fluxo de resíduos sólidos;

VI - o incentivo ao uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados bem como o desenvolvimento de novos produtos e processos, com vistas a estimular a utilização das tecnologias ambientalmente adequadas;

VII - a integração, a responsabilidade e o reconhecimento da atuação dos catadores nas ações que envolvam o fluxo de resíduos sólidos, como forma de garantir-lhes condições dignas de trabalho;

VIII - a descentralização político-administrativa;

IX - a integração dos entes federados na utilização das áreas de destinação final de resíduos sólidos;

X - a constituição de sistemas de provisionamento de recursos financeiros que garantam a continuidade de atendimento dos serviços de limpeza pública e a adequada destinação final;



XI - o direito à informação quanto ao potencial impacto dos resíduos sólidos sobre o meio ambiente e a saúde pública;

XII - a promoção de padrões de produção e consumo sustentáveis;

XIII - a adoção do princípio do poluidor pagador;

XIV - o desenvolvimento de programas de capacitação técnica e educativa sobre a gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos.

Dentre os objetivos são apresentados os seguintes:

- Estimular a gestão de resíduos sólidos no território do Estado, de forma a incentivar, fomentar e valorizar a não geração, a redução, a reutilização, o reaproveitamento, a reciclagem, a geração de energia, o tratamento e a disposição final adequada dos resíduos sólidos;
- Proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente e preservar a saúde pública;
- Sensibilizar e conscientizar a população sobre a importância de sua participação na gestão de resíduos sólidos;
- Gerar benefícios sociais, econômicos e ambientais;
- Estimular soluções intermunicipais e regionais para a gestão integrada dos resíduos sólidos;
- Estimular a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias e processos ambientalmente adequados para a gestão dos resíduos sólidos.

A referida Lei define ainda a responsabilidade do poder público municipal como os serviços públicos de caráter essencial, a organização e o gerenciamento dos sistemas de segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares, devendo ser executadas em condições que garantam a proteção à saúde pública, a preservação ambiental e a segurança do trabalhador. Define ainda como responsabilidade dos usuários dos sistemas de limpeza urbana o acondicionamento dos resíduos para coleta de forma adequada e em local acessível ao sistema público de coleta regular, atendendo as normativas municipais. Para os geradores de resíduos industriais a



responsabilidade será do seu gerenciamento, desde a geração até a destinação final na forma exigida pela legislação. Complementarmente essa Política Estadual indica que a administração pública deverá optar, nas suas compras e contratações, pela aquisição de produtos de reduzido impacto ambiental, que sejam recicláveis ou reciclados e não perigosos, observadas as formalidades legais.

De acordo com a referida Lei é ditado que o acesso aos recursos do Estado, somente serão concedidos, bem como receberão apoio, aqueles municípios que apresentarem Plano de Gestão Integrada de Resíduo Sólidos:

Art. 24 - O acesso a recursos do Estado destinados a entidades públicas municipais responsáveis pela gestão de resíduos sólidos de geração difusa fica condicionado à previsão, nos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios, de incentivos econômico-financeiros que estimulem a participação do gerador, do comerciante, do prestador de serviços e do consumidor nas atividades de segregação, coleta, manuseio e destinação final dos resíduos sólidos.

[...]

Art. 38 - O Estado apoiará, de modo a ser definido em regulamento, os Municípios que gerenciarem os resíduos sólidos urbanos em conformidade com seus Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

O Decreto Estadual nº 45.181/2009, que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos, determina em seu art. 3º a competência do Poder Público:

Art. 3º Para a execução da Política Estadual de Resíduos Sólidos, tendo em vista os princípios, diretrizes e objetivos previstos nos arts. 6º, 7º e 8º da Lei nº 18.031, de 2009, compete ao Poder Público:

I - supervisionar e fiscalizar a gestão dos resíduos sólidos efetuada pelos diversos responsáveis, de acordo com as competências e obrigações estabelecidas na legislação;

II - desenvolver e implementar, nos âmbitos municipal e estadual, programas e metas relativos à gestão dos resíduos sólidos;

III - fomentar:



- a) a destinação dos resíduos sólidos de forma compatível com a preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;
- b) a ampliação de mercado para materiais reutilizáveis, reaproveitáveis e recicláveis;
- c) o desenvolvimento de programas de capacitação técnica contínua de gestores na área de gerenciamento e manejo integrado de resíduos sólidos;
- d) a divulgação de informações ambientais sobre resíduos sólidos;
- e) a cooperação interinstitucional entre os órgãos das três esferas de governo e destes com os comitês de bacias hidrográficas;
- f) a implementação de programas de educação ambiental, com enfoque específico nos princípios estabelecidos pela Lei nº 18.031, de 2009;
- g) a adoção de soluções locais ou regionais no equacionamento de questões relativas ao acondicionamento, ao armazenamento, à coleta, ao transporte, ao tratamento e à destinação final de resíduos sólidos;
- h) a valorização dos resíduos sólidos e a instituição da logística reversa;
- i) a formação de organizações, associações ou cooperativas de catadores dedicados à coleta, à separação, ao beneficiamento e à comercialização dos resíduos sólidos;
- j) a implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios;
- k) a utilização adequada e racional dos recursos naturais;
- l) a recuperação e remediação de vazadouros, lixões e áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos;
- m) a sustentabilidade econômica do sistema de limpeza pública;
- n) a inclusão social dos catadores;
- o) o desenvolvimento e a implementação, nos níveis municipal e estadual, de programas relativos à gestão dos resíduos sólidos que respeitem as diversidades e compensem as desigualdades locais e regionais;
- p) o incentivo ao desenvolvimento de programas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, com a criação e a articulação de fóruns e de conselhos municipais e regionais para garantir a participação da comunidade;



q) a instituição de linhas de crédito e financiamento para a elaboração e a implantação de Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;

r) o incentivo à parceria entre o Estado, os Municípios e entidades privadas;

s) o apoio técnico e financeiro aos Municípios na formulação e na implantação de seus Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;

t) a implementação de novas fontes de informação sobre perfil e impacto ambiental de produtos e serviços, por meio do incentivo à autodeclaração na rotulagem, à divulgação de dados sobre a avaliação do ciclo de vida do produto e à certificação ambiental;

u) as ações que visem ao uso racional de embalagens; e

v) as pesquisas epidemiológicas em áreas adjacentes a usinas de reciclagem, aterros sanitários, lixões e pontos de despejos, para monitoramento de agravos à saúde decorrentes do impacto causado por essas atividades.

4.2.4.1. Coleta Seletiva

No que se relaciona a coleta seletiva, a Lei Estadual nº 14.128/2001 e sua alteração da Lei Estadual nº 18.031/2009 dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos. Esta lei tem como objetivo o incentivo ao uso, a comercialização e a industrialização de materiais recicláveis como papel usado, aparas de papel e papelão, sucatas de metais ferrosos e não ferrosos, plásticos, garrafas plásticas e vidros, entulho de construção civil, resíduos sólidos e líquidos, urbanos e industriais, passíveis de reciclagem, produtos resultantes do reaproveitamento, da industrialização e do acondicionamentos dos materiais referidos nos incisos anteriores, pneumáticos inservíveis. As iniciativas a serem priorizadas são apresentadas no art. 4º-B:

Art. 4º-B. O Estado, observadas as políticas de aplicação das agências financeiras oficiais de fomento, estabelecidas pelas leis de diretrizes orçamentárias, ou por meio de incentivos creditícios, atuará com vistas a estruturar linhas de financiamento para atender prioritariamente as iniciativas de:



I - prevenção ou redução da geração, reutilização, reaproveitamento e reciclagem de resíduos sólidos no processo industrial produtivo;

II - desenvolvimento de pesquisas e produtos que atendam aos princípios de preservação e conservação ambiental;

III - apoio aos Municípios para a elaboração e a implantação dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a que se refere a Lei que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos;

IV - apoio às organizações produtivas de catadores de materiais recicláveis para implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos;

V - aplicação de tecnologias adequadas ao manejo integrado de resíduos sólidos, incluindo os resíduos sólidos domiciliares;

VI - aproveitamento energético de resíduos sólidos orgânicos de origem urbana e rural;

VII - aproveitamento dos resíduos sólidos rurais orgânicos provenientes da pecuária intensiva;

VIII - implantação e manutenção de sistemas municipais de limpeza urbana que busquem a sustentabilidade por meio de taxas ou tarifas;

IX - implantação e manutenção de sistemas regionais de destinação final de resíduos sólidos urbanos.

Complementam-se nessa referida lei as questões relacionadas à Política de Resíduos Sólidos, nos âmbitos Estadual e Municipal, conforme segue:

Art. 4º-D. Para que sejam atendidos os objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos, os entes públicos, no âmbito de suas competências, deverão editar leis com o objetivo de promover incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar Federal nº 101, de 4 de maio de 2000, para as entidades dedicadas à reutilização, à reciclagem e ao tratamento de resíduos sólidos, bem como para o desenvolvimento de programas voltados para a gestão integrada de resíduos, em parceria com as organizações de catadores e outros operadores de resíduos sólidos.

Art. 4º-E. A existência de Política de Resíduos Sólidos no âmbito do Município é fator condicionante para a transferência voluntária de recursos e a concessão de



financiamento por parte do Estado para a implementação e a manutenção de projetos de destinação final ambientalmente adequada.

Art. 4º-F. O Estado e os Municípios poderão instituir e orientar a execução de programas de incentivo de projetos de interesse social, inclusive projetos destinados ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, com a participação de investidores privados, mediante operações estruturadas de financiamento realizadas com recursos de fundos privados de investimento, de capitalização ou de previdência complementar.

Art. 4º-G. O Estado estabelecerá diretrizes e fornecerá meios para a criação de fundos estadual e municipais de resíduos sólidos, cujas programações serão orientadas para a produção, a instalação e a operação de sistemas e processos destinados à criação, à absorção ou à adequação de tecnologias, iniciativas de educação ambiental, inserção social e contratação de associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, em consonância com as prioridades definidas na Lei de Diretrizes Orçamentárias do exercício.

Art. 4º-H. As instituições públicas ou privadas que promovam ações complementares às obrigatórias, nos moldes da legislação aplicável e em consonância com os objetivos, princípios e diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos, terão prioridade na concessão de benefícios financeiros ou creditícios por parte dos organismos de crédito e fomento ligados ao poder público estadual.

Art. 4º-I. As pessoas jurídicas de direito privado que invistam em ações de capacitação tecnológica com o objetivo de criar, desenvolver ou absorver inovações para a redução, a reutilização e o tratamento de resíduos sólidos ou a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos terão prioridade no recebimento de incentivos fiscais ou financeiros instituídos para esta finalidade.

Ainda sobre coleta seletiva, a Lei Estadual nº 13.766/2000 dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo e altera dispositivo da Lei nº 12.040/1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita de arrecadação do ICMS pertencente aos municípios. Segundo a referida Lei são definidas as responsabilidades do Estado, conforme art. 1º e 2º, e suas alterações ocorridas pela Lei Estadual nº 14.577/2003, Lei Estadual nº 16.689/2007, Lei Estadual nº 17.503/2008, Lei Estadual nº 18.511/2009 e Lei Estadual nº 21.421/2014.



Art. 1º O Estado apoiará e incentivará, por meio do Sistema Estadual de Meio Ambiente, o município que queira implantar em seu território política de coleta seletiva de lixo, com o objetivo de proteger e preservar o meio ambiente. (Vide Lei nº 14128, de 19.12.2001).

Art. 2º Para a consecução dos objetivos previstos no art. 1º desta lei, incumbe ao poder público estadual:

I - prestar assistência técnica, operacional e financeira ao município, por meio de convênio ou instrumento congêneres;

II - promover, em articulação com o município, campanhas educativas dirigidas às populações diretamente interessadas;

III - criar programas e projetos específicos, observado o disposto no art. 161, I, da Constituição do Estado;

IV - celebrar convênio com entidade educacional ou de defesa do meio ambiente, pública ou privada;

V - tornar disponíveis máquinas, veículos e equipamentos.

VI - incentivar a constituição de associações e cooperativas destinadas à coleta de materiais passíveis de reciclagem, por meio da criação de linhas de crédito com condições especiais e de apoio técnico à execução dos seus objetivos.

É definido ainda que o COPAM deverá estabelecer normas para recolhimento, reutilização, reciclagem, tratamento ou dispositivo final ambientalmente adequado de resíduo sólido que necessite de procedimentos especiais para descarte no meio ambiente, incluindo aqueles com logística reversa obrigatória.

A Lei ainda determina que grandes geradores sejam os responsáveis pela sua coleta seletiva de resíduos, conforme disposto no art. 4º-B:

Art. 4º-B. Nos Municípios em que haja coleta seletiva de resíduos sólidos realizada pelo Serviço de Limpeza Urbana, as empresas de grande porte, os shopping centers com mais de cinquenta estabelecimentos comerciais, os condomínios industriais com cinquenta ou mais estabelecimentos e os condomínios residenciais com cinquenta ou mais habitações ficam obrigados a instituir coleta seletiva de resíduos sólidos.



O Decreto Estadual nº 624/2016 institui o Grupo de Trabalho destinado a promover estudos e propostas para o desenvolvimento da cadeia produtiva de reciclagem em Minas Gerais e a inclusão sócio produtiva de catadores de materiais recicláveis, com as seguintes competências de elaborar e propor:

- estudos e diagnósticos sobre o cenário da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos no Estado de Minas Gerais com o apoio de órgãos e entidades do Poder Executivo e de instituições parceiras;
- iniciativas de indução à cadeia produtiva de reciclagem de resíduos no Estado de Minas Gerais e de inclusão sócio produtiva de catadores de materiais recicláveis;
- relatórios e informações sobre a situação dos resíduos sólidos no Estado de Minas Gerais;
- estratégias de estímulo, por meio das políticas públicas setoriais, para a participação do setor privado e da sociedade na gestão compartilhada de resíduos sólidos no Estado e nas ações de inclusão social e econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- soluções para a implementação setorial e regional da logística reversa de embalagens e outros resíduos passíveis de logística reversa no Estado, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- ações para estimular a instalação de empresas de reciclagem nos diversos territórios do Estado;
- políticas e ações visando apoiar os municípios mineiros na implantação de coleta seletiva com a inclusão sócio produtiva de catadores de materiais recicláveis;
- ações de esclarecimento quanto à contratação de associações e cooperativas como prestadores de serviço e quanto ao modelo de coleta seletiva solidária;
- ações para a revisão do Plano Estadual de Coleta Seletiva;
- medidas para a efetivação da Política Estadual de Apoio ao Cooperativismo, instituída pela Lei nº 15.075, de 5 de abril de 2004, especificamente no que se refere às cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

A concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem, é instituída pela Lei Estadual nº 19.823/2011, na qual é definido o incentivo



do Estado para as cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, sob a denominação de Bolsa Reciclagem, para segregação, enfardamento e comercialização de papel, papelão e cartonados; plásticos; metais, vidros e outros resíduos pós-consumo. O art. 2º define o objetivo da Bolsa Reciclagem:

Art. 2º - A Bolsa Reciclagem tem por objetivo o incentivo à reintrodução de materiais recicláveis em processos produtivos, com vistas à redução da utilização de recursos naturais e insumos energéticos, com inclusão social de catadores de materiais recicláveis.

De acordo com a referida Lei deverão ser repassados aos catadores cooperados ou associados em no mínimo 90%, sendo o restante utilizado em custeio de despesas administrativas ou de gestão, investimento em infraestrutura e aquisição de equipamentos, capacitação de cooperados ou associados, formação de estoque de materiais recicláveis e divulgação de comunicação.

4.2.4.2. *Logística Reversa*

Segundo o Decreto Estadual nº 45.181/2009 que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos, a logística reversa tem por finalidade facilitar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos aos geradores, para que sejam tratados ou reaproveitados em seu próprio ciclo produtivo ou no ciclo produtivo de outros produtos. A Política Estadual de Resíduos Sólidos aborda sobre os objetivos e responsabilidades conforme segue:

Art. 25 - A instituição da logística reversa tem por objetivos:

I - promover ações para garantir que o fluxo dos resíduos sólidos gerados seja direcionado para a sua cadeia produtiva ou para cadeias produtivas de outros geradores;

II - incentivar a substituição dos insumos por outros que não degradem o meio ambiente;



III - estimular a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

IV - promover o alinhamento entre os processos de gestão empresarial e mercadológica e os de gestão ambiental, com o objetivo de estabelecer estratégias sustentáveis;

V - propiciar condições para que as atividades produtivas alcancem níveis elevados de eficiência e sustentabilidade.

Art. 26 - Na implementação da logística reversa, caberá:

I - ao consumidor:

a) acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e adotar práticas que possibilitem a redução de sua geração;

b) dispor adequadamente, após a utilização dos produtos, os resíduos sólidos reversos para coleta;

II - ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

a) adotar tecnologias que permitam absorver ou reaproveitar os resíduos sólidos reversos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;

b) articular com os geradores de resíduos sólidos a implementação da estrutura necessária para garantir o fluxo de retorno dos resíduos sólidos reversos oriundos dos serviços de limpeza urbana;

c) manter postos de coleta para os resíduos sólidos reversos e dar destinação final ambientalmente adequada aos rejeitos;

III - ao fabricante e ao importador de produtos:

a) recuperar os resíduos sólidos na forma de novas matérias-primas ou novos produtos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos;

b) desenvolver e implementar tecnologias que absorvam os resíduos sólidos reversos ou eliminem-nos de sua produção;

c) manter postos de coleta de resíduos sólidos reversos disponíveis aos revendedores, comerciantes e distribuidores e dar destinação final ambientalmente adequada aos rejeitos;



d) *garantir, em articulação com sua rede de comercialização, o fluxo de retorno dos resíduos sólidos reversos;*

e) *divulgar informações sobre a localização dos postos de coleta dos resíduos sólidos reversos e mensagens educativas de combate ao descarte inadequado, por meio de campanhas publicitárias e programas;*

IV - aos revendedores, comerciantes e distribuidores de produtos:

a) *receber, acondicionar e armazenar temporariamente, de forma ambientalmente segura, os resíduos sólidos reversos oriundos dos produtos revendidos, comercializados ou distribuídos;*

b) *manter postos de coleta para os resíduos sólidos reversos disponíveis aos consumidores;*

c) *informar o consumidor sobre a coleta dos resíduos sólidos reversos e sobre seu funcionamento.*

Art. 27 - Os resíduos sólidos reversos coletados pelos serviços de limpeza urbana serão dispostos em instalações ambientalmente adequadas e seguras, para que os geradores providenciem o retorno para o ciclo do produto ou para outro ciclo produtivo.

Parágrafo único. Para o cumprimento do disposto neste artigo, o responsável pelos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos priorizará a contratação de organizações produtivas de catadores de materiais recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

A referida Lei complementa apresentando também as obrigações de cada um desses setores:

Art. 33 - São obrigações dos geradores de resíduos sólidos:

I - de fabricantes e importadores:

a) *adotar tecnologias que permitam reduzir, reutilizar, reaproveitar ou reciclar os resíduos sólidos especiais;*

b) *coletar os resíduos sólidos especiais, em articulação com sua rede de comercialização e com o poder público municipal, com a implementação da estrutura necessária para garantir o fluxo de retorno desses resíduos e dar-lhes*



destinação final ambientalmente adequada, sob pena de responder civil e criminalmente, nos termos da legislação ambiental;

c) garantir que estejam impressas nos materiais que condicionam os produtos de sua responsabilidade, em local visível e destacado, informações sobre as possibilidades de reutilização e tratamento dos resíduos e sobre os riscos ambientais resultantes do descarte no solo, em curso d'água ou qualquer outro local que não aquele previsto em lei ou autorizado pelo órgão ambiental competente;

II - de revendedores, comerciantes e distribuidores:

a) articular com os fabricantes e importadores e com o poder público municipal a coleta e a implementação da estrutura necessária para garantir o fluxo de retorno dos resíduos sólidos especiais e dar-lhes destinação final ambientalmente adequada, sob pena de responder civil e criminalmente, nos termos da legislação ambiental;

b) garantir o recebimento dos resíduos sólidos especiais, criar e manter locais destinados a sua coleta e informar ao consumidor a localização desses postos;

III - de consumidores, após a utilização do produto, efetuar a entrega dos resíduos sólidos especiais aos comerciantes e distribuidores ou destiná-los aos postos de coleta.

§ 1º - Na operação de coleta e manuseio dos resíduos sólidos recicláveis, poderá ser incentivada a parceria ou a contratação formal das organizações de catadores existentes no Município, com vistas ao atendimento das diretrizes da política instituída por esta Lei, as quais passarão a responder solidariamente pelo adequado armazenamento e gerenciamento dos resíduos, até que ocorra a sua efetiva entrega ao gerador responsável.

§ 2º - O poder público municipal poderá instituir formas de ressarcimento pela prestação efetiva dos serviços públicos de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.

A Lei Estadual nº 23.592/2020 cria o Programa de Reciclagem de Resíduos Veiculares (PRRV) a ser implantado de forma articulada com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei Federal nº 12.305/2010, em consonância com



a Política Estadual de Resíduos Sólidos e com as políticas nacional e estadual de meio ambiente, conforme objetivos apresentados no art. 3º:

Art. 3º São objetivos do PRRV:

I - incentivar a progressiva substituição de veículo automotor terrestre obsoleto mediante a facilitação da aquisição de veículo novo ou seminovo, definido na forma de regulamento, que utilize tecnologia ambientalmente sustentável;

II - desenvolver e implantar processo permanente de monitoramento sobre o fabricante de veículo automotor no controle do manejo dos resíduos sólidos sob sua responsabilidade para que estes sejam tratados ou reaproveitados em seu próprio ciclo produtivo ou no de outros produtos.

§ 1º Para fins do disposto nesta lei, considera-se veículo automotor terrestre obsoleto aquele com mais de vinte anos de fabricação.

§ 2º Esta lei aplica-se aos resíduos sólidos e às carcaças de veículo automotor abandonado.

4.2.4.3. *Resíduos de Serviço de Saúde*

O Código de Saúde do Estado de Minas Gerais instituído pela Lei Estadual nº 13.317/1999, define que deverão ser regidas por este Código as seguintes matérias:

Art. 6º - Toda matéria direta ou indiretamente relacionada com a promoção e a proteção da saúde no Estado reger-se-á pelas disposições desta lei e de sua regulamentação, abrangendo o controle: I - de bens de capital e de consumo, compreendidas todas as etapas e processos; II - da prestação de serviço; III - da geração, minimização, acondicionamento, armazenamento, transporte e disposição final de resíduos sólidos e de outros poluentes, segundo a legislação específica; IV - da geração, da minimização e da disposição final de efluentes, segundo a legislação específica; V - dos aspectos de saúde relacionados com os diversos ambientes; VI - da organização do trabalho.

Sendo assim, é apresentado no Código Estadual de Saúde um capítulo exclusivo para resíduos sólidos, conforme disposto abaixo:



Art. 53 - A coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos domésticos são de responsabilidade do poder público e serão realizados de forma a evitar riscos à saúde e ao ambiente.

Art. 54 - Cabe ao poder público regulamentar o Plano Estadual de Manejo Ambiental de Resíduos Domésticos e Hospitalares, segundo as normas legais pertinentes nos âmbitos federal, estadual e municipal, incluindo:

I - a priorização das ações de coleta seletiva dos resíduos passíveis de reaproveitamento;

II - a obrigatoriedade da coleta seletiva dos resíduos não degradáveis ou perigosos;

III - a obrigatoriedade, nos estabelecimentos e serviços de saúde, de segregação dos resíduos perigosos no local de origem, de acordo com a legislação e com a orientação das autoridades competentes, sob a responsabilidade do gerador dos resíduos;

IV - a definição do fluxo interno, do acondicionamento, do armazenamento e da coleta dos resíduos sólidos domésticos e hospitalares em estabelecimento e serviços de saúde, de acordo com a legislação e as normas técnicas especiais vigentes;

V - o estabelecimento do reaproveitamento de materiais oriundos dos resíduos sólidos domésticos e de esgoto sanitário, obedecendo à legislação vigente e às especificações e às normas do órgão competente;

VI - a proibição de se agregarem materiais e resíduos tóxicos a materiais e resíduos inertes para uso que possa afetar a saúde humana e o ambiente.

Art. 55 - O órgão credenciado pelo poder público para efetuar os serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos definirá o fluxo de coleta e sua destinação final.

Parágrafo único - Na execução dos serviços mencionados no "caput" deste artigo, os órgãos competentes manterão condições ambientais adequadas, observada a legislação vigente.

Art. 56 - É proibido o acúmulo de resíduos sólidos domésticos e hospitalares ou de materiais que propiciem a instalação e a proliferação de roedores e outros animais sinantrópicos, bem como a contaminação ambiental, de acordo com a legislação em vigor.



É definido ainda que a vigilância sanitária é o conjunto de ações capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos e agravos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e da circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde, abrangendo o controle, dentre outros, da geração, da minimização e da disposição final de efluentes.

4.2.4.4. Resíduos Perigosos

A Lei Estadual nº 13.796/2000 dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no Estado, definindo que cabe ao empreendimento produtor ou gerador obter o licenciamento ambiental, ou em casos de resíduos gerados por serviço de saúde, elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, submetendo-o a aprovação. As responsabilidades são também definidas na referida Lei conforme seguem:

Art. 5º O transportador de resíduos perigosos é responsável pelo transporte do material e pelo trânsito dos veículos em condições que garantam a segurança do pessoal envolvido, a preservação ambiental e a saúde pública, bem como pelo cumprimento da legislação e da normatização pertinentes.

Art. 6º O licenciamento, o controle e a fiscalização de todo e qualquer sistema, público ou privado, de geração, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos perigosos, nos aspectos concernentes aos impactos sobre o meio ambiente e a saúde humana, são de responsabilidade dos órgãos ambientais e de saúde pública competentes.

Art. 7º O Produtor ou o gerador de resíduos perigosos serão responsáveis pelo transporte, pelo armazenamento, pela reciclagem, pelo tratamento e pela disposição final dos resíduos do empreendimento, e corresponsáveis no caso de transferência a terceiros.

Art. 8º O produtor ou o gerador poderão encaminhar os resíduos perigosos a unidade receptora de resíduos perigosos operada por terceiros, para fins de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, desde que a unidade esteja devidamente licenciada pelo órgão ambiental competente, mediante autorização específica para o transporte dos resíduos.



Art. 9º O produtor ou o gerador de resíduos perigosos são responsáveis pelo passivo oriundo da desativação de sua fonte geradora, bem como pela recuperação da área por ela contaminada.

Art. 10. O gerenciador de unidade receptora de resíduos perigosos será responsável pela elaboração do projeto e pela implantação, pela operação e pelo monitoramento de seu sistema, de acordo com a legislação e as normas técnicas pertinentes, bem como pelos procedimentos para encerramento das suas atividades, conforme projetos previamente aprovados pelos órgãos ambientais competentes.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos determina que cabe aos Municípios abordar questões relacionadas aos resíduos sólidos especiais, como:

- determinar, de acordo com as normas vigentes e de modo a garantir a proteção da saúde, as formas de acondicionamento, transporte, armazenamento, e tratamento dos resíduos sólidos especiais, bem como da disposição final ambientalmente adequada de seus rejeitos;
- criar, instalar e manter, no âmbito de sua competência, centros de coleta adequados para o recolhimento e o armazenamento dos resíduos sólidos especiais, até que se dê a disposição final ambientalmente adequada de seus rejeitos, bem como determinar que os geradores particulares adotem providências de igual natureza;
- promover, em conjunto com os geradores de resíduos sólidos especiais, estudos e pesquisas destinados a desenvolver processos com vistas à redução de resíduos e oferecer alternativas sustentáveis para o seu tratamento e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Complementa ainda que o transporte, armazenamento, o depósito, a guarda e o processamento de resíduos perigosos no Estado depende de prévia autorização dos órgãos ambientais competentes.

4.2.4.5. Óleos Comestíveis

O Estado de Minas Gerais possui uma Política Estadual de coleta, tratamento e reciclagem de óleos e gorduras de origem vegetal ou animal de uso culinário, regido pela Lei Estadual nº 20.011/2012, que apresenta como objetivos:



- proteger a saúde;
- prevenir a contaminação do solo e dos recursos hídricos;
- evitar danos à rede coletora de esgoto e de drenagem de água pluvial;
- informar a população dos riscos ambientais causados pelo despejo de restos de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário na rede de esgoto e das vantagens dos processos de beneficiamento desses resíduos;
- incentivar projetos de beneficiamento de restos de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário; e
- criar mecanismos que favoreçam a exploração econômica de restos de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário, desde a coleta, o transporte e a revenda, até os processos industriais de sua transformação.

São definidas ainda ações com finalidade de incentivar participações e descarte ambientalmente correto, conforme art. 2º:

Art. 2º - A política estadual de coleta, tratamento e reciclagem de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário compreende as ações desenvolvidas pelo poder público com a finalidade de incentivar a participação do meio empresarial e do terceiro setor na coleta, no beneficiamento e no descarte ambientalmente adequado de resíduos de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário.

Parágrafo único. Incluem-se entre as ações a que se refere o caput:

I – o apoio estratégico para o aprimoramento da atividade econômica e social voltada para a coleta, o tratamento e a reciclagem de resíduos de gordura e óleo de uso alimentar;

II – o desenvolvimento de campanhas educativas para a conscientização da sociedade sobre os riscos de danos ambientais oriundos do descarte inadequado dos resíduos de que trata esta Lei na natureza e sobre as vantagens econômicas e sociais de seu beneficiamento;

III – o incentivo à criação de centros municipais de coleta de resíduos sólidos, por meio de:

a) doação de bem imóvel desafetado de domínio estadual, observada a legislação aplicável;



b) concessão, mediante contrato de direito público, de uso especial, gratuito, de bem patrimonial do Estado;

c) doação de bens móveis do Estado;

IV – a criação de linhas de crédito;

V – o fomento ao investimento econômico para o estabelecimento de indústrias, empresas e cooperativas destinadas à reciclagem dos resíduos de que trata esta Lei;

VI – o incentivo à participação da sociedade civil e da iniciativa privada no planejamento e na implementação de ações e programas governamentais voltados para os fins desta Lei;

VII – o incremento da fiscalização e do monitoramento do descarte de resíduos oriundos da produção e do uso de óleos e gorduras de origem vegetal e animal;

VIII – a implantação de ações de logística reversa para resíduos com características especiais;

IX – o incentivo à cooperação entre a União, o Estado, os Municípios e as organizações não governamentais voltadas para a gestão integrada dos resíduos de que trata esta Lei;

X – a promoção de estudos e o desenvolvimento de projetos e programas que atendam aos objetivos desta Lei;

XI – a realização de diagnóstico técnico do consumo e do descarte de restos de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário, especialmente em escala comercial e industrial.

Art. 3º - Na implantação da gestão dos resíduos de óleo e gordura de origem vegetal ou animal, serão atribuídas responsabilidades a serem compartilhadas entre os agentes públicos e privados responsáveis pela coleta, pelo transporte, pelo armazenamento, pelo tratamento, pela reciclagem e pela disposição final ambientalmente adequada dos resíduos, conforme dispuser o regulamento.



4.2.4.6. *Unidades de disposição final e de tratamento de resíduos sólidos*

A Lei Estadual nº 14.129/2001 estabelece condição para a implantação de unidades de disposição final e de tratamento de resíduos sólidos urbanos, devendo ser respeitada uma distância mínima de zona residencial, de corpos d'água e de espaços territoriais e seus componentes especialmente protegidos, sem prejuízo da legislação em vigor.

Já a Lei Estadual nº 21.557/2014, acrescenta à Política Estadual de Resíduos Sólidos, a proibição da utilização da tecnologia de incineração no processo de destinação final dos resíduos sólidos urbanos oriundos do sistema de coleta do serviço público de limpeza urbana nos municípios. Excetuando-se a tecnologia de coprocessamento em fornos de fábricas de cimento, essa proibição é também para as concessões pública para empreendimento que promovam o aproveitamento energético a partir da incineração de resíduos sólidos urbanos oriundos da coleta convencional.

4.2.4.7. *Educação Ambiental e Resíduos Sólidos*

Conforme apresentado na Lei Estadual nº 15.441/2005 a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação e será desenvolvida, de forma articulada com os demais conteúdos, em todos os níveis de modalidade do processo educativo, em caráter formal e não formal, observada a legislação federal. Em seu art. 2º e 3º é apresentada ainda uma definição e forma de sua implantação:

Art. 2º Entende-se por educação ambiental os processos para aquisição, pelo indivíduo e pela coletividade, de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltados para a conservação e a sustentabilidade do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida.

Art. 3º Nos estabelecimentos do sistema estadual de ensino, a educação ambiental não será implantada como disciplina específica no currículo de ensino,



sendo desenvolvida como prática educativa interdisciplinar, contínua e permanente.

§ 1º É facultada a implantação da educação ambiental como disciplina específica nos cursos de pós-graduação e extensão e nas áreas de metodologia da educação ambiental, quando se fizer necessário.

§ 2º Nos cursos de formação e especialização técnico- profissional, em todos os níveis, será incorporado conteúdo que trate da ética ambiental nas atividades profissionais a serem desenvolvidas.

Complementa-se que as atividades de educação ambiental na rede pública de ensino incluirão, sob orientação do colegiado escolar, a implantação do sistema de recolhimento seletivo de resíduos recicláveis. Podem participar os programas, estudos e atividades de educação ambiental instituições parceiras, governamentais, não-governamentais e de ensino superior.

O Decreto Estadual nº 44.264/2006 e suas alterações no Decreto Estadual nº 47.500/2018, instituem a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais (CIEA-MG) visando implementar atividades de Educação Ambiental no Estado de Minas Gerais, sendo suas competências definidas no art. 2º:

Art. 2º A Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais – CIEA/MG, vinculada diretamente à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, e à Secretaria de Estado de Educação – SEE, tem as seguintes competências:

I – elaborar, implementar e atualizar o Programa Estadual de Educação Ambiental, considerando a participação dos diferentes segmentos do Poder Público e da sociedade civil;

II – fomentar parcerias entre instituições governamentais, não-governamentais, instituições educacionais, empresas, entidades de classe, organizações comunitárias e demais entidades que tenham interesse ou atividade na área de Educação Ambiental;

III – promover intercâmbio de experiências que fortaleçam a prática da Educação Ambiental no âmbito municipal, estadual e federal;



IV – estimular, fortalecer, acompanhar e avaliar a implementação da Política Nacional de Educação Ambiental, na qualidade de interlocutor do Estado junto ao Ministério do Meio Ambiente e ao Ministério da Educação;

V – promover a articulação inter e intrainstitucional, buscando a convergência de esforços no sentido de implementar a Política Nacional e Estadual de Educação Ambiental e as diretrizes do Programa de Educação Ambiental do Estado;

VI – contribuir com as ações que promovam a inserção transversal da temática ambiental nos currículos escolares de todos os níveis e modalidades de ensino e nos diversos órgãos estaduais e municipais;

VII – incentivar a Educação Ambiental a partir das recomendações da Política Nacional de Educação Ambiental e das diretrizes e normas estabelecidas no âmbito do Estado;

VIII – promover a divulgação da Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental – CIEA/MG, junto aos diversos setores da sociedade, quando da realização de fóruns, oficinas e seminários regionais e estaduais;

IX – fomentar as ações de comunicação socioambiental de forma contínua e permanente;

X – propor às instituições integrantes da CIEA/MG a destinação de dotação orçamentária e recursos financeiros, objetivando a viabilização de projetos e ações em Educação Ambiental;

XI – apoiar na elaboração e implementação da Política Estadual de Educação Ambiental;

XII – articular apoio técnico, científico e institucional das ações de Educação Ambiental, no âmbito do Estado de Minas Gerais;

XIII – fomentar a produção de instrumentos socioeducativos para disseminar a Educação Ambiental;

XIV – fomentar a criação de um banco de dados com a finalidade de identificar, sistematizar, disponibilizar e divulgar as demandas e as ações de Educação Ambiental no Estado, visando a otimização destas;

XV – estimular as atividades da Rede Mineira de Educação Ambiental – REMEA, no Estado, incentivando a criação de novas redes;



XVI – promover a criação e a implementação das Comissões Interinstitucionais de Educação Ambiental Regionais; e

XVII – exercer outras atividades correlatas que lhe forem delegadas.

Ainda em relação à educação ambiental, é instituído o projeto escolas sustentáveis pelo Decreto Estadual nº 46.936/2016 com a finalidade de contribuir para a implementação da educação ambiental, assegurando às escolas estaduais, assistência técnica e financeira para o desenvolvimento de iniciativas pedagógicas e adequações de infraestrutura, visando a transição para a sustentabilidade ambiental e a melhoria da qualidade social da educação. Em seu art. 4º são definidos seus objetivos:

Art. 4º São objetivos do Projeto Escolas Sustentáveis:

I – implementar as Diretrizes Curriculares Nacionais para a educação ambiental;

II – contribuir para que as escolas e outros espaços públicos de educação se tornem ambientes educadores sustentáveis;

III – apoiar o desenvolvimento de espaços públicos de educação acessíveis com edificações sustentáveis que observem os parâmetros de eficiência energética, redução do consumo de água, conforto acústico, captação da água de chuva, ventilação cruzada, gestão dos resíduos e outros que atendam aos objetivos estabelecidos neste Decreto;

IV – promover o emprego da alimentação saudável e adequada, compreendendo o uso de alimentos variados, que respeitem as tradições culturais;

V – incluir a educação alimentar e nutricional no processo de ensino e aprendizagem, desenvolvendo práticas saudáveis de vida, na perspectiva da segurança alimentar e nutricional;

VI – apoiar o desenvolvimento sustentável por intermédio de incentivos para a aquisição de gêneros alimentícios diversificados, produzidos em âmbito local e preferencialmente pela agricultura familiar e pelos empreendedores familiares rurais, priorizando as comunidades tradicionais, indígenas e de remanescentes de quilombos;

VII – promover o diálogo entre os conteúdos escolares e os saberes locais;

VIII – favorecer a convivência entre professores, alunos e suas comunidades;



IX – convergir políticas e programas de educação ambiental, saúde, cultura, esporte, direitos humanos, divulgação científica, enfrentamento da violência contra crianças e adolescentes, integração entre escola e comunidade, para o desenvolvimento do projeto político-pedagógico de educação integral ou integrada.

4.2.5. Saneamento Básico

O estado de Minas Gerais possui a Política Estadual de Saneamento Básico instituída pela Lei Estadual nº 11.720/1994, sendo considerado como saneamento básico o conjunto de ações, serviços e obras que visam alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental por meio, entre outros fatores, de coleta, reciclagem e disposição adequada de resíduos sólidos. A Política Estadual de Saneamento Básico possui os seguintes princípios:

- direito de todos ao saneamento básico;
- autonomia do município quanto à organização e à prestação de serviços de saneamento básico, nos termos do art. 30, V, da Constituição Federal;
- participação efetiva da sociedade, por meio de suas entidades representativas, na formulação das políticas, na definição das estratégias, na fiscalização e no controle das ações de saneamento básico;
- subordinação das ações de saneamento básico ao interesse público, de forma a se cumprir sua função social.

Em seu art. 4º são definidas as diretrizes gerais com as considerações a serem abordadas.

Art. 4º – A política estadual de saneamento básico será elaborada e executada com a participação efetiva dos órgãos públicos e da sociedade e considerará, especialmente:

I – a coordenação e a integração das políticas, dos planos, dos programas e das ações governamentais de saneamento básico, saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e rural, habitação, uso e ocupação do solo;

II – a atuação integrada dos órgãos públicos municipais, estaduais e federais do setor de saneamento básico;



III – as exigências e as características locais, a organização social e as demandas socioeconômicas da população;

IV – a preservação e a melhoria da qualidade da água, com a adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento;

V – a adoção de mecanismos que propiciem à população de baixa renda o acesso aos serviços de saneamento básico;

VI – o incentivo ao desenvolvimento científico, à capacitação tecnológica e à formação de recursos humanos na área de saneamento, assim como a busca de alternativas que se adaptem às condições de cada local;

VII – a promoção de programas de educação ambiental e sanitária, com ênfase em saneamento básico;

VIII – a adoção do processo de planejamento como requisito para as ações de saneamento básico;

IX – a adoção de indicadores e parâmetros sanitários, epidemiológicos e socioeconômicos como norteadores das ações de saneamento básico;

X – a implantação prévia de serviços de saneamento básico em áreas de assentamento populacional;

XI – a solução dos problemas de saneamento básico em áreas urbanas faveladas ou em outras de urbanização irregular;

XII – a adequação dos sistemas de saneamento básico, já implantados ou em implantação, às normas de preservação do meio ambiente;

XIII – a implantação de ações permanentes de avaliação, proteção, melhoria e recuperação dos sistemas de saneamento básico;

XIV – a solução das questões relativas à disposição sanitária adequada dos esgotos e demais resíduos urbanos;

XV – o incentivo à coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos;

XVI – a realização de pesquisa e a divulgação sistemática de estudos que visem à solução dos problemas de saneamento básico;



XVII – o lançamento dos efluentes de qualquer fonte poluidora nos corpos receptores, após devido tratamento de acordo com as condições de padrão e exigência estabelecidas em normas aplicáveis.

Já o Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento (SEIS) foi instituído pelo Decreto Estadual nº 45.137/2009 com a finalidade de caracterizar os serviços de saneamento básico do Estado, por meio de coleta, sistematização e divulgação de informações estatísticas.

4.2.6. Legislação Estadual de Gestão de Recursos Hídricos

A Política Estadual de Recursos Hídricos é instituída pela Lei Estadual nº 13.199/1999, com as seguintes observações:

- o direito de acesso de todos aos recursos hídricos, com prioridade para o abastecimento público e a manutenção dos ecossistemas;
- o gerenciamento integrado dos recursos hídricos com vistas ao uso múltiplo;
- o reconhecimento dos recursos hídricos como bem natural de valor ecológico, social e econômico, cuja utilização deve ser orientada pelos princípios do desenvolvimento sustentável;
- a adoção da bacia hidrográfica, vista como sistema integrado que engloba os meios físico, biótico e antrópico, como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento;
- a vinculação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos às disponibilidades quantitativas e qualitativas e às peculiaridades das bacias hidrográficas;
- a prevenção dos efeitos adversos da poluição, das inundações e da erosão do solo;
- a compensação ao município afetado por inundação resultante da implantação de reservatório ou por restrição decorrente de lei ou outorga relacionada com os recursos hídricos;
- a compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente;



- o reconhecimento da unidade do ciclo hidrológico em suas três fases: superficial, subterrânea e meteórica;
- o rateio do custo de obras de aproveitamento múltiplo, de interesse comum ou coletivo, entre as pessoas físicas e jurídicas beneficiadas;
- a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- a descentralização da gestão dos recursos hídricos;
- a participação do poder público, dos usuários e das comunidades na gestão dos recursos hídricos.

Já o Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, instituído pelo Decreto Estadual nº 48.209/2021, possui a finalidade de promover a gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos e o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos recursos hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de quantidade e qualidade necessários aos seus múltiplos usos.

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) tem por finalidade executar a política estadual de recursos hídricos e a do meio ambiente, sendo instituído pelo Decreto Estadual nº 44.312/2006.

4.2.7. Legislação Estadual de Atividades de Mineração

O Estado de Minas Gerais, possui uma Política Estadual de Segurança de Barragens, promulgada pela Lei Estadual nº 23.291/2019, conforme apresentada a seguir.

Art. 1º – Fica instituída a política estadual de segurança de barragens, a ser implementada de forma articulada com a Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB –, estabelecida pela Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, e com as Políticas Nacional e Estadual de Meio Ambiente e de Proteção e Defesa Civil.

Parágrafo único – Esta lei aplica-se a barragens destinadas à acumulação ou à disposição final ou temporária de rejeitos e resíduos industriais ou de mineração



e a barragens de água ou líquidos associados a processos industriais ou de mineração, que apresentem, no mínimo, uma das características a seguir:

I – altura do maciço, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a 10m (dez metros);

II – capacidade total do reservatório maior ou igual a 1.000.000m³ (um milhão de metros cúbicos);

III – reservatório com resíduos perigosos;

IV – potencial de dano ambiental médio ou alto, conforme regulamento.

A referida Política estabelece todas as orientações no que se refere ao licenciamento das áreas utilizadas para a acumulação ou a disposição final ou temporária de rejeitos e resíduos industriais ou de mineração em barragens, exigindo a apresentação nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatórios de Impacto Ambiental:

I – a comprovação da inexistência de melhor técnica disponível e alternativa locacional com menor potencial de risco ou dano ambiental, para a acumulação ou para a disposição final ou temporária de rejeitos e resíduos industriais ou de mineração em barragens;

II – a avaliação das condições sociais e econômicas das pessoas afetadas direta ou indiretamente pelo empreendimento;

III – o estudo dos efeitos cumulativos e sinérgicos e a identificação pormenorizada dos impactos ao patrimônio cultural, material e imaterial.

§ 1º – No EIA e no respectivo Rima, serão priorizadas as alternativas de disposição que minimizem os riscos socioambientais e promovam o desaguamento dos rejeitos e resíduos.

§ 2º – Ficam vedadas a acumulação ou a disposição final ou temporária de rejeitos e resíduos industriais ou de mineração em barragens sempre que houver melhor técnica disponível.

A Política também apresenta algumas vedações e restrições aplicáveis as atividades:



Art. 13 – Fica vedada a concessão de licença ambiental para operação ou ampliação de barragens destinadas à acumulação ou à disposição final ou temporária de rejeitos ou resíduos industriais ou de mineração que utilizem o método de alteamento a montante.

§ 1º – O empreendedor fica obrigado a promover a descaracterização das barragens inativas de contenção de rejeitos ou resíduos que utilizem ou que tenham utilizado o método de alteamento a montante, na forma do regulamento do órgão ambiental competente.

§ 2º – O empreendedor responsável por barragem alteada pelo método a montante atualmente em operação promoverá, em até três anos contados da data de publicação desta lei, a migração para tecnologia alternativa de acumulação ou disposição de rejeitos e resíduos e a descaracterização da barragem, na forma do regulamento do órgão ambiental competente.

§ 3º – Considera-se barragem descaracterizada, para fins do disposto neste artigo, aquela que não opera como estrutura de contenção de sedimentos ou rejeitos, não possuindo características de barragem, sendo destinada a outra finalidade.

§ 4º – A reutilização, para fins industriais, dos sedimentos ou rejeitos decorrentes da descaracterização será objeto de licenciamento ambiental, observado o disposto no caput do art. 6º desta lei.

...

Art. 14 – Além das obrigações previstas na legislação vigente, em especial no âmbito da PNSB, cabe ao empreendedor responsável pela barragem:

I – informar ao órgão ou à entidade competente do Sisema e ao órgão ou à entidade estadual de proteção e defesa civil qualquer alteração que possa acarretar redução da capacidade de descarga da barragem ou que possa comprometer a sua segurança;

II – permitir o acesso irrestrito dos representantes dos órgãos ou das entidades competentes do Sisema e do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – Sinpdec – ao local e à documentação relativa à barragem;

III – manter registros periódicos dos níveis dos reservatórios, com a respectiva correspondência do volume armazenado, e das características químicas e físicas do fluido armazenado, conforme regulamento;



IV – manter registros periódicos dos níveis de contaminação do solo e do lençol freático na área de influência do reservatório, conforme regulamento;

V – executar as ações necessárias à garantia ou à manutenção da segurança da barragem, em especial aquelas recomendadas ou exigidas por responsável técnico;

VI – devolver para a bacia hidrográfica de origem a água utilizada na barragem, no mínimo, com a mesma qualidade em que foi captada;

VII – disponibilizar, em site eletrônico com livre acesso ao público, os seguintes dados:

a) informações detalhadas sobre as empresas terceirizadas a que se refere o § 1º do art. 6º;

b) resultados das análises e dos acompanhamentos do grau de umidade e do nível da barragem, com a respectiva ART;

c) análise semestral da água e da poeira dos rejeitos, com a respectiva ART.

Também é estipulada na Política a obrigação da recuperação do meio ambiente degradado, pelo seu empreendedor, utilizando solução técnica exigida pelo órgão ou pela entidade competente do SISEMA, nas fases de instalação, operação e desativação e em usos futuros da barragem.

Os dispositivos da Política Estadual de Segurança de Barragens foram regulamentados pelo Decreto Estadual nº 48.140/2021, que entre outras disposições, classifica as barragens quanto ao seu Potencial de Dano Ambiental.

Art. 8º – A classificação por categoria de potencial de dano ambiental da barragem em alto, médio ou baixo será feita em função do potencial de perdas de vidas humanas e dos impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes da ruptura da barragem, sendo considerados os seguintes critérios gerais:

I – existência de comunidade na mancha de inundação;

II – existência de unidades habitacionais ou equipamentos urbanos ou comunitários;

III – existência de infraestrutura ou serviços;



IV – existência de equipamentos de serviços públicos essenciais, inclusive manancial ou reservatório de água destinados ao abastecimento público;

V – existência de áreas protegidas definidas em legislação;

VI – natureza dos rejeitos ou resíduos armazenados;

VII – volume do reservatório.

O referido decreto também apresenta outras disposições sobre a descaracterização de barragens alteadas à montante, em complementação ao art. 13 da Política Estadual de Segurança de Barragens.

Art. 16 – O empreendedor é o responsável pela segurança da barragem, cabendo-lhe o desenvolvimento das ações necessárias para garantir a segurança da estrutura em todas as etapas de descaracterização.

Art. 17 – Para os fins do que dispõe o art. 13 da Lei nº 23.291, de 2019, considera-se barragem de mineração alteada pelo método a montante aquela em que os diques de contenção se apoiam sobre o próprio rejeito ou sedimento previamente lançado e depositado.

Art. 18 – O processo de descaracterização das barragens alteadas pelo método à montante, inativas ou não, cumprirá, no mínimo, as seguintes etapas:

I – encerramento da operação com a remoção das infraestruturas associadas, exceto aquelas destinadas à garantia da segurança da estrutura;

II – eliminação ou redução do aporte de águas superficiais e subterrâneas para o reservatório, não sendo permitido o trânsito de cheias na estrutura;

III – adoção de medidas para garantir a estabilidade física, química e biológica de longo prazo das estruturas que permanecerem no local;

IV – monitoramento pelo período necessário para verificar a eficácia das medidas adotadas para descaracterização.

Art. 19 – A proposta de descaracterização deverá ser consolidada em projeto que contenha programa de manutenção e monitoramento e respeite os critérios definidos em Termo de Referência aprovado e disponibilizado pela Feam.



§ 1º – O projeto de descaracterização deve ser apresentado à Feam e conter medidas condizentes com a situação atual da barragem e o detalhamento das etapas de descaracterização.

§ 2º – Para as barragens que se encontrem em nível de emergência, o projeto de descaracterização deverá apresentar proposta e cronograma de ações para aumentar os fatores de segurança da estrutura.

§ 3º – Os empreendedores responsáveis por barragens em Nível 2 e 3 de emergência, conforme previsto no Decreto nº 48.078, de 5 de novembro de 2020, deverão apresentar propostas e protocolos para reduzir os impactos de um eventual rompimento durante as obras de descaracterização.

§ 4º – O projeto deverá prever os impactos ambientais causados pelas obras de descaracterização e as ações e os programas para controlar, mitigar, recuperar e, quando couber, compensar, nos termos da legislação vigente, tais impactos, que serão avaliados quando da obtenção das autorizações necessárias.

§ 5º – Os projetos deverão ser elaborados por profissional devidamente habilitado junto ao respectivo conselho de classe.

O Estado de Minas Gerais também dispõe do Decreto Estadual nº 46.933/2016, o qual institui a Auditoria Técnica Extraordinária de Segurança de Barragem, conforme segue:

Art. 1º – Fica instituída a Auditoria Técnica Extraordinária de Segurança de Barragem, que deverá ser realizada em todos os empreendimentos que fazem a disposição final ou temporária de rejeitos de mineração em barragens que utilizem ou que tenham utilizado o método de alteamento para montante.

...

Art. 3º – Independente do conteúdo do relatório conclusivo da Auditoria Técnica Extraordinária, os responsáveis pelos empreendimentos de que trata o art. 1º devem implementar, imediatamente e às suas expensas, o Plano de Ação para Adequação das Condições de Estabilidade e de Operação de Barragem.

§ 1º – O Plano de Ação para Adequação das Condições de Estabilidade e de Operação de Barragem conterá medidas e ações emergenciais necessárias à minimização dos riscos de acidentes ou incidentes, sob a orientação de profissional tecnicamente habilitado em gerenciamento e operação de barragens de rejeitos.



4.2.8. Leis de Sanções Administrativas

Segundo a Lei Estadual nº 15.972/2006 que altera a estrutura orgânica dos órgãos e entidades da área de meio ambiente que especifica e a Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, as infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos são apresentadas em seu art. 15:

Art. 15. As infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos, classificadas em leves, graves e gravíssimas a critério do Copam e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH, serão punidas nos termos desta Lei.

§ 1º Para imposição e gradação da penalidade, a autoridade competente observará:

I - a gravidade do fato, tendo em vista os motivos da infração e suas consequências para a saúde pública e para o meio ambiente;

II - os antecedentes do infrator ou do empreendimento ou instalação relacionados à infração, quanto ao cumprimento da legislação ambiental estadual;

III - a situação econômica do infrator, no caso de multa;

IV - a efetividade das medidas adotadas pelo infrator para a correção dos danos causados ao meio ambiente;

V - a colaboração do infrator com os órgãos ambientais na solução dos problemas advindos de sua conduta.

§ 2º O regulamento desta Lei detalhará:

I - o procedimento administrativo de fiscalização;

II - o procedimento administrativo, as hipóteses e os critérios para aplicação de sanções;

III - a tipificação e a classificação das infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos;

IV - a competência e o procedimento para elaboração das normas técnicas complementares.



As infrações citadas serão punidas com as seguintes sanções: advertência; multa simples; multa diária; apreensão dos animais, produtos e subprodutos da fauna e flora, instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração; destruição ou inutilização do produto; suspensão de venda e fabricação do produto; embargo de obra ou atividade; demolição de obra; suspensão parcial ou total das atividades; restritiva de direitos. Na nova redação a ser incluída no art. 16-D é apresentada a obrigatoriedade:

Art. 16-D. Fica a pessoa física ou jurídica responsável por empreendimento que provocar acidente com dano ambiental obrigada a:

I - adotar, com meios e recursos próprios, as medidas necessárias para o controle da situação, com vistas a minimizar os danos à saúde pública e ao meio ambiente, incluindo as ações de contenção, recolhimento, neutralização, tratamento e disposição final dos resíduos gerados no acidente, bem como para a recuperação das áreas impactadas, de acordo com as condições e os procedimentos estabelecidos ou aprovados pelo órgão ambiental competente;

II - adotar as providências que se fizerem necessárias para prover as comunidades com os serviços básicos, caso os existentes fiquem prejudicados ou suspensos em decorrência do acidente ambiental;

III - reembolsar ao Estado e às entidades da Administração indireta as despesas e os custos decorrentes da adoção de medidas emergenciais para o controle da ocorrência e dos efeitos nocivos que possa causar à população, ao meio ambiente e ao patrimônio do Estado ou de terceiros;

IV - indenizar ao Estado e às entidades da Administração indireta as despesas com transporte, hospedagem e alimentação relativas ao deslocamento de pessoal necessário para atender à ocorrência, bem como outras despesas realizadas em decorrência do acidente.



4.2.9. ICMS Ecológico

O ICMS Ecológico é um mecanismo tributário que busca incentivar os municípios a promoverem ações de preservação dos recursos naturais, como a proteção legal de áreas naturais ou o tratamento de lixo e esgotos sanitários, possibilitando a estes o acesso a parcelas maiores dos recursos financeiros arrecadados pelos Estados através do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, o ICMS, em razão do atendimento de determinados critérios ambientais estabelecidos em normas estaduais.

A distribuição da parcela do ICMS relativo ao critério “meio ambiente” é apresentada na Lei Estadual nº 18.030/2009, em seu art. 4º:

Art. 4º Os valores decorrentes da aplicação dos percentuais relativos ao critério “meio ambiente”, de que trata o inciso VIII do art. 1º, serão distribuídos aos Municípios da seguinte forma:

I - parcela de 45,45% (quarenta e cinco vírgula quarenta e cinco por cento) do total aos Municípios cujos sistemas de tratamento ou disposição final de lixo ou de esgoto sanitário, com operação licenciada ou autorizada pelo órgão ambiental estadual, atendam, no mínimo, a, respectivamente, 70% (setenta por cento) e 50% (cinquenta por cento) da população urbana, observadas as seguintes diretrizes:

a) o valor máximo a ser atribuído a cada Município não excederá o seu investimento inicial para a implantação do sistema, estimado com base na população atendida e no custo médio per capita dos sistemas de aterro sanitário, usina de compostagem de lixo e estação de tratamento de esgotos sanitários, custo este fixado pelo Conselho Estadual de Política Ambiental - Copam -, observado o disposto em regulamento;

b) sobre o valor calculado na forma da alínea “a” incidirá um fator de qualidade variável de 0,1 (um décimo) a 1 (um), apurado anualmente, conforme disposto em regulamento, com observância de pressupostos de desempenho operacional, gestão multimunicipal e localização compartilhada do sistema, tipo e peso de material reciclável selecionado e comercializado no Município por associação ou cooperativa de coletores de resíduos e energia gerada pelo sistema; e



c) o limite previsto na alínea "a" decrescerá, anualmente, na proporção de 20% (vinte por cento) de seu valor, a partir do décimo primeiro ano subsequente àquele do licenciamento ou autorização para operacionalização do sistema;

II - parcela de 45,45% (quarenta e cinco vírgula quarenta e cinco por cento) do total com base no Índice de Conservação do Município, calculado de acordo com o Anexo IV desta Lei, considerando-se as unidades de conservação estaduais, federais, municipais e particulares e área de reserva indígena, com cadastramento, renovação de autorização e demais procedimentos a serem definidos em regulamento;

III - parcela de 9,1% (nove vírgula um por cento) do total com base na relação percentual entre a área de ocorrência de mata seca em cada Município, nos termos da Lei nº 17.353, de 17 de janeiro de 2008, e a área total deste, informada pelo Instituto Estadual de Florestas - IEF.

§ 1º A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável fará publicar, até o último dia do trimestre civil, os dados constitutivos dos índices a que se refere este artigo relativos ao trimestre imediatamente anterior, com a relação de Municípios habilitados segundo os incisos I, II e III do caput deste artigo, para fins de distribuição dos recursos no trimestre subsequente.

§ 2º O fator de qualidade a que se refere a alínea "b" do inciso I do caput deste artigo incidirá sobre os índices de repasse de recursos a serem aplicados a partir de 1º de janeiro do segundo ano de vigência desta Lei.

§ 3º A Fundação João Pinheiro fará apurar o valor máximo a que se refere a alínea "a" do inciso I do caput deste artigo, bem como os novos índices a serem aplicados quando o valor máximo a ser atribuído a cada Município for atingido, promovendo a publicação dos percentuais a serem aplicados nos futuros repasses.

O Decreto Estadual nº 45.181/2009 que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos, complementa em seu art. 19:

Art. 19 - Para fins do incentivo de que trata o inciso II do art. 4º-J da Lei nº 14.128, de 2001, ficam estabelecidos os seguintes critérios:

I - os Municípios que participarem de soluções consorciadas para a gestão adequada de resíduos sólidos urbanos farão jus a um acréscimo de dez por cento na cota parte do ICMS ecológico, critério saneamento ambiental, de que trata a Lei nº 13.803, de 27 de dezembro de 2000;



II - os Municípios que se dispuserem a receber resíduos sólidos provenientes de soluções consorciadas farão jus a um acréscimo de vinte por cento na cota parte do ICMS ecológico, critério saneamento ambiental, de que trata a Lei nº 13.803, de 2000.

Parágrafo único. Os Municípios que se enquadrarem no disposto nos incisos I e II farão jus aos benefícios de modo cumulativo.

4.2.10. Planos Estaduais

Neste capítulo são apresentados os Planos Estaduais já elaborados e relacionados ao saneamento básico e coleta seletiva para Minas Gerais. Destaca-se que o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) do Estado de Minas Gerais encontra-se em fase de elaboração.

4.2.10.1. Plano Estadual de Saneamento Básico

O Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB) de Minas Gerais foi elaborado em 2022, tendo como objetivo principal, traçar o desenvolvimento futuro para programas, projetos e ações, com definições de estratégias de atuação no horizonte de planejamento (2022 a 2041) em todos os eixos do saneamento, incluindo manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

São apresentadas as metas de atendimento, previstas para o horizonte de 20 anos, tanto para coleta convencional como seletiva, bem como as soluções ou alternativas para universalização e seus investimentos necessários. Dentre as macrodiretrizes destacam-se: coordenação e articulações intersetoriais; prestação, manutenção, regulação e fiscalização; medidas estruturais; investimentos e sustentabilidade econômica; e monitoramento e avaliação sistemática do PESB.



4.2.10.2. Plano Estadual de Coleta Seletiva

O Plano Estadual de Coleta Seletiva foi elaborado em 2011 com o objetivo de estabelecer princípios, diretrizes e estratégias para incentivar e apoiar a implantação ou ampliação dos serviços de coleta seletiva, bem como estabelecer critérios para a definição de prioridades para o apoio do Estado às administrações municipais, observados os preceitos das Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, a autonomia municipal, a participação social, a inclusão socioprodutiva dos catadores de materiais recicláveis e a melhoria das condições de trabalho dos operadores de sistemas de destinação final de resíduos sólidos.

Para esse Plano foram definidas 11 diretrizes, sendo elas:






1. Estímulo à instituição de financiamentos, recursos não reembolsáveis e incentivos fiscais para a promoção da sustentabilidade econômica da coleta seletiva;
2. Valorização das iniciativas de inclusão socioprodutiva de catadores de materiais recicláveis;
3. Estímulo à melhoria do desempenho das unidades de destinação final (UDF) de resíduos sólidos urbanos;
4. Apoio à melhoria da infraestrutura dos serviços de coleta seletiva;
5. Estímulo à mobilização da sociedade;
6. Alinhamento dos serviços de coleta seletiva à legislação;
7. Incentivo à criação e adoção de mecanismos de regulação do comércio de recicláveis;
8. Incentivo à gestão integrada de resíduos sólidos;
9. Compartilhamento de dados e informações;
10. Valorização dos resíduos recicláveis e orgânicos nos serviços de coleta seletiva; e
11. Incentivo à educação ambiental formal e não formal.



4.3. Legislação Municipal

A legislação do Município de Santana do Deserto que trata da política de resíduos sólidos e afins é apresentado na sequência. Os conteúdos mais relevantes e relacionados com a política ambiental ou de gestão de resíduos sólidos no âmbito do município estão abordados nos tópicos a seguir.

	Lei Municipal nº 1.272/2023	Estima a receita e fixa a despesa do município de Santana do Deserto para o exercício financeiro de 2024.
	Lei Municipal nº 1.256/2023	Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e a execução da Lei Orçamentária do exercício financeiro de 2024 e dá outras providências.
	Lei Municipal nº 1.188/2021	Dispõe sobre o Plano Plurianual para o período de 2022/2025.
	Lei Municipal nº 1.178/2021	Altera o art. 39 da Lei Municipal nº 370 de 30 de março de 1984 dá outras providências.
	Lei Municipal nº 1.175/2021	Autoriza a constituição de Fundo Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.
	Lei Municipal nº 1.173/2021	Dispõe sobre a estrutura orgânica da Administração Pública Direta do Município de Santana do Deserto e dá outras providências.
	Lei Municipal nº 1.088/2018	Institui o Programa de Coleta Seletiva de Lixo Eletrônico e Tecnológico, na zona rural urbana do Município de Santana do Deserto e dá outras providências.
	Lei Municipal nº 1.162/2020	Dispõe sobre a Limpeza de Terrenos Baldios, ou não, de Particulares e dá outras providências.
	Lei Municipal nº 973/2014	Dispõe sobre a aprovação do Plano Municipal de Saneamento e dá outras providências.
	Lei Municipal nº 969/2013	Dispõe sobre a política de proteção, de conservação e de controle do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida do município de Santana do Deserto; dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Santana do Deserto, dispõe sobre a criação do Fundo Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências".
	Lei Municipal nº 913/2011	Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na sede do Município.

	Lei Municipal nº 877/2009	Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Santana do Deserto/MG.
	Lei Municipal nº 794/2006	Institui no Município de Santana do Deserto a Semana do Meio Ambiente.
	Lei Municipal nº 450/1988	Preserva o Horto-Florestal.
	Lei Municipal nº 1/1990	Lei Orgânica do Município de Santana do Deserto.
	Lei Municipal nº 370/1984	Institui o Código de Posturas de Santana do Deserto e dá outras providências.

4.3.1. Lei Orgânica Municipal

A Lei Orgânica Municipal, promulgada em 21 de abril de 1990 estabelece em seu capítulo II, seção I, art. 7º que compete privativamente ao Município prover a tudo quanto diga respeito ao seu peculiar interesse e ao bem estar de sua população, dentre as atribuições listadas, destaca-se:

- Dispor sobre organização, administração e execução dos serviços locais;
- Organizar e prestar, diretamente, ou sob o regime de concessão ou permissão, os serviços públicos locais;
- Prover sobre a limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza.

A referida lei, ainda em seu capítulo II, na seção II, apresenta no art. 8º as competências comuns do Município, da União e do Estado, dentre as quais destacam-se:

- Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;
- Promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico.

O capítulo VI, trata das questões relativas ao meio ambiente, estabelecendo:

Art. 190. Todos têm direito ao meio ambiente saudável ecologicamente equilibrado, impondo à todos, e em especial ao Poder Público Municipal, o dever de defende-lo e preserva-lo para o benefício das gerações atuais e futuras.



Parágrafo único O direito ao ambiente saudável estende-se ao ambiente de trabalho, ficando o Município obrigado a garantir e proteger o trabalhador contra toda e qualquer condição nociva a sua saúde física e mental.

Ainda no capítulo VI, é apresentado no art. 192 o que cabe ao Poder Público, através de seus órgãos da administração direta, indireta e fundacional, dentre elas destacam-se as seguintes obrigações:

- Garantir a educação em todos os níveis de ensino e conscientização pública para a preservação do meio-ambiente;
- Controlar e fiscalizar a produção, a estocagem de substâncias, o transporte, a comercialização e a utilização de técnicas, métodos e a instalações que comportem risco efetivo ou potencial para a saudável qualidade de vida e do meio ambiente natural e de trabalho, incluídos materiais geneticamente alterados pela ação humana, resíduos químicos e fontes de radioatividade;
- Definir áreas específicas para depósito de resíduos poluentes, lixo orgânico e sanitário, e proteger grotões e capoeiras.

O capítulo IX, versa sobre o saneamento básico, apresentando que:

Art. 210. O Município, com assistência da União e do Estado, cuidará das obras e serviços relativos a saneamento básico municipal.

Art. 211. O saneamento básico é uma ação de saúde pública, implicando o seu direito na garantia inalienável do cidadão de ter a sua disposição:

I – abastecimento de água, em quantidade suficiente para assegurar adequada higiene e conforto, e com qualidade compatível com os padrões de potabilidade;

II – coleta e disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, de forma preservar o equilíbrio ecológico do meio ambiente e com perspectiva de prevenção de ações danosas à saúde;

§ 1º As propriedades e a metodologia das ações de saneamento deverão nortear-se pela avaliação do quadro sanitário da área a ser beneficiada, devendo ser o objetivo principal das ações a irreversão e a melhoria do seu perfil epidemiológico.

§ 2º O Município desenvolverá mecanismos institucionais que compatibilizem as ações de saneamento básico, de habitação, de desenvolvimento urbano, de



preservação do meio ambiente e de gestão dos recursos hídricos, buscando integração com outros municípios nos casos em que exigirá ações conjuntas.

4.3.2. Estrutura Administrativa Municipal

A estrutura administrativa do Município de Santana do Deserto é estabelecida pela Lei Municipal nº 1.173/2021, sendo atualmente composta pelas seguintes secretarias:

- Secretaria Municipal de Governo;
- Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão
- Secretaria Municipal de Fazenda;
- Secretaria Municipal de Educação;
- Secretaria Municipal de Esportes, Lazer, Turismo e Cultura;
- Secretaria Municipal de Saúde e Saneamento;
- Secretaria Municipal de Assistência Social;
- Secretaria Municipal de Obras e Infraestruturas;
- Secretaria Municipal de Transporte e Estradas Vicinais;
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação.

A lei supracitada também define as competências de cada Secretaria, apresentado, portanto o que cabe a Secretaria Municipal de Saúde e Saneamento:

I – Coordenar e executar programas, projetos e atividades visando a promover o atendimento integral à saúde da população do Município;

II – Planejar e coordenar, nos níveis ambulatorial e hospitalar, as atividades médicas e odontológicas, de controle de zoonoses, de vigilância epidemiológica e de fiscalização e vigilância sanitária da população do Município e, de forma específica, da comunidade da rede escolar pública, bem como elaborar normas sobre estas atividades;

III – Coordenar as atividades dos distritos sanitários, em colaboração com as secretarias municipais da Coordenação de Gestão Regional;

IV – Prestar suporte técnico e administrativo ao Conselho Municipal de Saúde;



V –Desenvolver outras atividades destinadas à consecução de seus objetivos.

São apresentadas também, as competências da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente:

I – participar da formulação da política do setor de abastecimento e recursos materiais e renováveis;

II – cooperar com outras instituições públicas e privadas na política agrícola a modernização da agropecuária visando o desenvolvimento econômico social e rural;

III – estimular a produção agrícola; promover a difusão de conhecimentos técnicos do meio rural;

IV – administrar os parques municipais e o Horto Municipal, no que se relacione com a produção e a padronização de mudas;

V – elaborar programa de apoio de incentivo ao pequeno produtor, bem como, elaborar calendário de atividades que contemplem e divulguem o setor agropecuário.

4.3.3. Legislação Específica de Resíduos Sólidos

O Município de Santana do Deserto possui o Código de Posturas instituído pela Lei Municipal nº 370/1984, que tem como finalidade de estabelecer as medidas de polícia administrativa a cargo do Município em matéria de higiene pública, do bem estar público, da localização de funcionamento de estabelecimentos comerciais, industriais e prestadores de serviços, bem como as correspondentes relações jurídicas entre o Poder Público Municipal e Municípes.

Dentre as disposições gerais da higiene pública compete a Prefeitura zelar pela higiene pública, visando a melhoria do ambiente e a saúde e o bem-estar da população, favoráveis ao seu desenvolvimento social ao aumento da expectativa de vida. Também compete à Prefeitura ou concessão, o serviço de limpeza das ruas, praças e logradouros públicos. Fica proibido:



- Varrer lixo ou detritos sólidos de qualquer natureza para os ralos de logradouros públicos;
- Queimar, mesmo que nos próprios quintais, lixo ou quaisquer corpos em quantidade capaz de molestar a vizinhança;
- Aterrar vias públicas com lixo, materiais velhos ou quaisquer detritos.

A Lei Municipal nº 1.178/2021 altera o art. 39, justamente relacionado à resíduos sólidos, sendo a nova redação:

Art. 39 O lixo domiciliar será recolhido em recipientes apropriados para ser removido pelo serviço de limpeza pública em dia e período estabelecido para seu recolhimento;

§ 1º O lixo não domiciliar proveniente da atividade industrial, de resíduos da saúde, de origem animal, será removido à custa do respectivo industrial, produtor ou comerciante;

§ 2º o lixo de resíduos de construção civil, materiais de construção, entulhos provenientes de demolições, será recolhido pela Prefeitura mediante prévio agendamento através de protocolo dirigido à autoridade competente.

§ 3º O lixo de resíduos de varrição, capina, corte, poda, terra, folhas e galhos dos jardins e quintais, serão removidos pelo serviço de limpeza pública em dia e período estabelecidos para seu recolhimento.

4.3.3.1. Lixo Eletrônico

O Município possui instituído Programa de Coleta Seletiva de Lixo Eletrônico e Tecnológico, através da Lei nº 1.088/2018. Este ordena, programa, recolhe, transporta e dá a correta destinação ao lixo eletrônico e tecnológico, gerado pela população santanense, tanto na zona urbana quanto na rural. Os objetivos do programa, envolvem:

I – conscientização sobre os riscos à saúde e ao meio – ambiente, quando o lixo não é descartado corretamente;

II – incentivar e praticar o correto descarte do lixo;



III – manter a regularidade e a continuidade do transporte do lixo, mediante estabelecimento de calendário e/ou cronograma de coleta e destinação final; e

IV – incentivar as pessoas a colaborarem e a participarem da prática do correto descarte do lixo.

4.3.4. Saneamento Ambiental

A Lei nº 973/2014 dispõe sobre a aprovação do Plano Municipal de Saneamento (PMSB) e dá outras providências. Esta redação considera como serviços de saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

I – abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

II – esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

III – limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; e,

IV – drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

A referida lei também define o município como titular dos serviços públicos de saneamento e traz outras diretrizes pertinentes, como as responsabilidades, princípios e objetivos da regulação destes serviços:

Art. 4º. O Município, como titular dos serviços públicos de saneamento, deverá presta-los diretamente ou por meio de delegação ou concessão, autorizadas em lei, devendo, também, a lei definir o ente responsável pela sua regulação e



fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação, conforme determina o art. 9º da Lei Federal nº 11.445/07, e art. 23, III, do Decreto Federal nº 7.217/2010.

§ 1º A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

§ 2º Os contratos de concessão para prestação de serviços públicos de saneamento estabelecerão as condições de seu controle e fiscalização pelo poder concedente, término, reversão dos bens e serviços, direitos dos concessionários ou permissionários, prorrogação, caducidade e remuneração, que permitam o atendimento das necessidades de saneamento da população e que disciplinem os aspectos econômico financeiros dos contratos.

§ 3º A delegação, organização, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços de saneamento básico pelo município poderá adotar a forma prescrita nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

Art. 5º. As atividades administrativas de regulação, inclusive organização, e de fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser executadas:

I – pelo titular, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou

II – mediante delegação, por meio de convênio de cooperação, a órgão ou entidade de outro ente da Federação ou a consórcio público do qual não participe, instituído para gestão associada de serviços públicos.

Art. 6º. O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

I – independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;

II – transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Art. 7º. São objetivos da regulação:

I – estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II – garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;



III – prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV – definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

4.3.5. Integrações das Legislações Municipais com as Legislações Federais e Estaduais

As legislações Federais e Estaduais, elencadas nesse documento, guiam de forma direta ou indireta as diretrizes a serem atendidas pelo Município de Santana do Deserto no que tange ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. A partir dessa análise é possível verificar que há integração entre o Governo Federal e Estadual de Minas para esse setor, e que o arcabouço legal se encontra estruturado para possibilitar ao município as diretrizes e procedimentos a serem cumpridos.

No âmbito Federal a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) prevê em seu Capítulo II, Seção IV que os municípios devem elaborar Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, sendo o mesmo uma condição para acesso à recursos da união para serviços relacionados à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Em complemento a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) também define os princípios e diretrizes a serem seguidos, além de objetivos que determinam que os Municípios incentivem, fomentem e valorizem a não geração, a redução, a reutilização, o reaproveitamento, a reciclagem de energia, o tratamento e a disposição final adequada dos resíduos sólidos. Ainda em âmbito estadual são previstas ações para a gestão de resíduos sólidos nos municípios, e a determinação para que os usuários dos serviços de limpeza devam observar as leis municipais, que estabeleçam a seleção de resíduos no local de origem e indiquem as formas de acondicionamento para coleta. Também é definido que cabe aos municípios, a elaboração de suas políticas municipais



de resíduos, que são fatores condicionantes para a transferência voluntária de recursos e a concessão de financiamento por parte do Estado para a implementação e manutenção de projetos de destinação final ambientalmente adequada.

Com base na PNRS e na PERS, a gestão dos resíduos requer, portanto, a observação das legislações aplicáveis e outros Programas e Políticas Públicas em interface com a temática de Resíduos Sólidos. As legislações estaduais e municipais se integram por meio de seus objetivos similares, e através das diferentes atribuições dentro da administração pública, permitem o gerenciamento eficiente dos resíduos de acordo com as melhores práticas e soluções disponíveis e aplicáveis.

No entanto, a legislação municipal, dispõe de poucas referências e orientações para a gestão de resíduos sólidos ou de meio ambiente em seu território, necessitando elaboração e atualizações destes dispositivos para que as particularidades do Município sejam contempladas e consideradas mediante o planejamento. Neste contexto o Plano Municipal de Gestão Integrada de Gerenciamento de Resíduos Sólidos tem como um de seus objetivos a elaboração de uma Política Municipal de Resíduos Sólidos, que seja complementar as diretrizes da Política Nacional e Política Estadual e que preencha as lacunas e demais demandas municipais que devem ser reparadas. É salutar que essa Política Municipal esteja sujeita as ações previstas na legislação municipal existente, especialmente as projetadas nas Leis Orçamentárias Anuais e Lei de Diretrizes Orçamentárias, que definem a aplicação de seus recursos.



4.3.6. Planos Municipais

4.3.6.1. Plano de Saneamento Básico

No ano de 2013 foi elaborado o Plano Municipal de Saneamento Básico, sendo este um instrumento de planejamento que considera o ambiente local e regional, define suas características diversas, analisa o diagnóstico e estabelece objetivos e metas, as prioridades de investimentos, as formas de regulação, os arranjos institucionais, os aspectos econômicos, sociais e técnicos, além dos indicadores de monitoramento assim como o controle social. O plano engloba o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana, coleta de resíduos e drenagem urbana.

Para o eixo de Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos foram definidas algumas diretrizes e objetivos:

- Universalização: Deve-se buscar a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios aos serviços públicos de saneamento básico conforme suas necessidades, e com prestação de serviços realizada da maneira mais eficaz possível;
- Atingir e manter o índice de cobertura de coleta de resíduos domiciliares em 100% dos domicílios do município;
- Atingir índice de reciclagem para 35% do volume de resíduos sólidos secos produzidos ao longo do plano;
- Atingir índice de recuperação para 50% do volume de resíduos sólidos orgânicos produzidos ao longo do plano.



4.3.7. Leis Orçamentárias

4.3.7.1. Plano Plurianual 2022-2025

A Lei Municipal nº 1.188/2021 dispõe sobre o Plano Plurianual (PPA) para o período de 2022 a 2025 para o Município de Santana do Deserto. A Tabela 3 apresenta os programas e as despesas projetadas neste PPA para programas relacionados às demandas do Município em atividades relacionadas ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Tabela 3: Recursos Projetados no Plano Plurianual 2022-2025 em Programas relacionados a Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.

Programa	Ação	Meta financeira (R\$)			
		2022	2023	2024	2025
Infraestrutura Urbana de Qualidade	Desenvolvimento da Limpeza Pública	352.000,00	425.000,00	425.000,00	425.000,00
Saúde com equidade e reduzindo vulnerabilidades	Aquisição de caminhão compactador de lixo	400.000,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Santana do Deserto (2021).

4.3.7.2. Leis Orçamentárias do Exercício 2024

As diretrizes contidas na Lei Municipal nº 1.256/2023, que dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e a execução da Lei Orçamentária (LDO) do exercício financeiro de 2024, compreendendo as disposições sobre prioridades e metas da Administração Pública Municipal, a estrutura do orçamento municipal; a elaboração, alteração e execução orçamentária; as despesas de pessoal e encargos sociais; as condições para concessão de recursos públicos; as alterações na legislação tributária; as disposições sobre dívida pública municipal; e as disposições finais.

Dentre as ações previstas na LDO destacam-se:



- Desenvolvimento da limpeza pública: melhoria contínua da limpeza pública no município, proporcionando ao cidadão coleta regular e destinação correta dos resíduos sólidos;
- Manutenção dos serviços urbanos: manutenção da limpeza pública, parques e jardins e vias urbanas;
- Aquisição de caminhão compactador de lixo: melhorar a coleta do lixo com intuito de prevenção de saúde.

Já a Lei Municipal nº 1.272/2023 estima a receita e fixa a despesa (LOA) do Município de Santana do Deserto para o exercício financeiro de 2024, com uma estimativa conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4: Receitas estimadas para o ano de 2024 (R\$).

1. Receita correntes	
01.01 Impostos, taxas e contribuições de melhoria	984.371,00
01.02 Contribuições	221.488,00
01.03 Receitas patrimonial	760.435,00
01.06 Receita de serviço	62.384,00
01.07 Transferências correntes	29.346.281,00
01.09 Outras receitas correntes	91.035,00
Soma	31.465.994,00
2. Receitas de capital	
02.01 Operações de crédito	4.000.000,00
02.02 Alienação de bens	130.000,00
02.04 Transferência de capital	7.972.000,00
Soma	12.102.000,00
9. Dedução da receita corrente	
9.5 Dedução para formação do FUNDEB	(4.067.994,00)
Total da receita estimada	39.500.000,00

Fonte: Santana do Deserto (2024).

As despesas são fixadas de acordo com determinada discriminação, sendo apresentadas na Tabela 5 apenas aquelas relacionadas aos resíduos sólidos e limpeza urbana.



Tabela 5: Discriminação das despesas (R\$).

a) Classificação institucional	
02.04 Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura	7.631.817,62
02.07 Secretaria Municipal de Estrada e Serviços Urbanos	7.217.320,00
02.08 Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	1.746.600,00
02.10 ACISPES	65.200,00
b) Classificação funcional	
17 Saneamento	1.777.820,00
18 Gestão ambiental	250.000,00

Fonte: Santana do Deserto (2023).

4.3.8. Convênios e Contratos Relacionados à Gestão dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

A Prefeitura Municipal possui contrato com a União Recicláveis Rio Novo Ltda sob nº 001/2023, Processo nº 277/2022 e Pregão Presencial nº 57/2022 para prestação de serviços públicos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos domiciliares urbanos e públicos de até 70 toneladas por mês, de acordo com as normas técnicas aplicáveis e legislação pertinente, contemplando a operação de transbordo, transporte, controle tecnológico e manutenção do CTR devidamente licenciado com normas ambientais em aterro sanitário, incluindo: transporte de resíduos até uma estação de tratamento devidamente licenciada, disposição final adequada dos resíduos em conformidade com a legislação ambiental, suporte técnico / orientação, habilitação do município nos órgãos competentes com o papel "Protetor – Recebedor" enfatizando a otimização e recebimento do ICMS Ecológico. De acordo com o Primeiro Termo Aditivo o prazo do contrato foi prorrogado até 31/12/2024, já o Segundo Termo Aditivo altera o valor mensal para R\$ 22.784,43, com um total de R\$ 273.413,16.

A Prefeitura Municipal também possui o Contrato nº 107/2024, Processo nº 107/2024 com a Agência de Cooperação Intermunicipal em Saúde Pé da Serra – ACISPES, com o objetivo de estabelecer as bases de contratação para a prestação de serviços relativo ao gerenciamento do sistema de transporte em saúde intermunicipal,



visando garantir aos usuários do Sistema Único de Saúde melhores condições nos seus deslocamentos para a realização de exames, consultas especializadas e demais procedimentos em saúde, bem como a prestação de serviço de coleta, transporte e descarte final dos resíduos de saúde, que também integram este instrumento. O contrato possui vigência de 01 de fevereiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024, com um valor mensal de R\$ 1.983,47.

4.4. Estratégias de Financiamento

Os recursos projetados no ciclo orçamentário municipal podem ser agregados de outros previstos no planejamento orçamentário da União, podendo ser do Estado de Minas Gerais, de instituições de apoio internacional ou até mesmo de fomento financeiro. O delineamento de prioridades, objetivos e metas da administração local, através do PMGIRS que está sendo elaborado, podem propiciar a captação de recursos fora do âmbito do município para a gestão dos resíduos e impactar as políticas públicas locais. O alinhamento do planejamento favorece a sinergia das ações intergovernamentais e amplia as possibilidades de captação desses recursos.

Pleitear recursos federais e estaduais para atender as temáticas ambientais e de saneamento básico depende da convergência com as prioridades do planejamento desses entes e com os objetivos dos programas do Plano Plurianual da União e do Estado de Minas Gerais, especialmente se demonstrados os benefícios para além do território do município.

A elaboração de estratégia de financiamento bem disposta, com prospecção de fontes de financiamento fora dos recursos próprios (taxas, tarifas e recursos livres) tendem a diluir a responsabilidade pelos investimentos necessários e os riscos.

O financiamento da estrutura faltante pode ter garantia e lastro na receita marginal projetada, desde que adequadas as cobranças pelos serviços postos à



disposição. O suporte para as alternativas visando o atendimento universal requer um planejamento focado na elaboração de projetos de captação de linhas de financiamento reembolsáveis, transferências de recursos orçamentários de outros entes, linhas de financiamento não reembolsáveis (subvenções) e apresentação de projetos de interesse visando candidatar-se à parceria com fundos setoriais, submissão de projetos em chamadas públicas, dentre outros.

4.4.1. Fontes de Recursos Estaduais

O Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG) é o instrumento normatizador do planejamento da administração pública estadual de médio prazo. Instituído pela Lei nº 24.677/2024 é a referência para a formulação dos programas governamentais, orientando acima de tudo as proposições de diretrizes orçamentárias e das leis orçamentárias anuais. Para o ano de 2024, na área temática de Meio Ambiente é previsto um valor orçamentário de R\$ 2.294.099.868, previstos em 8 programas e 44 ações, sendo 2 destas estratégicas. Para o setor de governo Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável são previstos 10 programas. Importante destacar que os setores de governo não se confundem com as áreas temáticas, pois as áreas temáticas organizam os programas governamentais por pertinência temática, enquanto os setores de governo consideram os órgãos e entidades governamentais que possuem entre si funções semelhantes, considerando determinado campo de interesse público.



4.4.2. Fontes de Recursos Federais

O Plano Plurianual Nacional 2024-2027 foi instituído pela Lei Federal nº 14.802/2024. Dentre as diretrizes estratégicas do PPA Nacional merecem destaque a promoção do desenvolvimento urbano integrado e sustentável e a promoção do desenvolvimento territorial sustentável. Os programas mais diretamente voltados ao manejo de resíduos sólidos e à limpeza urbana, são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Programas do PPA Nacional 2024-2027 relacionados com a gestão dos resíduos sólidos

Programa	Objetivo Geral	Objetivos Específicos
Enfrentamento da Emergência Climática	Fortalecer a ação nacional frente à mudança do clima, enfrentando os desafios da mitigação e adaptação e promovendo a resiliência aos eventos climáticos extremos, viabilizando de forma transversal as oportunidades da transição para a economia de baixo carbono.	Produzir, sistematizar e disponibilizar informações, previsões e modelos sobre mudança do clima, contemplando mitigação, adaptação e aumento da resiliência a eventos climáticos extremos.
Qualidade Ambiental nas Cidades e no Campo	Promover a gestão ambiental urbana e rural por meio do controle da poluição e contaminação, bem como pela mitigação dos impactos negativos das atividades humanas, com vistas à melhoria da qualidade ambiental e de vida e da proteção dos direitos animais nas cidades e no campo.	Aumentar a reciclagem de resíduos secos e orgânicos no Brasil.
Saneamento Básico	Ampliar o acesso e melhorar a qualidade das ações e dos serviços de saneamento básico nas áreas urbanas e rurais, visando a universalização e a integração entre as políticas públicas relacionadas, segundo os princípios da equidade, integralidade e sustentabilidade.	Ampliar o acesso da população aos serviços adequados de abastecimento de água no meio urbano.

Programa	Objetivo Geral	Objetivos Específicos
Cidades Melhores	Reduzir desigualdades socio territoriais mediante o desenvolvimento urbano integrado, democrático, acessível, inclusivo e sustentável, por meio de políticas de planejamento urbano, gestão e projetos urbanísticos.	Qualificar áreas urbanas degradadas e subutilizadas com infraestrutura e serviços integrados.

Fonte: Brasil (2024).

4.4.3. Subvenção e Financiamentos

A seguir são apresentados fontes e modelos de financiamentos possíveis para o manejo de resíduos sólidos, a maioria dos mesmos aplicáveis também para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana.

4.4.3.1. Linhas de Financiamento Disponibilizadas no Ministério das Cidades

Há uma repartição de competências estabelecida na esfera federal quanto ao repasse de recursos para iniciativas ligadas ao saneamento básico: no tocante ao manejo de resíduos sólidos urbanos, abastecimento de água e esgotamento sanitário, cabe ao Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, atender as linhas de financiamento para os municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento ou participantes de Consórcios Públicos.

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental tem por objetivo a promoção do acesso universal aos serviços, a preços e tarifas justas, mediante atendimento aos requisitos de qualidade e regularidade, com controle social, tal qual a Política Nacional de Saneamento Básico. Para tanto, adota dois eixos estratégicos de atuação: um voltado ao planejamento, formulação e implementação da política setorial,



respeitando o pacto federativo, e outro relacionado à identificação de novas fontes de financiamento que assegurem a contínua elevação dos investimentos no setor.

4.4.3.2. *Linhas de Financiamento Disponibilizados na FUNASA*

Ainda na esfera federal, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) é a responsável por alocar recursos não onerosos para sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e melhorias sanitárias domiciliares.

A FUNASA, por intermédio do Departamento de Engenharia de Saúde Pública, está inserida no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), do Ministério das Cidades, assumindo a responsabilidade de elaborar e implementar o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR).

Competem à FUNASA prioritariamente as ações de saneamento para o atendimento de municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas e de assentamentos.

4.4.3.3. *Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)*

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) é uma empresa pública federal que disponibiliza uma linha de financiamento voltada para o Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos.

A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que visem à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento.



É possível financiar investimentos relacionados a: abastecimento de água; esgotamento sanitário; efluentes e resíduos industriais; resíduos sólidos; gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas); recuperação de áreas ambientalmente degradadas; desenvolvimento institucional; despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; e macrodrenagem.

4.4.3.4. *Fundo de Defesa de Direitos Difusos - Ministério da Justiça*

O Fundo de Defesa de Direitos Difusos, do Ministério da Justiça, por meio de seu Conselho Federal Gestor, seleciona projetos por intermédio de edital de áreas do meio ambiente. Dentro deste âmbito, os recursos podem ser aplicados para ações de manejo e gestão de resíduos sólidos ou outros.

Os recursos são oriundos de multas aplicadas decorrentes da violação de direitos difusos. Poderão receber recursos pessoas de direito público das esferas municipal, estadual e federal.

4.4.3.5. *Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA) - Ministério do Meio Ambiente*

O Fundo Nacional de Meio Ambiente é uma unidade do Ministério do Meio Ambiente que tem como missão contribuir como agente financiador, por meio da participação social, para a implementação da Política Nacional de Meio Ambiente.

O FNMA atua através do lançamento de demandas espontâneas para os quatro eixos do saneamento básico, podendo encaminhar projetos para a captação dos recursos instituições públicas, municípios, consórcios públicos ou cooperativas.



4.4.3.6. *Ministério do Trabalho e Emprego (MTE)*

O MTE tem linhas de crédito social, que visam à inclusão social de catadores. Anualmente o Ministério lança edital para: Integração e Suporte à Ação de Fomento à Empreendimentos Econômicos Solidários e Redes de Cooperação Constituídas por Catadores e Catadoras de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis, projetos que podem ser apoiados pelos municípios ou Consórcios Públicos.

4.4.3.7. *Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD)*

O BID trabalha para melhorar a qualidade de vida na América Latina e no Caribe. Sua atuação se dá nas áreas da saúde, educação e infraestrutura, por meio do apoio financeiro e técnico aos países que trabalham para reduzir a pobreza e a desigualdade e oferece financiamentos para mutuários públicos nos quatro eixos do saneamento.

O financiamento normalmente é concedido em dólar, embutindo risco cambial à operação, tem custo para o município ou prestador e depende de sua capacidade de endividamento e de pagamento, e também é sujeito a obter um valor mínimo pelo custo de sua transação e complexidade de negociação, sendo alternativa mais adequada para as Agências de Desenvolvimento Regional ou Consórcios Públicos.

4.4.3.8. *Banco Alemão de Desenvolvimento (KfW)*

O KfW é um dos bancos de fomento líderes do mundo. Com décadas de experiência, ele se empenha em melhorar as condições de vida econômicas, sociais e ecológicas no país e no exterior em nome do Governo Federal e dos Estados Federais da Alemanha.

O financiamento é concedido em euros ou dólares, embutindo risco cambial à operação, tem custo para o município ou prestador e depende de sua capacidade de



endividamento e de pagamento, e também é sujeito a obter um valor mínimo pelo custo de sua transação e complexidade de negociação.

4.4.3.9. *Fundos de Infraestrutura*

Estão ligados a fontes subordinadas de longo prazo, com custos mais elevados para financiamento de itens de projetos que não são financiados pelo BNDES ou outro financiador sênior.

A participação é feita sob forma de dívida subordinada a conversíveis ou ações preferenciais, com perspectiva de longo prazo (6 a 8 anos) e preferência por títulos indexados à inflação. Opera com preços maiores em comparação a outras fontes de financiamento devido a uma posição inferior na estrutura de capital do projeto.



5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

5.1. Localização e Acesso

O município de Santana do Deserto está situado na mesorregião Zona da Mata, mais precisamente na microrregião de Juiz de Fora, no estado de Minas Gerais (Figura 17). Localiza-se no Sul da Zona da Mata Mineira, e faz limite com seis municípios mineiros: Juiz de Fora, Pequeri, Mar de Espanha, Chiador, Simão Pereira, Matias Barbosa e com o município carioca de Comendador Levy Gasparin.

Santana do Deserto integra a bacia hidrográfica Bacia do Atlântico Sudeste, sendo mais especificamente a bacia rio Paraíba do Sul e contendo o rio Cágado, rio Paraíba, ribeirão Caguincho, córrego Quebra-cabeça, córrego São João ou São Paulo, córrego Recreio da Serra, córrego Santa Bárbara como um dos principais afluentes.

Segundo o documento Regiões de Influência das Cidades (IBGE, 2018), o município de Santana do Deserto é considerado na hierarquia urbana como um Centro Sub-regional B (3B), integrante do Arranjo Populacional de Três Rios - Paraíba do Sul/RJ.

Os principais acessos a Santana do Deserto ocorrem pela rodovia federal BR-040 – Comendador Levy Gasparian – Distrito Serraria que, interliga até Santana do Deserto.



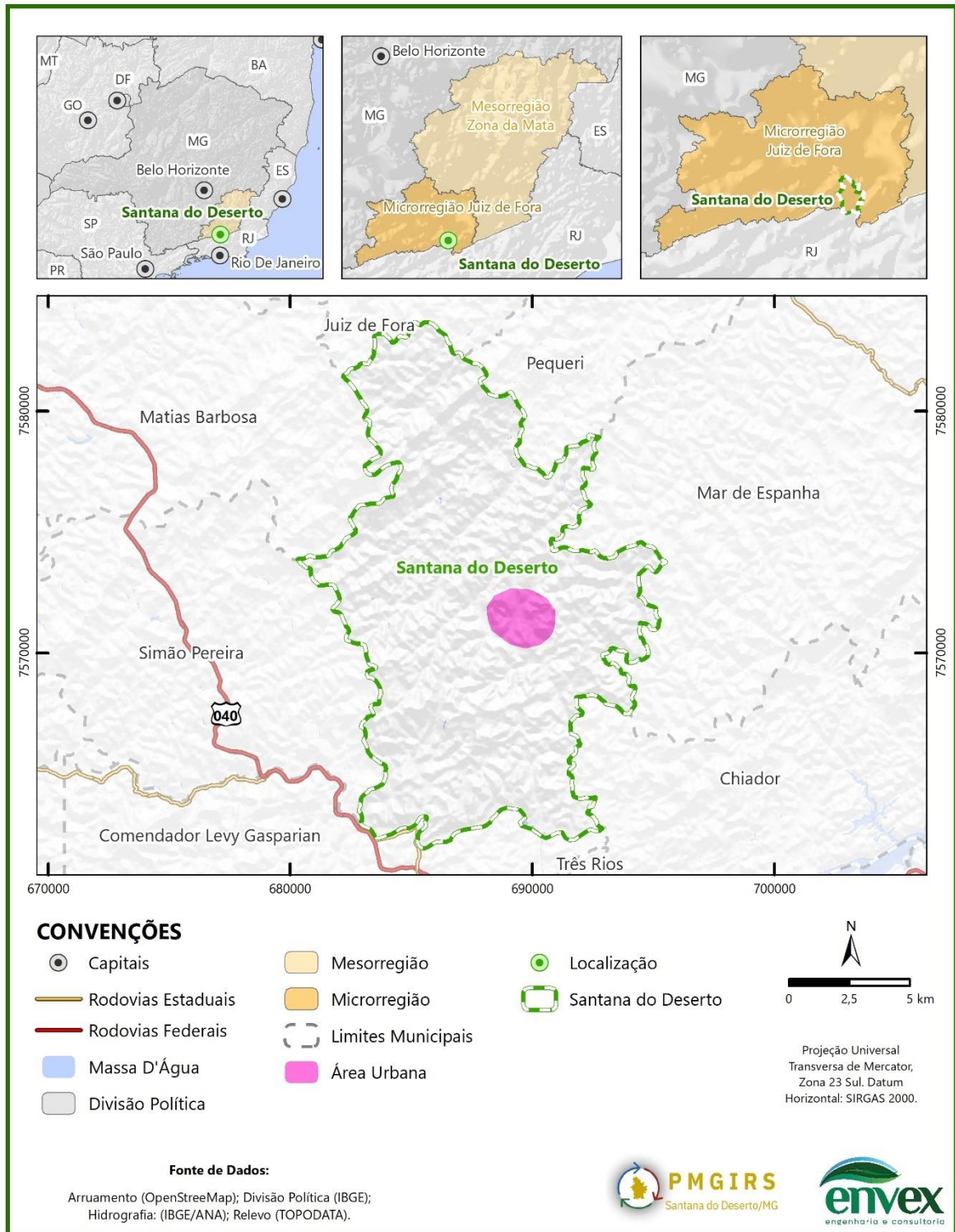


Figura 17: Localização do município de Santana do Deserto/MG.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



Com relação à malha de transportes, sua ligação com as cidades se dá apenas por rodovias federais e estaduais, pois, atualmente nenhuma ferrovia passa pelo município. O aeroporto mais próximo fica em Juiz de Fora, a cerca de 45,8km de Santana do Deserto, operando apenas com voos particulares, o Aeroporto Zona da Mata - Presidente Itamar Franco, localizado entre os municípios de Rio Novo e Goianá fica a cerca de 109km de distância da sede municipal. Em aspecto internacional, o Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro (Galeão), está a cerca de 143km do município. A Tabela 7 apresenta a distância e a via de acesso das principais localidades vizinhas do município de Santana do Deserto.

Tabela 7: Distância entre o município de Santana do Deserto e as principais localidades vizinhas.

Município	Distância (km)	Via de Acesso
Comendador Levy Gasparin	14,2	Estrada Centro/ Estrada União e Indústria
Chiador	34	-
Pequeri	22	Estrada vicinal de terra batida
Simão Pereira	27,5	AMG-3070/ BR-040
Matias Barbosa	30,9	AMG-3070/ BR-040
Mar de Espanha	41,9	MG-126
Juiz de Fora	47,8	AMG-3070/ BR-040
Rio de Janeiro	152	AMG-3070/ BR-040
Belo Horizonte	306	AMG-3070/BR-040

Fonte: Google (2024).

5.2. Aspectos Históricos da Formação do Município

A povoação da região de Santana do Deserto teve início em 1852, fundada por Cândido Ferreira da Fonseca que desmembrou de sua fazenda, denominada Santana, as terras foram doadas para a construção de uma igreja, de padroeira Santa Ana, que teve sua construção concluída e inaugurada no ano de 1853.



A Baronesa de Juiz de Fora, Camila Francisca Ferreira de Assis, também fez doação de cinco alqueires de terras, para o patrimônio da Igreja de Santa Ana, subsidiando ainda, a construção da escola pública. O nome de Santana do Deserto foi dado por sugestão da própria Baronesa, juntando-se o nome das duas fazendas donatárias para dar nome a localidade como Santana do Deserto.

O território, que inicialmente pertencia a Barbacena, com a emancipação de Juiz de Fora em 1850, passou a integrar este município. A capela de Santana do Deserto foi elevada à categoria de Distrito de paz no ano de 1858, chamado a partir da Lei provincial nº 876/1858. A freguesia de Santana do Deserto só foi estabelecida anos mais tarde, através da Lei nº 3.720/1889.

No ano de 1923, o distrito foi transferido de Juiz de Fora para o novo município de Matias Barbosa pela Lei Estadual nº 842/1923 e trinta anos mais tarde, em 1953, através da Lei nº 1.039/1953 Santana do Deserto foi Desmembrado de Matias Barbosa e postulada como município, com a instalação de seu distrito sede no ano seguinte, em 1º de janeiro de 1954.

Algumas datas importantes na história de Santana do Deserto são:

- **1850:** Terras passam a pertencer ao município de Juiz Fora;
- **1852:** Início da povoação;
- **1853:** Inauguração da Igreja de Santa Ana;
- **4 de junho de 1858:** Criação do distrito de paz de Santana do Deserto;
- **13 de agosto de 1889:** Criação da freguesia de Santana do Deserto;
- **07 de setembro de 1923:** O distrito passa a pertencer ao município de Matias Barbosa;
- **12 de dezembro de 1953:** O distrito é elevado à categoria de município com a denominação de Santana do Deserto;
- **1º de janeiro de 1954:** Instalação do distrito sede municipal;



5.3. Turismo, Cultura e Lazer

Santana do Deserto se destaca por seus atrativos turísticos, com uma variedade de lugares que trazem toda a tradição mineira. Entre os bens tombados de maior relevância estão a Sede da Biblioteca Pública Municipal e o Acervo Documental da Câmara, que preservam importantes registros do passado da cidade.

O município também oferece diversas atividades no turismo rural, destacam-se o Aqueduto da Fazenda Santa Clara, a Igreja de Santa Ana, a Igreja de São Pedro e a Estação Ericeira, que permitem uma viagem ao passado e uma imersão na cultura local. Além disso, as atrações incluem a Pedra da Gruta e a Cachoeira da Saudade, para quem busca momentos de contatos com o meio ambiente através do turismo rural.

Outro destaque cultural da cidade é a Camerata de Violões, um projeto que permite abrir espaços através da comunicação e a expressão pela música que se dão através da interpretação, improvisação e composição. A orquestra de violões e cordas composta por 30 jovens da cidade, conduzidos por um maestro, faz apresentações em Santana do Deserto, atraindo a população local e visitantes com sua música e contribuindo também para o turismo do município.

5.4. Geografia Física

Neste item, são apresentados os diferentes aspectos físicos, tais como climatologia, geologia, geomorfologia e relevo, recursos hídricos e naturais, em que o município se insere, relacionando suas relevâncias para a elaboração do PMGIRS.



5.4.1. Climatologia

De acordo com o Mapa de Clima do Brasil (IBGE, 2002), o município de Santana do Deserto está situado nas zonas de clima Tropical Brasil Central. A parte norte do município apresenta um clima subquente, com temperaturas médias entre 15°C e 18°C em pelo menos um mês do ano, e é caracterizada por ser semi-úmida, de 4 a 5 meses secos. Já a parte sul do município também possui um clima quente, com temperaturas médias maiores que 18°C em todos os meses, mas é classificada como semiúmida, com quatro a cinco meses secos.

Para análise climática do município foram utilizados os dados da normal climatológica entre os anos de 1991 e 2020 disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). A estação mais próxima é a de Juiz de fora (83692) que fica a aproximadamente 47,8km de Santana do Deserto. Os dados médios mensais da temperatura máxima, temperatura mínima e da precipitação acumulada mensal estão apresentados na Tabela 8 e na Figura 18.

Em Santana do Deserto a temperatura média anual é de 19,41°C, com grande variação de temperatura ao longo do ano, chegando a 28°C em fevereiro, mês mais quente do ano, e a 12,8 em julho, mês mais frio do ano. A precipitação acumulada anual é de 1.564,8mm, sendo dezembro o mês mais chuvoso, registrando 310,4mm, e julho o mês mais seco, registrando apenas 14,4mm acumulados em todo o mês. A diferença de precipitação entre o mês mais seco e o mês mais chuvoso no município é de 296mm.

Tabela 8: Temperaturas médias e precipitação acumulada mensal na região de Santana do Deserto.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Temp. média (°C)	21,8	22,1	21,3	20,0	17,6	16,9	16,7	17,3	18,5	19,6	19,9	21,2

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Temp. mínima (°C)	18,1	18,2	17,7	16,4	14,1	13,2	12,8	13,1	14,3	15,5	16,2	17,5
Temp. máxima (°C)	27,3	28,0	26,9	25,4	22,7	22,2	22,3	23,3	24,4	25,4	25,3	26,7
Precipit. acumulada (mm)	297,40	170,30	207,50	78,50	38,60	17,30	14,40	18,80	57,80	117,60	236,20	310,40

Fonte: BDMEP/INMET (2024).

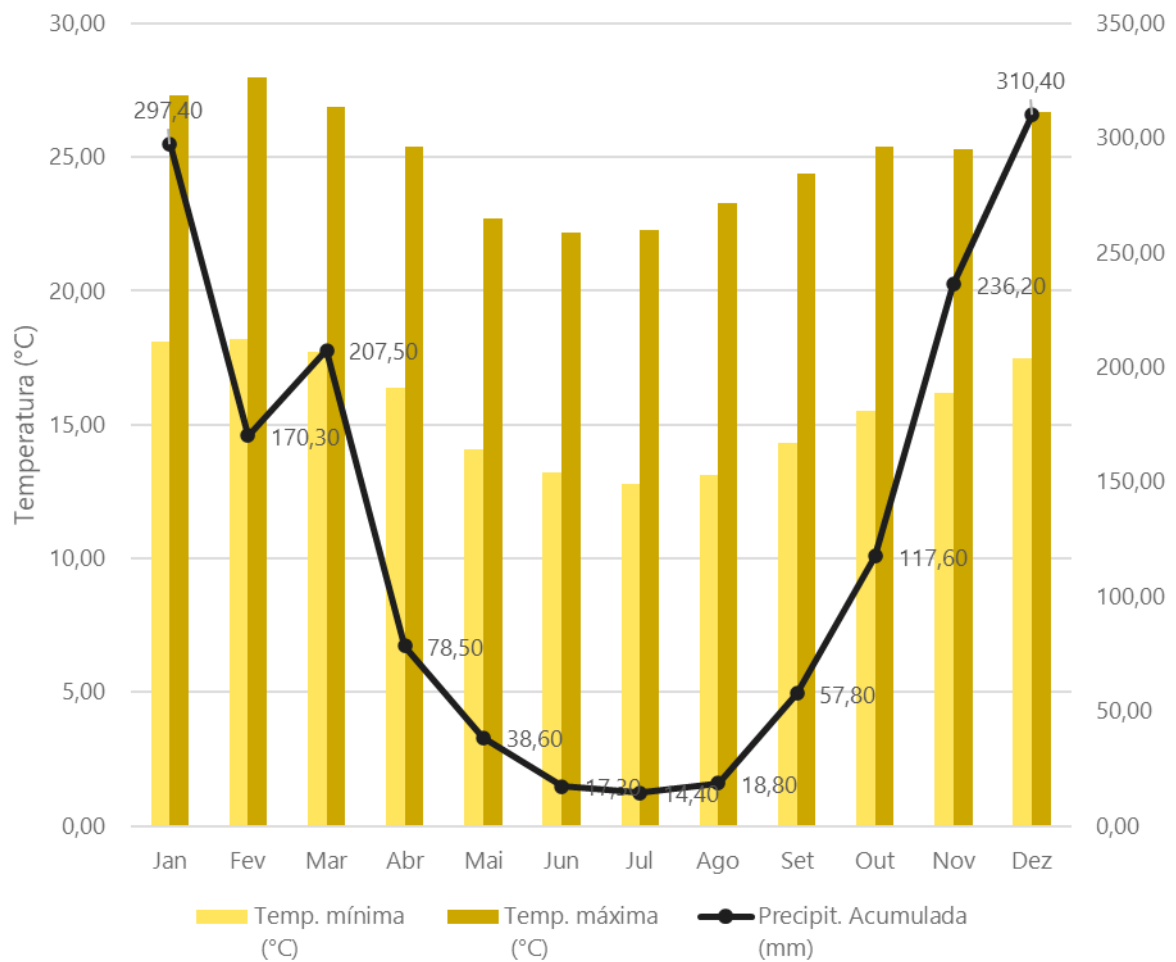


Figura 18: Temperaturas mínimas, máximas mensais e precipitação mensal acumulada na região de Santana do Deserto.

Fonte: Fonte: BDMEP/INMET. Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Diferentes aspectos climáticos podem vir a se tornar um complicador para as atividades contempladas em um sistema de gestão de resíduos sólidos. As precipitações, a intensidade e direção dos ventos, por exemplo, podem acarretar um aumento significativo de geração de lixiviado, bem como, potencializar a propagação de odores desagradáveis. O estudo do clima, então, torna-se de grande valia para o planejamento da distribuição das infraestruturas necessárias a uma gestão de resíduos sólidos, como a localização de aterros sanitários e estações de transbordo, materiais e estruturas necessárias à mitigação dos impactos negativos ocasionados pela atividade.

5.4.2. Geologia e Pedologia

O território onde se encontra o município de Santana do Deserto é constituído por 4 unidades geológicas, conforme mostrado na Figura 19: o Complexo Quirino, composto principalmente por granito e quartzo, localizado na porção sul do município, ocupando cerca de 44% de sua área total; a Unidade Conservatória, composta principalmente por granadas-biotitas, gnaisses e quartzitos, localizada na porção norte do município, ocupando cerca de 36% de sua área total; o Complexo Juiz de Fora, composto principalmente por ortogranulitos, localizado na porção norte do município, ocupando cerca de 11% de sua área total; e o Complexo Paraíba do Sul, composto principalmente por gnaisses, localizado na porção sul do município, ocupando cerca de 9% de sua área total.

Todas as unidades geológicas são datadas como formadas entre as Eras do Paleoproterozoico e Neoproterozoico, com idade entre 542 e 2.500 milhões de anos, com rochas formadas a partir de processos de magmatismo e metamorfismo.



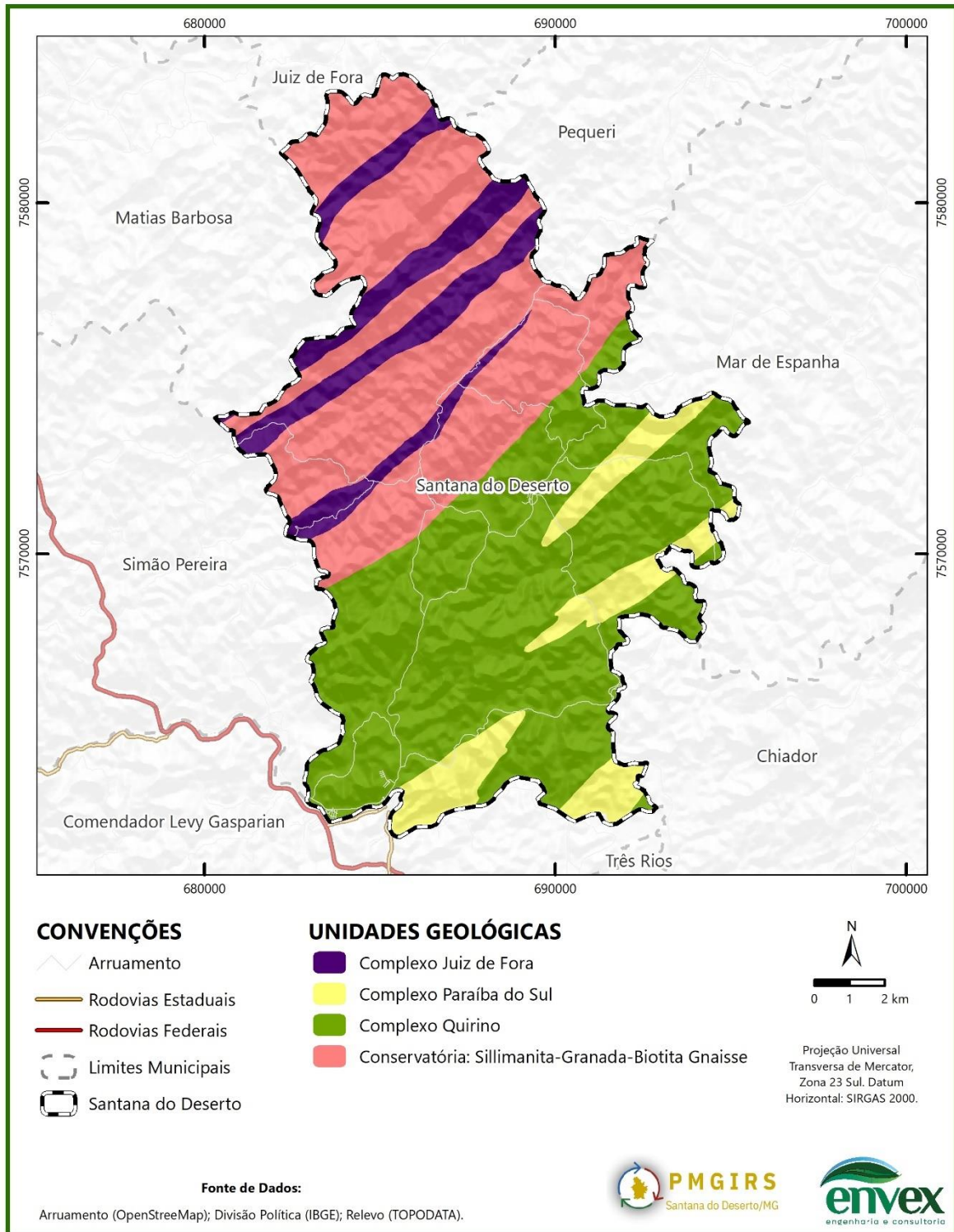


Figura 19: Mapeamento das unidades geológicas de Santana do Deserto.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

A variedade geológica resultou no desenvolvimento de diferentes tipos de solo no município. De acordo com o Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais (FEAM, CETEC, UFV, UFL, 2010), e conforme mostrado na Figura 20, as classes de solo presentes no território de Santana do Deserto são: arigossolo vermelho-amarelo, situado nas porções central e sul do município, ocupando cerca de 56% da área total; e latossolo vermelho-amarelo, situados nas porções norte e centro-oeste do município, ocupando cerca de 44% da área total (Tabela 9).

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), os latossolos são os solos de maior ocorrência no Brasil, com os latossolos vermelho-amarelos ocorrendo em ambientes bem drenados, sendo muito profundos e uniformes em características de cor, textura e estrutura em profundidade. Os argissolos apresentam acúmulo de argila em profundidade, com os argissolos vermelho-amarelos ocorrendo em áreas de relevos mais acidentados e dissecados. No município os dois tipos de solo encontrados são do tipo distrófico, apresentando baixa fertilidade.



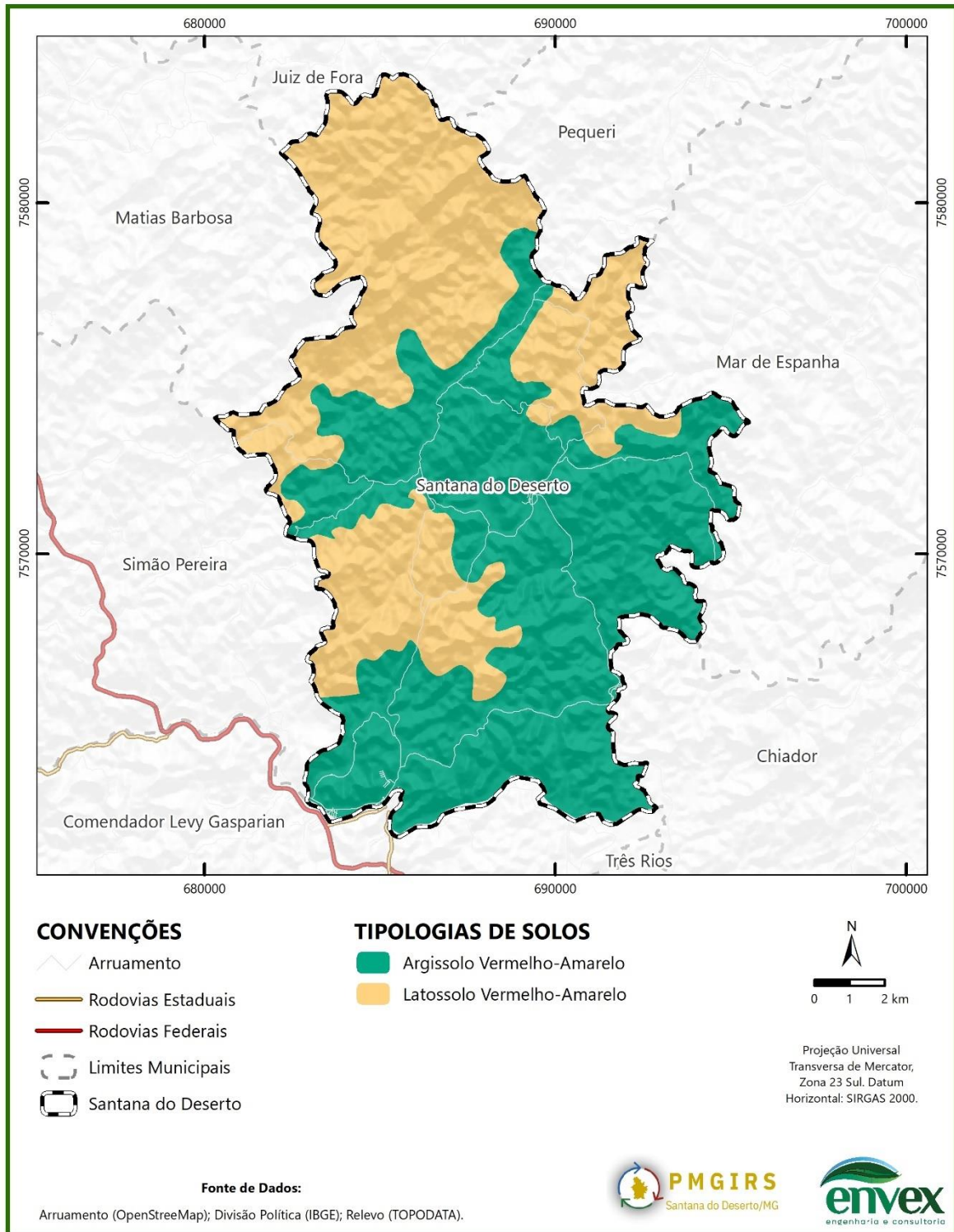


Figura 20: Mapeamento dos solos observados em Santana do Deserto.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Tabela 9: Unidades pedológicas identificadas em Santana do Deserto.

Classe de Solo	Abrangência	
	Área (km ²)	Percentual (%)
Argissolo vermelho-amarelo	101,34	55,73
Latossolo vermelho-amarelo	80,50	44,27

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

5.4.3. Geomorfologia e Relevo

De acordo com o Mapa de Geodiversidade do Estado de Minas Gerais (CPRM, 2010), o território de Santana do Deserto se encontra entre o Planalto do Rio Preto e a Depressão do Rio Paraíba do Sul (RODRIGUES et al., 2023), sendo ocupado integralmente por um único domínio de relevo: o Domínio de Morros e Serras Baixas, conforme consta na Figura 21.

Por conta de sua localização, abrangendo tanto áreas de planalto quanto de depressão, o território de Santana do Deserto apresenta uma variação considerável nas cotas altimétricas, variando de 290 metros, na porção sul do município, às margens do Rio Paraibuna, até 961 metros, na porção norte do município, na região de transição entre o Planalto do Rio Preto e a Depressão do Rio Paraíba do Sul. Com relação à declividade, a maior parte do município apresenta declividade entre 8% e 20%, e entre 20% e 45%, sendo classificados, de acordo com a EMPRAPA, como ondulado e forte ondulado, respectivamente. O município ainda apresenta áreas com declividades entre 45% e 75%, e maior que 75%, considerados montanhoso e escarpado, respectivamente, na região da escarpa do Planalto e em sua região central; e também apresenta porções com declividade inferior a 8%, localizadas principalmente nas regiões central e sul do município, nas margens do rio Paraibuna, ribeirão Caguincho, e seus afluentes. As características geomorfológicas do município estão apresentadas na Figura 22.

A análise da geomorfologia local e do relevo do município servirão de base para, mais uma vez, selecionar os locais apropriados para a instalação de pontos de disposição final de resíduos sólidos.

De acordo com a ABNT NBR 13.896:1997 – Aterros de Resíduos Não Perigosos – Critérios para Projeto, Implantação e Operação, a topografia local é fator determinante na escolha do método construtivo e, nas obras de terraplanagem, para a construção da instalação, recomendando-se, então, locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%. Ademais, esta característica também irá influenciar, não apenas na possibilidade de ocorrência de erosões, como também na velocidade do escoamento superficial de chuvas e do lixiviado gerado a partir da decomposição dos rejeitos.



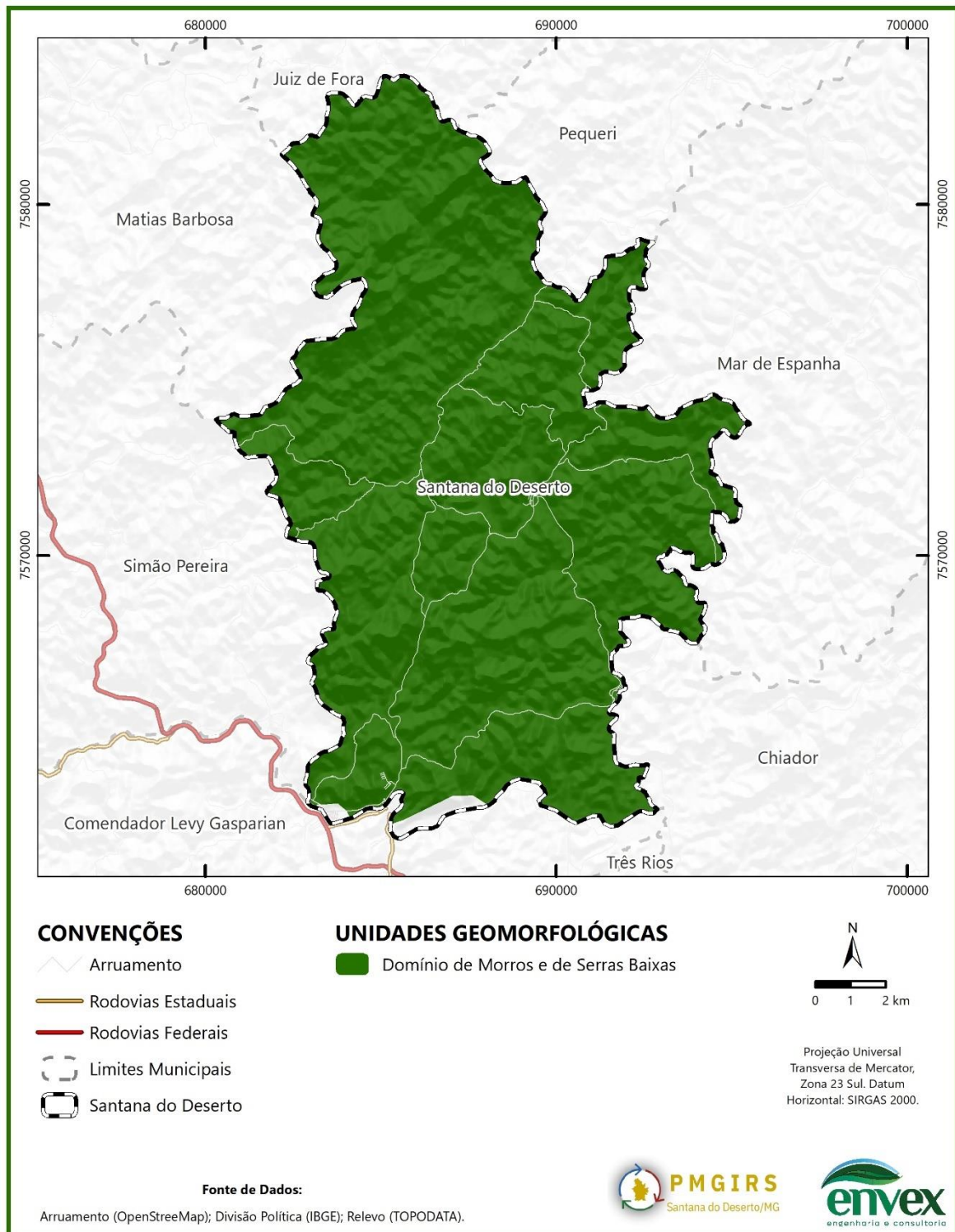


Figura 21: Compartimentos do relevo no município de Santana do Deserto.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

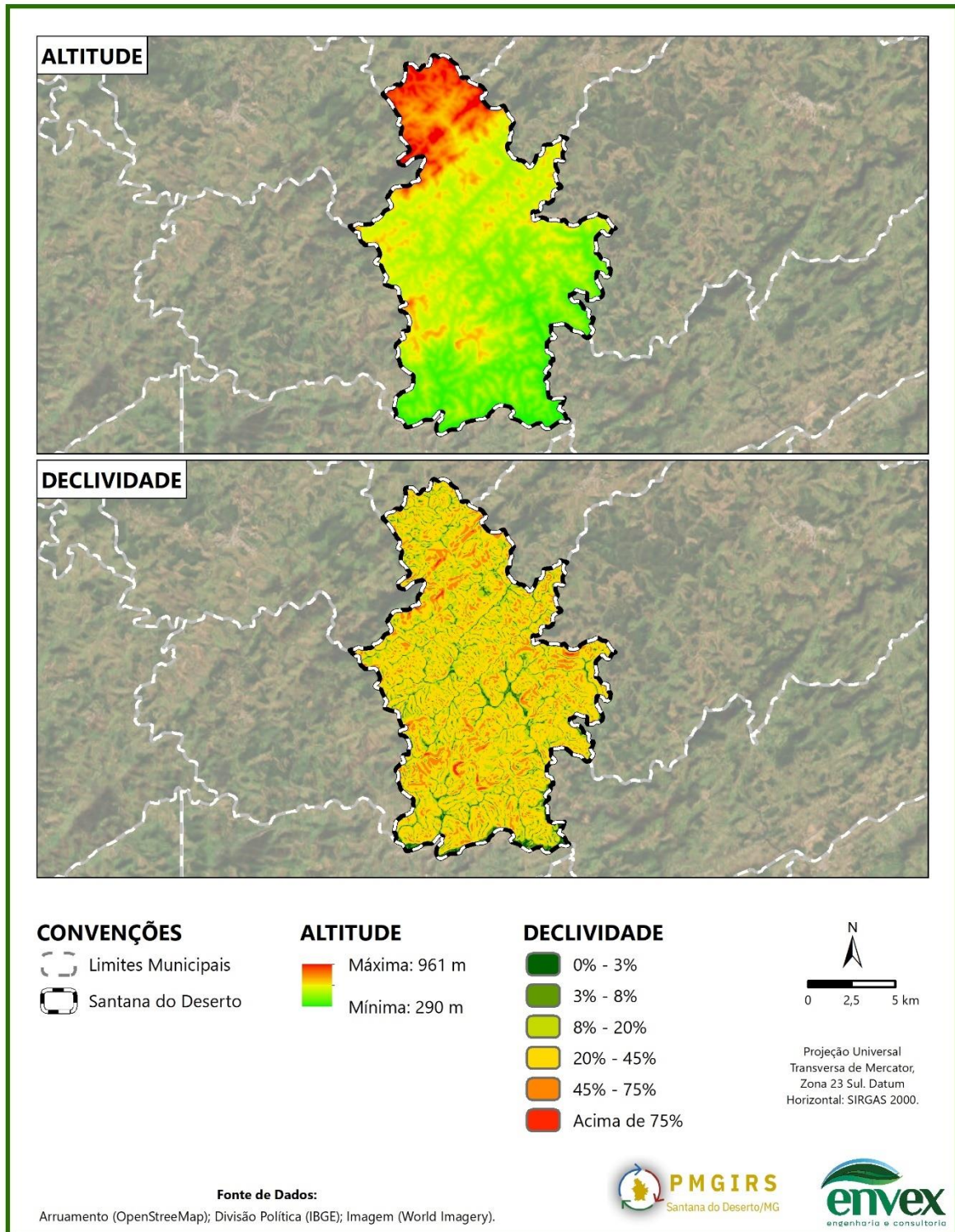


Figura 22: Variação do relevo do município de Santana do Deserto.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

5.4.4. Vegetação

A região está inserida no Bioma Mata Atlântica, com características de vegetação primária de Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2004). De acordo com dados disponibilizados pela Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais (IDE) referentes à área acumulada de supressão da vegetação nativa entre 2000 a 2016, cerca de 64% do território de Santana do Deserto teve sua vegetação nativa suprimida, como ilustra a Figura 23.

A fim de minimizar os impactos ambientais promovidos a partir das atividades ligadas ao gerenciamento de resíduos sólidos, foram identificados e considerados os dispositivos legais, que garantam a integridade de áreas restritivas à instalação de arranjos, que compõem este sistema. No entanto, em consulta à base de dados do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e ao IDE-Sisema, não foram identificadas UCs nas delimitações do município e nem em suas proximidades.



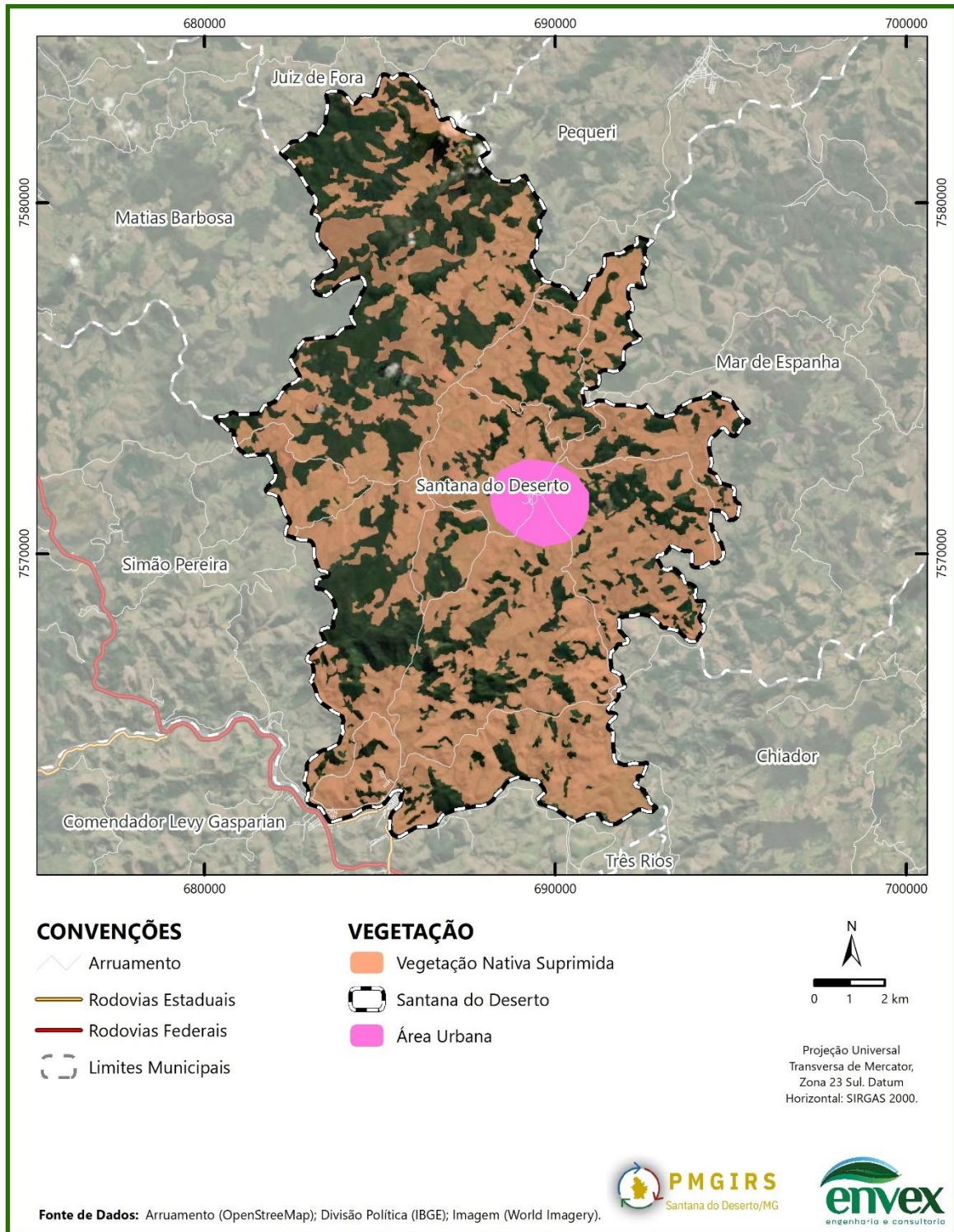


Figura 23: Mapeamento da área com vegetação nativa suprimida no município de Santana do Deserto.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



5.4.4.1. *Áreas Prioritárias para Conservação da Fauna e Flora*

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública para a tomada de decisões acerca do planejamento e implementação de medidas para a conservação, recuperação e uso sustentável dos ecossistemas. Sua atribuição ao Ministério do Meio Ambiente foi instituída formalmente pelo Decreto nº 5.092/2004, que a partir da metodologia de Planejamento Sistemático da Conservação (PSC), coleta e processa informações espaciais sobre a ocorrência de espécies e ecossistemas, custos e oportunidades para a conservação.

O trabalho conta também com validação em oficinas e consultas, com especialistas e representantes de diversos setores, em um processo contínuo pela busca de subsídios e validação de resultados. As primeiras identificações ocorreram entre 1997 e 2000, sendo reavaliadas pela primeira vez em 2007 e pela segunda vez em 2018, com um refinamento ainda maior das informações, com dados cedidos inclusive pelo ICMBIO.

Os dados e áreas prioritárias são disponibilizados em mapas e em camadas vetoriais, separados entre os seis biomas brasileiros (sendo que os dados para o Cerrado e o Pantanal são disponibilizados em conjunto) e para as zonas costeira e marinha.

Ao consultar a base de dados da 2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade de 2018, verificou-se que o município de Santana do Deserto está, em quase toda a sua extensão, inserido em uma área prioritária para preservação (Figura 24), sendo, portanto, um município com importância biológica especial e prioritária para a conservação da biodiversidade em Minas Gerais.



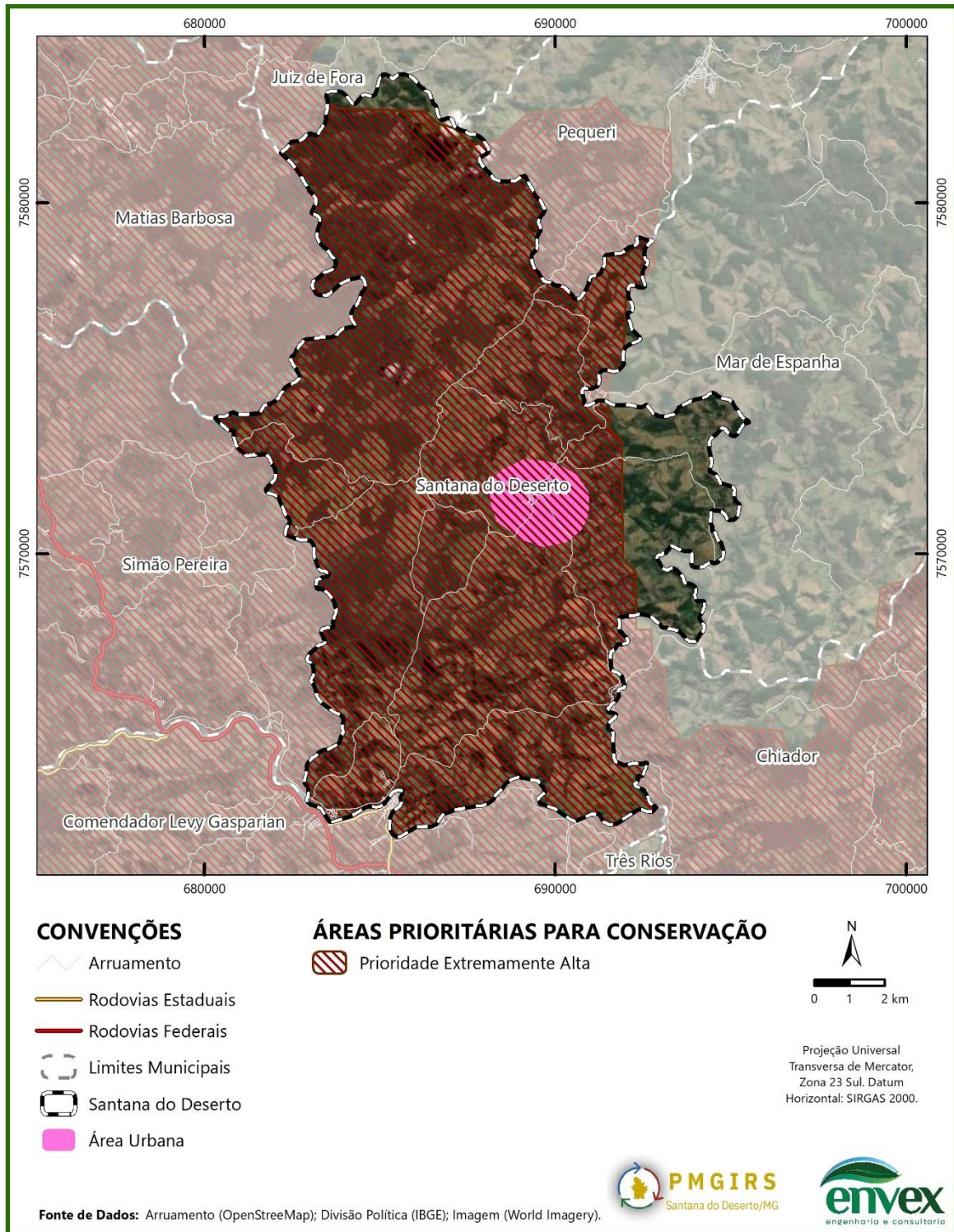


Figura 24: Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade na região de Santana do Deserto.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

5.4.5. *Uso e Ocupação do Solo*

De acordo com o mapeamento de cobertura e uso da terra do MapBiomas (2022) apresentado na Figura 25 e Figura 26, há o predomínio de pastagem, atingindo percentual de 50,59% do município, seguido por áreas de floresta (38,13%) e mosaico de usos (9,76%). A área não vegetada (que contempla a área urbanizada) totaliza 0,31% do território. As classes de cobertura e uso da terra estão detalhadas na Tabela 10.



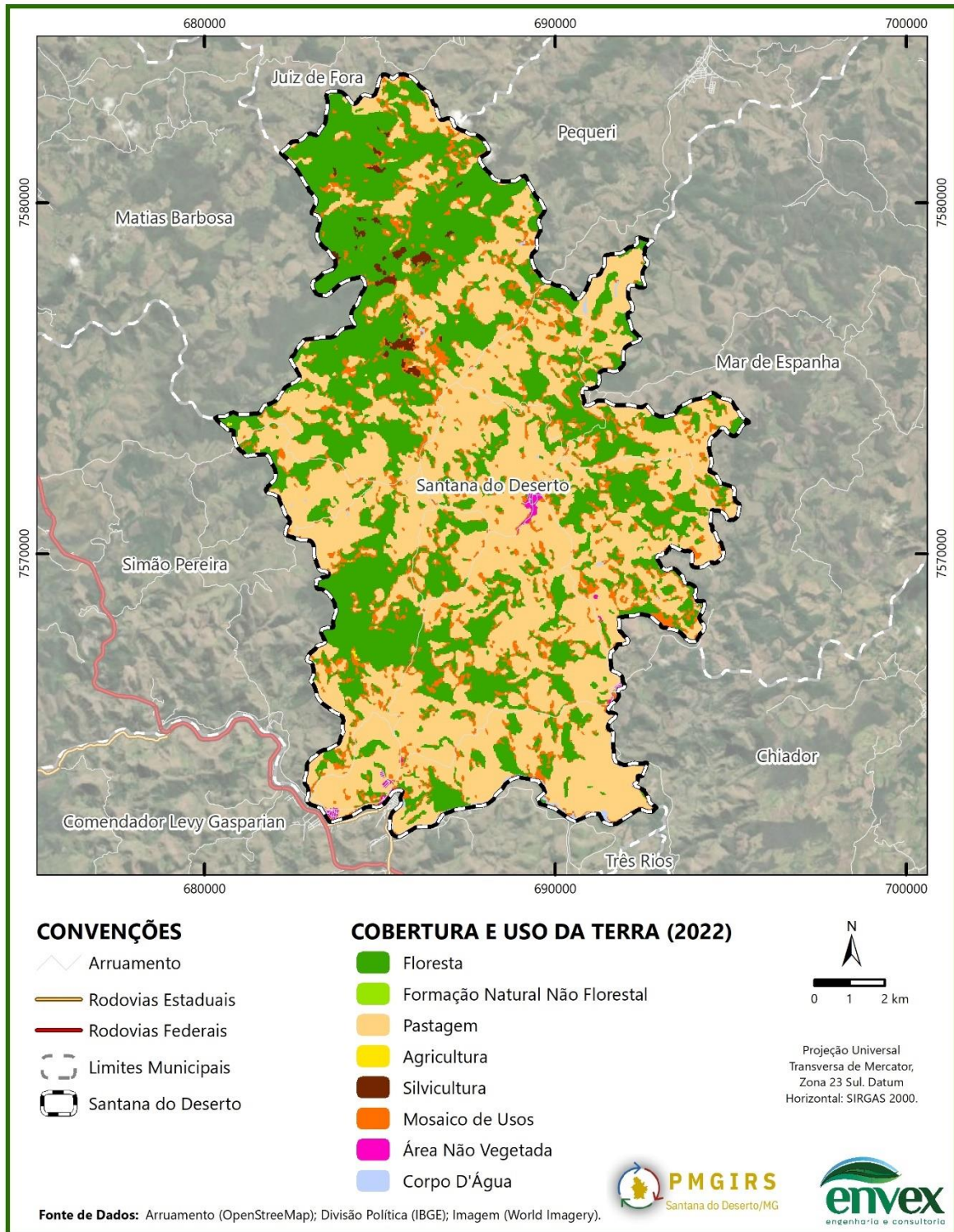


Figura 25: Mapeamento da cobertura e uso da terra no município de Santana do Deserto.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

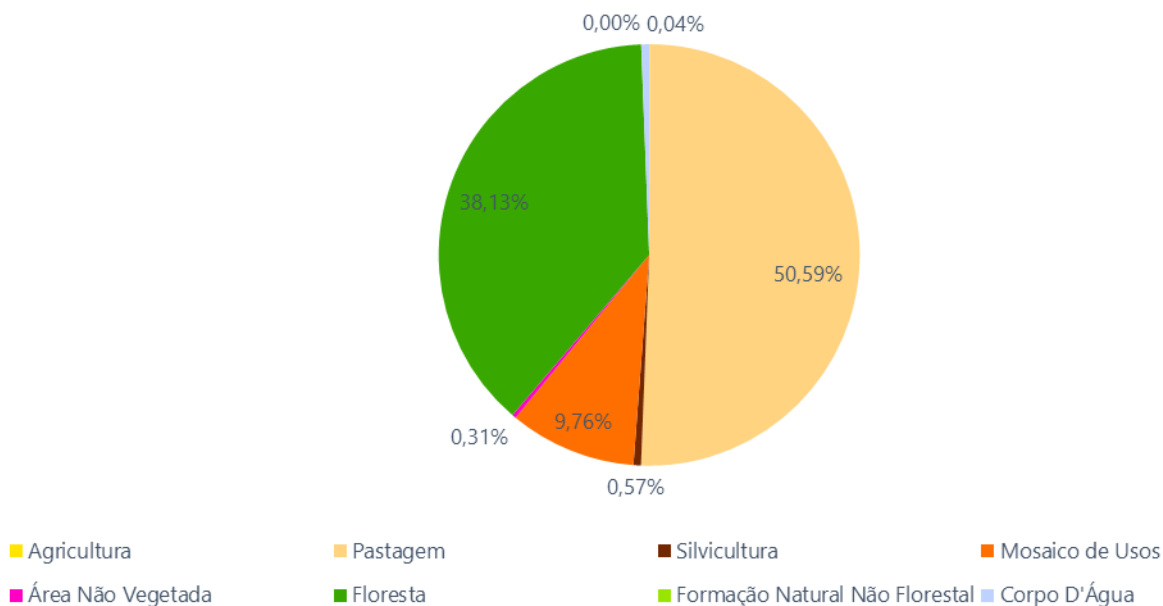


Figura 26: Quantitativo da cobertura e uso da terra em Santana do Deserto.

Fonte: MapBiomas (2022). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Tabela 10: Classes de cobertura e uso da terra no território.

Categoria	Classe	Área (km ²)	Área (%)
Floresta	Formação Florestal	69,52	38,13%
Formação Natural Não Florestal	Afloramento Rochoso	0,01	0,00%
Pastagem	Pastagem	92,24	50,59%
Agricultura	Café	0,06	0,04%
Silvicultura	Silvicultura	1,05	0,57%
Mosaico de Usos	Mosaico de Usos	17,79	9,76%
Área Não Vegetada	Área Urbanizada	0,50	0,27%
	Outras Áreas Não Vegetadas	0,06	0,04%
Corpo D'Água	Rio, Lago e Oceano	1,11	0,61%

Fonte: MapBiomas (2022). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

5.4.6. Recursos Hídricos

5.4.6.1. Recursos Hídricos Superficiais

O município está inserido na Região Hidrográfica do Paraíba do Sul, mais precisamente na bacia hidrográfica Paraibuna. Dentre os principais corpos hídricos que perpassam o território municipal, estão: córrego da Gruta, córrego da Laje, ribeirão Caguincho, córrego Maca e rio Cágado. Tais cursos d'água estão ilustrados na Figura 27.

Visando prevenir a ocorrência de acidentes que tem poluído rios, prejudicando a fauna e flora aquática, chegando até mesmo a paralisar o abastecimento de água às populações de cidades inteiras, a Portaria Minter nº 124/1980, prevê que, quaisquer indústrias potencialmente poluidoras, bem como as construções, ou estruturas, que armazenam substâncias capazes de causar poluição hídrica, devem ficar localizadas a uma distância mínima de 200 metros das coleções hídricas, ou cursos d'água mais próximos. Nesse mesmo sentido, a norma ABNT NBR 13.896:1997, aponta que deve ser avaliada a possível influência do aterro sanitário na qualidade e no uso das águas superficiais e subterrâneas próximas. Logo, determina a mesma distância mínima de 200 metros de qualquer recurso hídrico verificado.

Sendo assim, a identificação dos corpos hídricos torna-se essencial na busca de locais favoráveis ao desenvolvimento da logística do PMGIRS.



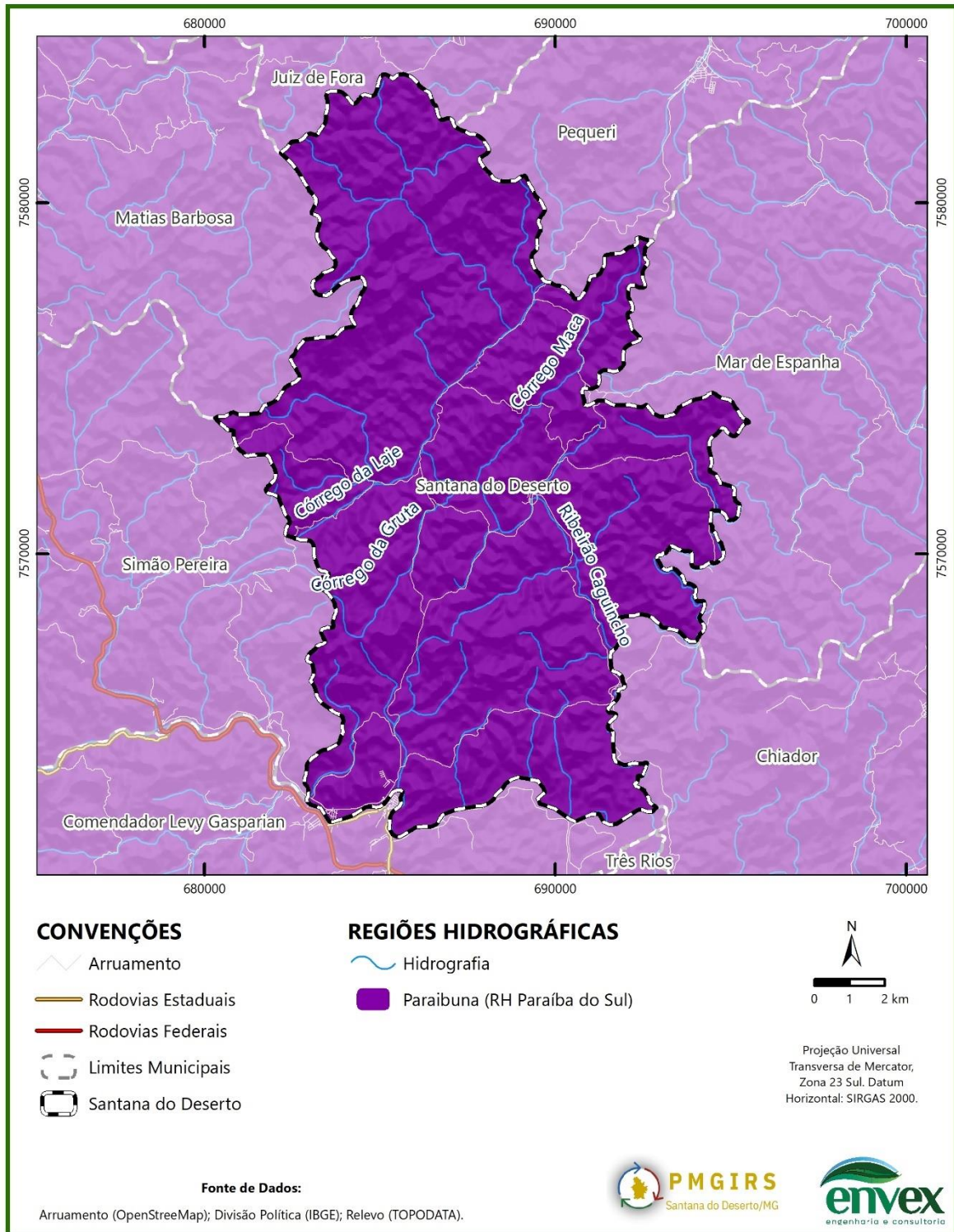


Figura 27: Aspectos hidrográficos do município de Santana do Deserto.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

5.4.6.2. Recursos Hídricos Subterrâneos

Os recursos hídricos subterrâneos compreendem toda água subterrânea produzida em aquíferos, sejam eles fissurais ou sedimentares. No município de Santana do Deserto, como apresentado na Figura 28, estão presentes as seguintes unidades hidrogeológicas: na província Metavulcanossedimentar, o Complexo Paraíba do Sul; na província Cristalino, o Complexo Juiz de Fora e o Complexo Quirino. Todas as unidades correspondem aos aquíferos fissurais, cujas vazões variam entre 3 a 40 m³/h/m.

Os aquíferos fissurais são caracterizados pela circulação da água entre as fissuras de rocha, onde a ação tectônica sob rochas ígneas e metamórficas é responsável pela geração de estruturas rúpteis como as falhas e fraturas interconectadas. As propriedades hidráulicas dos aquíferos fissurais variam conforme a direção, tendo sua capacidade de armazenamento ligadas à sua extensão, continuidade e ligação entre as fraturas e falhas.

O estudo de aquífero é de fundamental importância para a gestão de resíduos sólidos e para o desenvolvimento do PMGIRS, pois o conhecimento das características do terreno permite identificar áreas favoráveis e não favoráveis à disposição final de rejeitos, a fim de prevenir e evitar possíveis riscos de contaminação das águas subterrâneas.



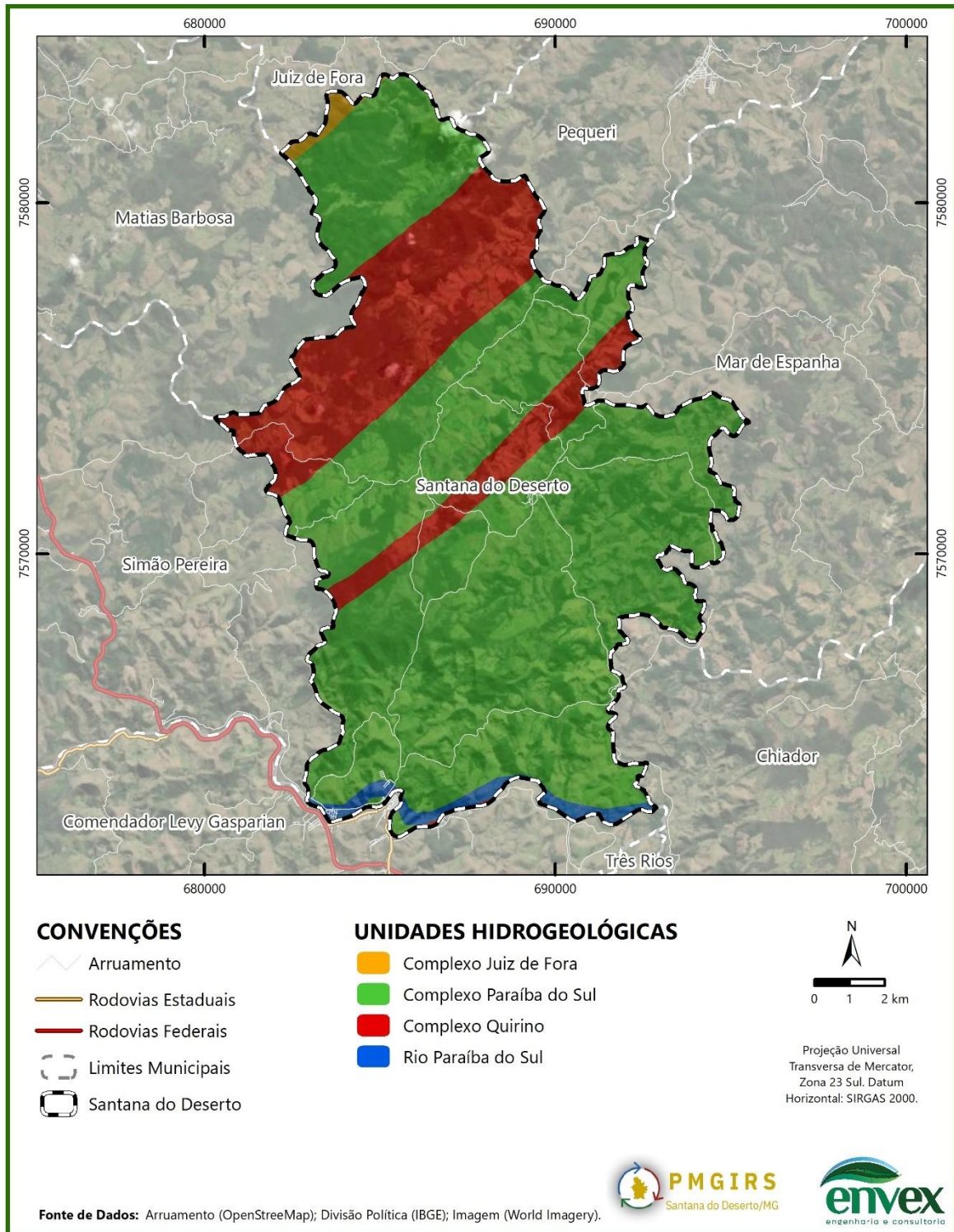


Figura 28: Domínios hidrogeológicos presentes no município de Santana do Deserto.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

5.5. Organização Administrativa Municipal

5.5.1. Poderes Municipais

Atualmente a estrutura administrativa do município de Santana do Deserto é dividida nas seguintes Secretarias e Órgãos:

- I. Gestão Administrativa:
 - Prefeito Municipal;
 - Vice-Prefeito Municipal;
- II. Órgão de Assessoramento:
 - Gabinete do Prefeito;
 - Procuradoria Jurídica;
 - Controle Interno;
 - Conselho Tutelar;
 - Controladoria Geral;
 - Assessoria Especial;
- III. Órgãos de Suporte:
 - Secretaria de Governo
 - Secretaria de Planejamento e Gestão
 - Secretaria de Fazenda
 - Secretaria de Educação
 - Secretaria de Esportes, Lazer, Turismo e Cultura
 - Secretaria de Saúde e Saneamento
 - Secretaria de Assistência Social
 - Secretaria de Obras e Infraestrutura
 - Secretaria de Estradas e Serviços Urbanos
 - Secretaria de Transporte e Mobilidade Urbana
 - Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
 - Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação
- IV. Órgão Colegiado de Colaboração com a Administração Municipal:



- Conselhos Municipais;

As principais estruturas do Governo funcionam no prédio localizado na Praça Mauro Roquete Pinto, 01 – Centro Santana do Deserto. A Câmara Municipal de Vereadores é o poder legislativo do município, funcionando em prédio Rua José Maria Botelho, s/nº - Centro Santana do Deserto.

5.5.2. Características Urbanas

O município de Santana do Deserto se caracteriza por uma área total de 182,655 km², e uma área urbana de apenas 1,20 km², o que representa apenas 0,65% do território. A sede do município abriga a maior parte da população e das áreas urbanas, distribuídas entre os três bairros principais: Centro, Migliano e Flores. De acordo com o município tem os distritos: Ericeira, Bairro das Flores, Serraria, Silveira Lobo e Sossego, no entanto apenas a sede municipal é classificada como urbana, de acordo com o IBGE.

A maior concentração urbana se encontra no distrito sede, onde estão localizados os principais serviços e estruturas administrativas do município. Esse corpo urbano tem se desenvolvido ao longo dos anos, com a expansão dos bairros supracitados, que são fundamentais para a organização territorial da cidade.



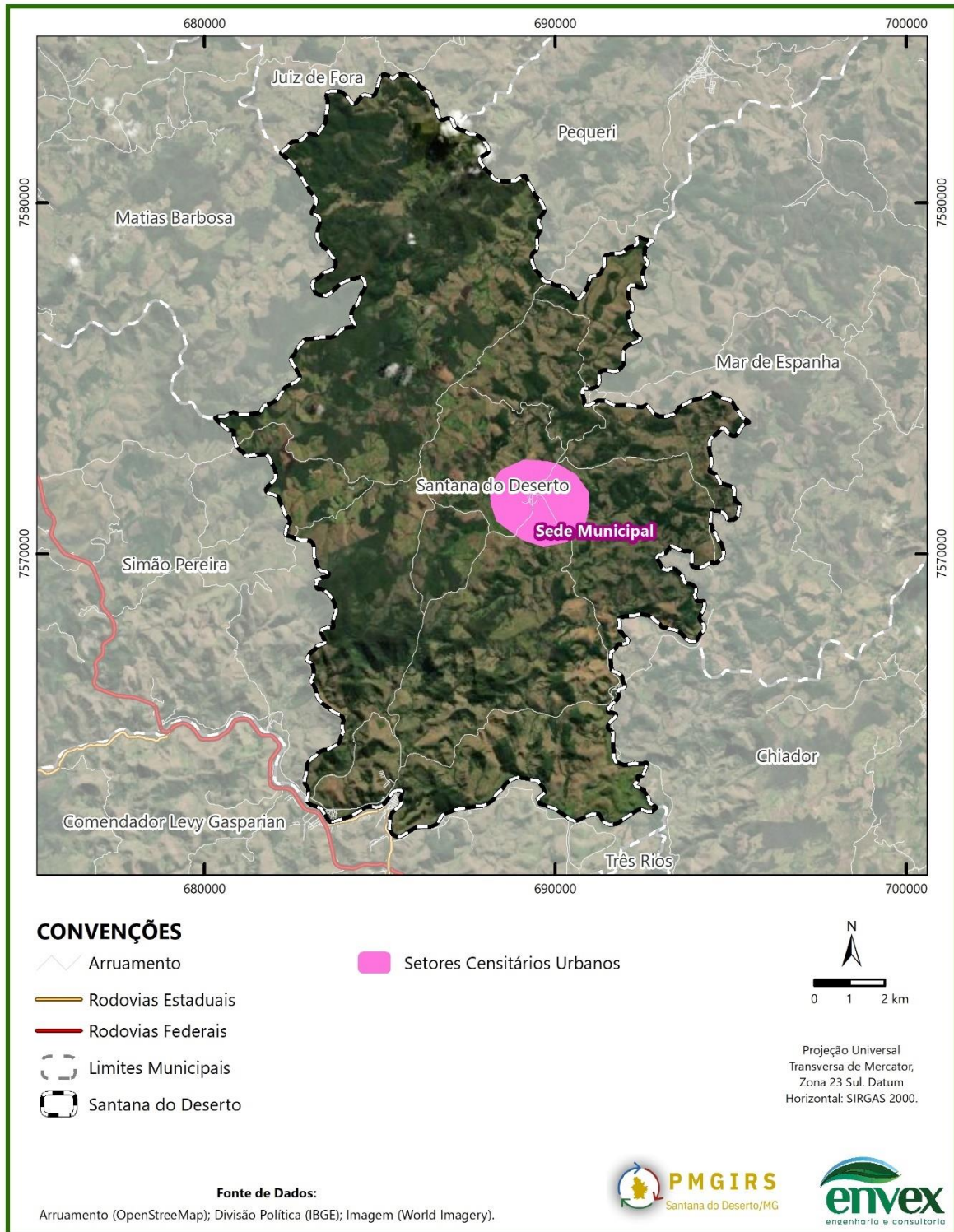


Figura 29: Localização da Sede Municipal de Santana do Deserto.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

5.5.3. Dispositivos Legais de Zoneamento Urbano, Disciplinadores do Uso e Ocupação do Solo

O Plano Diretor Participativo de Santana do Deserto instituído pela Lei Municipal nº 877/2009, estabelece a política de ordenamento do território urbano que busca à promoção da integração urbano-rural, observando os aspectos funcionais, morfológicos, construtivos, sanitários e ambientais da ocupação do solo. O Plano Diretor divide o município em diferentes unidades administrativas, como Centro, Bairro das Flores-Serraria, Silveira Lobo, Ericeira, e Sossego, além de zonas baseadas em interesses culturais, ambientais, sociais, industriais, residenciais e comerciais, sendo elas:

- a) Área de Interesse Cultural – AIC;
- b) Área de Interesse Ambiental – AIA;
- c) Área Especial de Interesse Social – AEIS;
- d) Área de Expansão Urbana – AEU;
- e) Área Industrial – AI;
- f) Área Residencial – AR;
- g) Área Mista – AM;
- h) Área de Adensamento Restrito – AAR;
- i) Área de Adensamento Preferencial – AAP.

Além disso proíbe o parcelamento do solo (art. 34º) em certos tipos de terrenos, como aqueles sujeitos a inundações, terrenos aterrados com materiais prejudiciais à saúde pública, áreas com declividade superior a 45%, terrenos com condições geológicas inadequadas para construções, e áreas onde a poluição comprometa as condições sanitárias.



5.6. Macro Informações Socioeconômicas

Os arranjos populacionais são vínculos que sintetizam a relação interurbana mais relevante da cidade de origem, tanto para acessar bens e serviços quanto por relações de gestão de empresas e órgãos públicos (IBGE, 2020).

As regiões de influência do município são o arranjo populacional de Juiz de Fora -capital regional B (2B), e o arranjo populacional do Rio de Janeiro – metrópole nacional (1B). A região de influência estabelece vínculos que sintetizam a relação interurbana mais relevante da cidade de origem, tanto para acessar bens e serviços quanto por relações de gestão de empresas e órgãos públicos (IBGE, 2018).

Na sequência são apresentadas informações relativas aos indicadores de desenvolvimento, tais como educação, trabalho e renda, atividades econômicas, recursos financeiros e indicadores relacionados ao saneamento básico.

5.6.1. Demografia

De acordo com a última contagem geral do IBGE no Censo de 2022, a população apontou 3.747 habitantes. Como os dados detalhados para população nesse Censo ainda não haviam sido publicados até o momento de elaboração deste trabalho, foram utilizados os dados do Censo de 2010 para uma melhor compreensão da distribuição da população urbana e rural do município, no qual a população total registrada foi de 3.860 habitantes, distribuídos conforme apresentado na Tabela 11.

Tabela 11: População urbana e rural, por Distritos.

Distrito	Censo 2010		
	Urbana	Rural	Total
Sede	1.404	2.456	3.860

Fonte: IBGE (2010).



A extensão territorial do município de Santana do Deserto é de aproximadamente 182,65 km². Segundo o IBGE, a população no Censo 2010 era 3.860 habitantes, com uma densidade demográfica de 21,13 hab/km². Já em 2022, a população computada foi de 3.747 habitantes, resultando em uma densidade demográfica de 20,51 hab/km². Para efeitos comparativos, a densidade demográfica do Estado de Minas Gerais, no ano de 2022 era de 35,02 habitantes por km², o que configura a densidade demográfica de Santana do Deserto inferior do que o estado.

No período de análise entre 2010 e 2022, percebe-se uma tímida diminuição de -2,93% na população total de Santana do Deserto, enquanto no estado de Minas Gerais o crescimento no mesmo período foi de 4,82%, e o crescimento da população total do Brasil foi de 6,47%. A taxa de urbanização do município passou de 26,83% em 1991 para 32,45% em 2000 e 36,37% no ano de 2010. A Figura 30 apresenta a evolução populacional de Santana do Deserto entre os anos de 1991 a 2022.

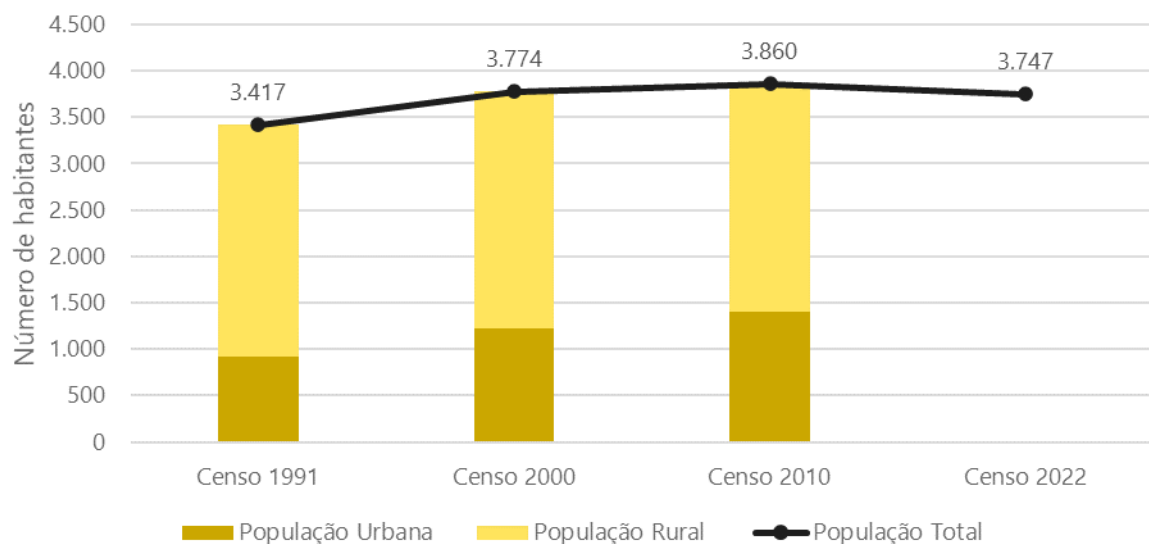


Figura 30: Evolução populacional de Santana do Deserto (1991 a 2021).

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Conforme o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, a razão de dependência no município passou de 61,03% em 1991, para 54,10% em 2000, e 47,61% em 2010. A razão de dependência é o percentual da população de menos de 15 anos e da população de mais de 65 anos (população dependente), em relação à população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa). A taxa de envelhecimento que era de 5,74% em 1991, passou a 7,55% em 2000, chegando em 9,87% em 2010. A taxa de envelhecimento é a razão entre a idade da população de 65 anos, ou mais, pela população total.

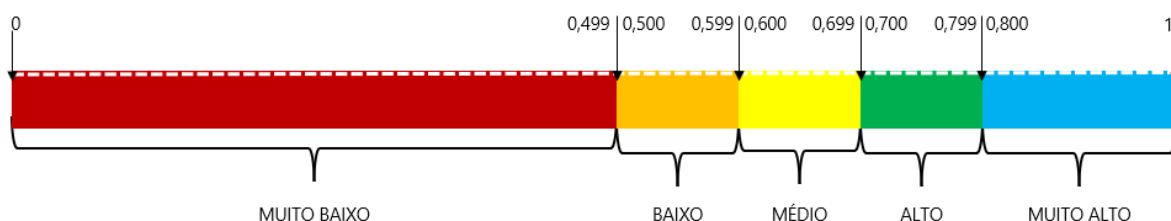
5.6.2. Indicadores de Desenvolvimento Humano

Os indicadores sociais tem por finalidade refletir a realidade social, por meio de características observadas em diferentes estratos populacionais. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) é um medidor de desenvolvimento humano de uma determinada região, que considera dimensões educacionais, longevidade e renda. A comparação entre essas três dimensões é a base do cálculo para mensurar, na medida do possível, as condições de vida, o acesso aos serviços de saúde, e os padrões de vida que asseguram as necessidades básicas.

Este índice foi elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), como forma de analisar de forma sintética os indicadores sociais dos municípios, contrapondo a visão de desenvolvimento limitado ao crescimento econômico a partir do Produto Interno Bruto (PIB).

De acordo com a métrica IDH-M, que varia de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, maior é o grau de desenvolvimento do município. Conforme Figura 31, esta métrica é ainda dividida em faixas classificadas entre "muito baixo desenvolvimento humano" até "muito alto desenvolvimento humano".



Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal

Figura 31: Faixas de desenvolvimento humano.

Fonte: PNUD (2020). Adaptado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

O município de Santana do Deserto apresenta um Índice de Desenvolvimento Médio (IDHM) de 0,651, que situa o município na faixa abaixo do IDHM verificado em Minas Gerais e no Brasil. A dimensão que se destaca no município é a Longevidade, com índice de 0,849, seguida de Renda, com índice de 0,660 e, de Educação com índice bem mais baixo, de 0,493, conforme os parâmetros estabelecidos pelo Atlas de Desenvolvimento Humano 2010. A Tabela 12 apresenta a composição do IDHM e o comparativo com o Estado e o Brasil.

Tabela 12: Componentes do IDHM de Santana do Deserto, Minas Gerais e do Brasil (2010).

Localidade	IDHM	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação
Brasil	0,727	0,739	0,816	0,637
Minas Gerais	0,731	0,730	0,838	0,638
Santana do Deserto	0,651	0,660	0,849	0,493

Legenda:

Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
--------------------	--------------	--------------	-------------	-------------------

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Adaptado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) acompanha o desenvolvimento socioeconômico de todos os municípios brasileiros em três áreas de atuação: Emprego & Renda, Educação e Saúde, com base em estatísticas públicas oficiais, disponibilizadas pelos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde. Pelo indicador da FIRJAN, o município de Santana do Deserto está com moderado desenvolvimento, com índice de 0,7127, se posicionando na 252ª posição do ranking

estadual e na 1862ª posição no ranking nacional. A Tabela 13 apresenta os elementos que compuseram o índice do município para o ano-base de 2015 e 2016, último disponível.

Tabela 13: Índice FIRJAN de Santana do Deserto, Minas Gerais e do Brasil (Ano-base 2016).

Indicador do Índice FIRJAN	Santana do Deserto	Minas Gerais	Brasil
Educação	0,7474	0,625	0,7689
Saúde	0,7955	0,7726	0,7655
Renda e Emprego	0,4183	0,4471	0,4664
Índice FIRJAN Médio	0,7127	0,6778	0,6678

Legenda:

Baixo Desenvolvimento Inferior a 0,4	Médio Desenvolvimento Entre 0,4 e 0,6	Desenvolvimento Moderado Entre 0,6 e 0,8	Alto Desenvolvimento Superior a 0,8
--	---	--	---

Fonte: Sistema FIRJAN (2018). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

5.6.3. Educação

As características de um sistema educacional assumem, cada vez mais, um papel determinante, quando voltadas ao planejamento urbano municipal e ao desenvolvimento de políticas públicas. Já, a educação ambiental está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento sustentável e, por conseguinte, à qualidade de vida nas comunidades.

Portanto, diante da importância deste indicador, tanto para o desenvolvimento de uma sociedade, quanto para o cuidado com a natureza, buscou-se levantar dados referentes ao nível educacional da população do município de Santana do Deserto.

A proporção de crianças e jovens frequentando, ou tendo completado determinados ciclos, indica a situação da educação entre a população em idade escolar do estado e compõe o IDHM Educação. Os dados disponíveis para o município são dos anos de 1991, 2000 e 2010 e estão apresentados na Figura 32, esta faz um



comparativo entre a proporção de crianças e jovens em diferentes faixas etárias e seus respectivos fluxos escolares.

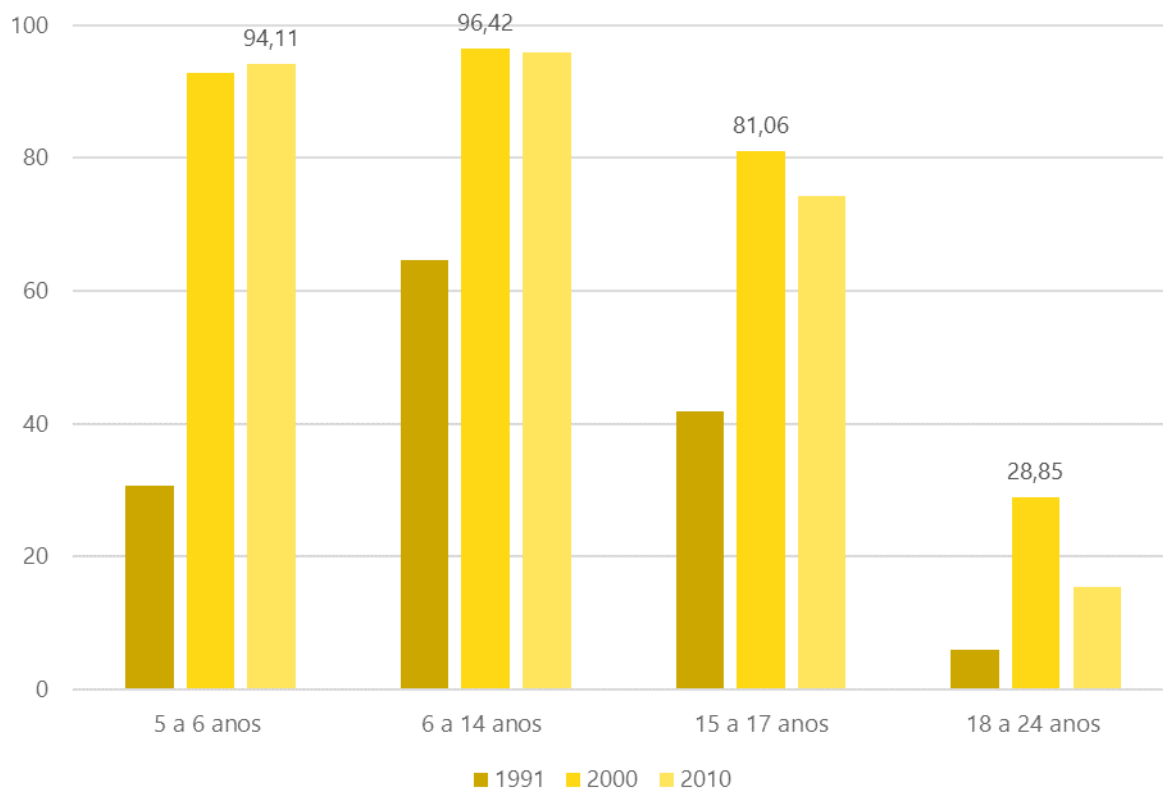


Figura 32: Fluxo Escolar por Faixa Etária do Município de Santana do Deserto.

Fonte: PNUD; FJP; IPEA (2013). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Entre 1991 e 2010, a proporção para o fluxo escolar entre 5 e 6 anos aumentou 27,95%, entre 6 e 14 anos 48,39%, entre 15 e 17 anos 77,41% e entre 18 e 24 anos o aumento foi de 158%. A Tabela 14 apresenta componentes na dimensão Educação do IDHM para os anos de 1991, 2000 e 2010.

Tabela 14: Série Histórica da Dimensão Educação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.

Índice ou Componente	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,232	0,379	0,493
% de 18 anos ou mais com fundamental	19,27	24,16	42,3
% de 5 a 6 anos na escola	30,56	92,81	94,11
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo	30,4	57,75	65,7
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	24,18	28,75	26,29
% de 18 a 20 anos com médio completo	16,65	10,49	27,21

Fonte: PNUD; FJP; IPEA (2013).

Também compõe o IDHM Educação um indicador de escolaridade da população adulta, referente ao percentual da população de 18 anos, ou mais, com o ensino fundamental. Esse indicador sustenta uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas possuírem um menor grau de escolaridade. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 24,16% para 42,3% no município, enquanto no Estado de Minas Gerais passou de 36,78% para 51,43%. Os gráficos da Figura 33 apresentam a evolução do percentual da população em relação ao grau de escolaridade aplicado.

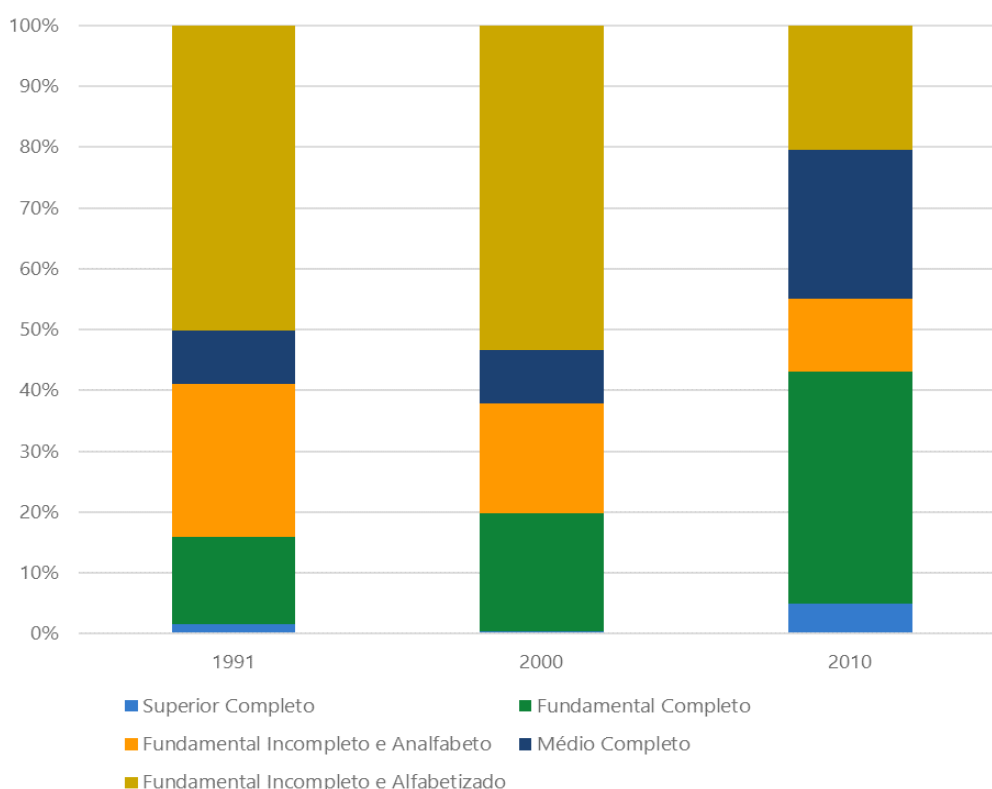


Figura 33: Evolução do percentual da população em relação ao grau de escolaridade do município de Santana do Deserto.

Nota: Sem dados da categoria: Fundamental Incompleto e Analfabeto, Fundamental Incompleto e Alfabetizado.
 Fonte: PNUD; FJP; IPEA (2013). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Segundo os índices divulgados pelo Ministério da Educação, por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), Santana do Deserto apresentou no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) média de 5,2 nos anos iniciais (4ª série/5º ano) em 2021, IDEB de 5,1 para anos finais (8ª série/9º ano) e IDEB 4,6 para ensino médio em 2021 (último ano disponível). A Tabela 15 numera as instituições de ensino no município.

Tabela 15: Instituições de ensino públicas e particulares do município.

Ensino/Estabelecimento	Público	Privado
Pré-Escolar	5	0
Fundamental	3	0
Médio	1	0
Superior	0	0

Fonte: INEP (2023).

Em se tratando, portanto, de planejamento do PMGIRS do município estudado, a questão da educação estará diretamente ligada no desenvolvimento de programas e ações voltadas à sensibilização da população.

5.6.4. Trabalho e Renda

Segundo o Censo Demográfico 2010, a renda per capita média de Santana do Deserto cresceu 127% nas últimas duas décadas, passando de R\$213,62, em 1991, para R\$321,76, em 2000 e, para R\$484,73, em 2010.

A proporção de população pobre, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$140,00 (a preços de agosto de 2010), reduziu de 47,48% em 1991, para 25,58% em 2000, e 13,39% em 2010. A população extremamente pobre (com renda domiciliar *per capita* até R\$70,00) diminuiu de 18,94% no ano de 1991, para 8,34% em 2000 e para 3,5% no ano de 2010. A proporção de população vulnerável à pobreza, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$255,00 (a preços de agosto de 2010), reduziu de 72,89% em 1991 para 53,3% em 2000 e, para 36,56%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda, nesses dois períodos, pode ser descrita por meio do Índice de Gini, que é um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda e aponta a diferença entre os rendimentos das classes extremas, variando de 0 a 1, onde 0 seria a completa igualdade de renda e 1, a completa desigualdade. O índice de Gini do município passou de 0,47 em 1991, para 0,45 em 2000 e 0,44, em 2010. Analisando essa variação é possível observar uma tímida diminuição na desigualdade de renda do município.

Entre os anos de 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos, ou mais, ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa, passou de 53,96% no ano de 2000, para 56,22% em 2010. Simultaneamente, sua taxa de desocupação, ou seja, o percentual da população economicamente ativa, que estava



desocupada, passou de 8,51 pontos percentuais em 2000 para 6,94 pontos percentuais em 2010.

Os dados da Tabela 16 sintetizam a situação da população de Santana do Deserto nos anos de 2000 e 2010, enquanto a Figura 34 apresenta o gráfico de composição da população de 18 anos, ou mais, em relação à sua contribuição na economia.

Tabela 16: Ocupação da população de Santana do Deserto nos anos de 2000 e 2010.

Ocupação da população de 18 anos ou mais	Anos	
	2000	2010
Taxa de atividade - 18 anos, ou mais	56,93	56,22
Taxa de desocupação - 18 anos, ou mais	8,51	6,94
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos, ou mais	51,53	72,98
Nível educacional dos ocupados		
% dos ocupados com fundamental completo - 18 anos, ou mais	27,68	50,36
% dos ocupados com médio completo - 18 anos, ou mais	14,21	33,99
Rendimento médio		
% dos ocupados com rendimento de até 1 s.m. - 18 anos, ou mais	60	13,72
% dos ocupados com rendimento de até 2 s.m. - 18 anos, ou mais	84,83	84,06
% dos ocupados com rendimento de até 5 s.m. - 18 anos, ou mais	97,69	98,39

Fonte: PNUD; FJP; IPEA (2013).

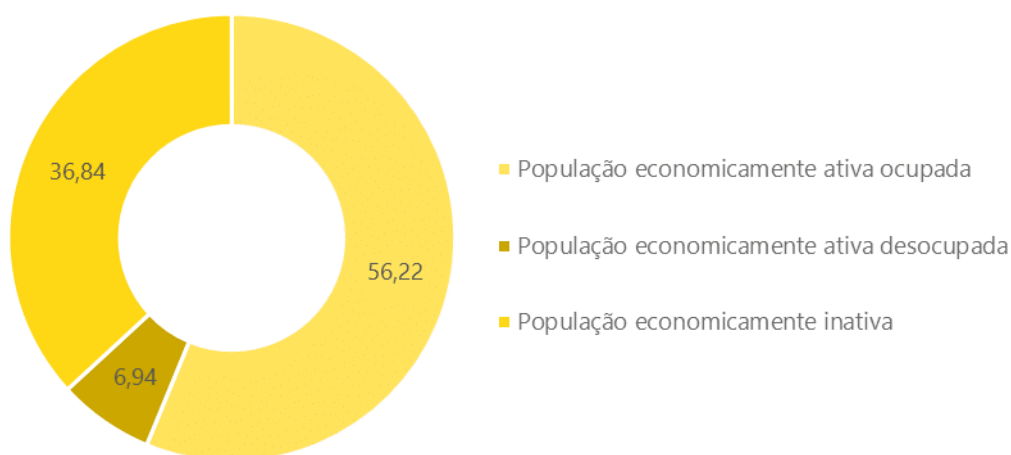


Figura 34: Composição da população de 18 anos, ou mais, em relação à sua contribuição na economia.

Fonte: PNUD; FJP; IPEA (2013). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

5.6.5. Saúde

A lista das instituições voltadas à saúde no município de Santana do Deserto consta na Tabela 17, sendo basicamente centros de saúde, clínicas especializadas, postos de saúde, dentre outros tipos de estabelecimentos.

Tabela 17: Instituições de saúde do município.

Descrição	Total
Posto de Saúde	4
UBS	1
Secretaria Municipal de Saúde	1
Consultório Odontológico	1
Total	7

Fonte: Adaptado de CNES (2018).

No que tange, à elaboração do PMGIRS, a importância do levantamento dos estabelecimentos com serviços voltados à saúde pública do município está associada à possibilidade de caracterização dos resíduos sólidos gerados no âmbito municipal e uma fiscalização para estabelecimentos particulares. Neste sentido, também se torna possível identificar a necessidade de um sistema diferenciado de gestão para estes resíduos, a qual inclui cuidados particulares de acondicionamento, transporte, armazenamento, coleta, tratamento e disposição final.

5.6.6. Atividades Econômicas

Santana do Deserto é localizada em um vale cortado pelo ribeirão Cágado Pequeno, a 300 metros de altitude, com sua economia baseada na agropecuária. Até a década de 1970 sua economia baseava-se principalmente no cultivo de café, feijão, milho e cana-de-açúcar.

Atualmente Santana do Deserto tem atuado fortemente no setor pecuário, com criação de cavalos, especialmente a raça Mangalarga Marchador. Outro destaque é



para a criação de gado Holandês para a produção de leite e dos gados Nelore e Brahman para o corte.

Segundo o Censo Agropecuário do IBGE, realizado no ano de 2017, o município possuía 69 estabelecimentos agropecuários, quanto aos rebanhos, foi levantada a criação de 632 cabeças de equinos, divididas em 16 estabelecimentos e um efetivo de 5.588 cabeças de gado bovino, em 61 estabelecimentos. A produção de leite de vaca no ano de 2017 foi de 1.193.000 litros, com 567 vacas ordenhadas neste período.

Já de acordo com a pesquisa de Produção da Pecuária Municipal, realizado pelo IBGE, referente ao ano de 2022, o rebanho de equinos aumentou para 648 cavalos. O rebanho bovino total do município passou a ser de 7.219 cabeças, e a produção de leite para este período computou 1.651.000 litros.

De acordo com o IBGE, a principal fonte de riqueza do município vem do setor industrial e de serviços. Segundo o Data MPE do Sebrae em 2022, 46,4% dos empregos de Santana do Deserto estavam na área de administração pública, defesa e seguridade social, seguida pela área da indústria com 22,52% da empregabilidade do município, a agropecuária com 19,18%, o setor de comércio com 6,68% e o setor de serviços com 5,22% dos empregos. Também para o ano de 2022, as principais ocupações eram de trabalhadores agropecuários em geral, com 75 empregados, costureiro na confecção em série, com 43 empregados e Professor de nível médio computando 36 ocupações.

5.6.6.1. *Indicadores Econômicos*

O Produto Interno Bruto (PIB) do Município de Santana do Deserto, em 2021 e, a origem percentual do valor adicionado, que o influencia, constam na Tabela 18.



Tabela 18: Produto Interno Bruto no Município - Ano Base 2021.

Natureza da Conta	Especificação da Conta	Valor (em R\$1,000)
Valor adicionado bruto, a preços correntes	Agropecuária	4.367,35
	Indústria	1.569,49
	Serviços, exclusive administração, saúde e educação públicas e seguridade social	15.186,88
	Administração, saúde e educação públicas e seguridade social	24.418,03
	Valor Adicionado Bruto Total	45.541,74
	Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, a preços correntes	1.836,55
	PIB do município, a preços correntes	47.378,29
		PIB <i>per capita</i> : R\$ 11.889,16

Fonte: IBGE, Produto Interno Bruto dos Municípios (2021).

Os indicadores dos valores adicionados dizem muito sobre a base da economia do município de Santana do Deserto: 53,6% advindo da administração, 34,3% do valor adicionado é oriundo da prestação de serviços, tanto público quanto privado, 8,22% da agropecuária e 3,88% das indústrias.

Para o ano de 2021, segundo o IBGE Cidades, o PIB per capita representou R\$11.889,16.

5.6.7. Disponibilidade de Recursos

Para a administração pública cumprir seu papel constitucional, promovendo o bem estar da sociedade, as finanças públicas são parte fundamental do desenvolvimento do município. No presente item, a disponibilidade de recursos será delineada, através da verificação das prioridades orçamentárias, financeiras e patrimoniais, bem como outros aspectos inerentes à gestão pública.

A Lei Municipal nº 1.188/2021 dispõe sobre o Plano Plurianual (PPA) para o período de 2022 a 2025 para o Município de Santana do Deserto, apresentando todos os programas e despesas projetados para o quadriênio, a Tabela 3 destaca os



programas relacionados às demandas do Município em atividades relacionadas ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Tabela 19: Recursos Projetados no Plano Plurianual 2022-2025 em Programas relacionados a Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.

Programa	Ação	Meta financeira (R\$)			
		2022	2023	2024	2025
Infraestrutura Urbana de Qualidade	Desenvolvimento da Limpeza Pública	352.000,00	425.000,00	425.000,00	425.000,00
Saúde com equidade e reduzindo vulnerabilidades	Aquisição de caminhão compactador de lixo	400.000,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Santana do Deserto (2021).

As ações dos programas apresentados no PPA, refletem o compromisso com a limpeza urbana, que implica diretamente na saúde e bem-estar da população, sendo priorizados a aquisição de um caminhão compactador e a limpeza urbana.

A Lei Municipal nº1.256/2023, dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e a execução da Lei Orçamentária (LDO) do exercício financeiro de 2024, compreendendo as disposições sobre prioridades e metas da Administração Pública Municipal; a estrutura do orçamento municipal; a elaboração, alteração e execução orçamentária; as despesas de pessoal e encargos sociais; as condições para concessão de recursos públicos; as alterações na legislação tributária; as disposições sobre a dívida pública municipal, e as disposições finais.

Dentre as ações previstas na LDO destacam-se:

- Desenvolvimento da limpeza pública: melhoria contínua da limpeza pública no município, proporcionando ao cidadão coleta regular e destinação correta dos resíduos sólidos;
- Manutenção dos serviços urbanos: manutenção da limpeza pública, parques e jardins e vias urbanas;



- Aquisição de caminhão compactador de lixo: melhorar a coleta do lixo com intuito de prevenção de saúde.

A Lei Municipal nº 1.272/2023 estima as receitas e fixa as despesas do Município de Santana do Deserto (LOA), para o exercício financeiro de 2024, sintetizadas na Tabela 4. As receitas correntes compõem R\$32.319.527,00, as receitas de capital somam R\$12.102.000,00 e considerando as deduções, o total da receita estimada para este período é de R\$39.500.000,00.

Tabela 20: Receitas estimadas para o ano de 2024 (R\$).

1. Receita correntes	
01.01 Impostos, taxas e contribuições de melhoria	984.371,00
01.02 Contribuições	221.488,00
01.03 Receitas patrimonial	760.435,00
01.06 Receita de serviço	62.384,00
01.07 Transferências correntes	29.346.281,00
01.09 Outras receitas correntes	91.035,00
Soma	31.465.994,00
2. Receitas de capital	
02.01 Operações de crédito	4.000.000,00
02.02 Alienação de bens	130.000,00
02.04 Transferência de capital	7.972.000,00
Soma	12.102.000,00
9. Dedução da receita corrente	
9.5 Dedução para formação do FUNDEB	(4.067.994,00)
Total da receita estimada	39.500.000,00

Fonte: Santana do Deserto (2024).

As despesas relacionadas aos resíduos sólidos e limpeza urbana são discriminadas na Tabela 5 separadas por uma classificação institucional ou por classificação funcional, destacando-se o saneamento e a gestão ambiental.



Tabela 21: Discriminação das despesas por classificação institucional e funcional (R\$).

a) Classificação institucional	
02.04 Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura	7.631.817,62
02.07 Secretaria Municipal de Estrada e Serviços Urbanos	7.217.320,00
02.08 Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	1.746.600,00
02.10 ACISPES	65.200,00
b) Classificação funcional	
17 Saneamento	1.777.820,00
18 Gestão ambiental	250.000,00

Fonte: Santana do Deserto (2023).

5.6.8. Indicadores Sanitários, Epidemiológicos e Ambientais

5.6.8.1. Indicadores Sanitários

Para um melhor entendimento deste item, foram levantados dados mais recentes de saneamento básico referentes às linhas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos do Município de Santana do Deserto. Os dados foram retirados de sítio virtual do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do Atlas de Esgotos, da Agência Nacional de Água. Os índices de atendimento de cobertura estão sintetizados na Tabela 22.

Tabela 22: Índices de Atendimento/Cobertura do Saneamento Básico.

Eixo	Indicador	Valor	Fonte
Gestão	Possui Plano Municipal de Saneamento Básico	Sim	AGEVAP (2013)
	Possui Plano Municipal de Resíduos Sólidos	Não	Em elaboração
Água Potável	Índice de Atendimento Total	36,81%	SNIS (2021)
	Índice de Atendimento Urbano	100%	SNIS (2021)
Esgotamento Sanitário	Índice de Atendimento na Coleta	S.I.	SNIS (2021)
	Índice de Tratamento	1,71%	Atlas ANA (2013)
Resíduos Sólidos	Índice de Atendimento Total	63,64%	SNIS (2021)
	Índice de Atendimento Urbano (Coleta)	100%	SNIS (2021)



Eixo	Indicador	Valor	Fonte
	Geração <i>per capita</i>	0,79 kg/hab.dia	SNIS (2021)

Fonte: AGEVAP, SNIS (2021), ANA (2013), Prefeitura Municipal de Santana do Deserto (2024).

Segundo o SNIS, para o ano de 2021, o serviço de abastecimento de água atende 100% da população urbana de Santana do Deserto, sendo que cerca de 36% da população total é atendida por este sistema de abastecimento.

A prestação do serviço de abastecimento de água, é responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), sendo o mesmo realizado principalmente por poços tubulares, complementado por mananciais superficiais. Como o Município não possui Estação de Tratamento de Água (ETA), o tratamento é realizado por simples desinfecção.

No caso de esgotamento sanitário, o responsável pela prestação dos serviços é a própria Prefeitura Municipal, no entanto, o mesmo é apenas coletado e lançado diretamente nos cursos hídricos sem nenhum tratamento. Fica também sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal o gerenciamento dos resíduos domiciliares, coletando-os com caminhão compactador e encaminhando os diretamente ao aterro sanitário privado da empresa União Recicláveis, localizado em Leopoldina/MG.

5.6.8.2. *Indicadores Epidemiológicos*

Os indicadores epidemiológicos se tornaram uma importante ferramenta, visto que podem ser utilizados para identificar determinados desequilíbrios em um sistema complexo de saneamento básico.

A cada dia, várias toneladas de resíduos são produzidas e jogadas, muitas vezes, em locais impróprios. Uma gestão inadequada, em qualquer uma das etapas de acondicionamento, coleta, transporte e disposição final, pode favorecer à proliferação de vetores e, conseqüentemente, a transmissão de diversas doenças representando



riscos à saúde pública. Na Tabela 23 são apresentados diferentes vetores associados à questão dos resíduos sólidos.

Tabela 23: Vetores relacionados à gestão dos resíduos sólidos.

Vetor	Consequência
Mosquitos	Principais doenças relacionadas: Dengue, febre amarela, arboviroses, malária e elefantíase. Formas de transmissão relacionadas: Por meio da picada da fêmea do mosquito.
Baratas e formigas	Principais doenças relacionadas: Giardíase, cólera e diarreia. Formas de transmissão relacionadas: Como se locomovem em locais sujos, ao transitarem em alimentos, louças, pratos, talheres e copos, podem deixar os micróbios aderidos em seu corpo, causando a contaminação.
Moscas	Principais doenças relacionadas: Salmonelose, cólera, amebíase, giardíase, disenteria. Formas de transmissão relacionadas: As moscas carregam no corpo milhões de micróbios, que podem causar doenças e, ao se locomoverem sobre alimentos, copos, pratos e talheres, elas os contaminam.
Ratos	Principais doenças relacionadas: Leptospirose, tifo murino, hantavírus e peste bubônica. Formas de transmissão relacionadas: Transmitidas pela urina, mordida, fezes e pela pulga que vive no corpo do roedor.

Fonte: Universidade Federal de São João Del-Rei (2017). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Além disto, pode-se afirmar, que com a incidência de chuvas, os resíduos mal acondicionados podem proporcionar o desenvolvimento de larvas de mosquitos vetores como a dengue. Em meio aos resíduos, há muito material com capacidade de acumular água, podendo dar origem a poças de água parada e, assim, se transformarem em um local propício para o desenvolvimento da dengue.

O Instituto Brasileiro em Geografia e Estatística (IBGE) publicou em 2017 a Pesquisa de Informações Básicas Municipais de Saneamento Básico, cujo estudo aborda as questões gerais de saneamento básico nos municípios brasileiros. O município de Santana do Deserto pertence à Regional de Saúde de Juiz de Fora, e não havia informações sobre casos de dengue e demais epidemias específicas para a região. Ressalta-se que as doenças estão relacionadas também com a infraestrutura

inadequada e/ou inexistente, e que a população está mais exposta às doenças quando há carência de estruturas adequadas.

5.6.8.3. Indicadores Ambientais

Os indicadores ambientais são levantados, a partir da avaliação de diferentes parâmetros com o intuito de descrever o estado qualitativo e/ou quantitativo do meio natural.

Um dos parâmetros ambientais considerados é o Índice de Qualidade de Água (IQA), metodologia desenvolvida pela *National Sanitation Foundation* no ano de 1970, com o objetivo de avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso no abastecimento público, após o tratamento. Este índice representa a seleção de novo variáveis consideradas mais representativas em relação à qualidade de água, cada um com seu respectivo peso (w), fixados em função da sua importância para a adequação da qualidade da água, conforme Tabela 24. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são, em sua maioria, indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

No entanto, esta avaliação apresenta algumas limitações, visto que este índice não contempla diversos parâmetros importantes para o abastecimento público, tais como substâncias tóxicas (metais pesados, pesticidas e compostos orgânicos), protozoários patogênicos e substâncias que interferem nas propriedades organolépticas da água.

Tabela 24: Parâmetros de Qualidade da Água, conforme IQA.

Parâmetro de qualidade da água	Unidade	Peso (w)
Coliformes Termotolerantes	NMP/1mL	0,15
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg/L	0,1
Fósforo Total	mg/L PO ₄ ⁻²	0,1
Nitratos	mg/L NO ₃ ⁻	00,1



Parâmetro de qualidade da água	Unidade	Peso (w)
Oxigênio Dissolvido (OD)	% Saturação	0,17
Potencial Hidrogeniônico – pH	-	0,12
Sólidos Dissolvidos Totais (SDT)	mg/L	0,8
Variação da temperatura	°C	0,1
Turbidez	uT	0,8

Fonte: Adaptado de IGAM/MG.

O Programa Águas de Minas realizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) elabora anualmente o relatório “Avaliação da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais”, com a última edição elaborada em 2023 para o ano base de 2022. Nesse trabalho adota-se a metodologia multiplicativa do IQA, e para seu cálculo, considera-se um qs de variação da temperatura constantes igual a 92. A Tabela 25 apresenta as faixas de classificação da qualidade da água, e seu respectivo significado.

Tabela 25: Faixas de Classificação da Qualidade da Água e seu significado.

Valor do IQA	Classe	Significado
$9 < IQA \leq 1$	Excelente	Águas apropriadas para tratamento convencional visando ao abastecimento público.
$7 < IQA \leq 9$	Bom	
$5 < IQA \leq 7$	Média	
$25 < IQA \leq 5$	Ruim	Águas impróprias para tratamento convencional visando ao abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados.
$IQA \leq 25$	Muito Ruim	

Fonte: Adaptado de IGAM/MG.

A avaliação da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais 2023 apresenta o IAQ para 23 estações na bacia dos rios Preto e Paraibuna (CH PS1). A estação mais próxima é a BS031 que encontra no rio Cágado, no próprio Município de Santana do Deserto, conforme apresentado na Figura 35. O valor de IQA no ano de 2022 foi de 73,2 considerado bom, superior ao ano de 2021 que foi de 62,5 ainda na faixa de médio. Nos dois casos as águas são apropriadas para tratamento convencional visando ao abastecimento público.



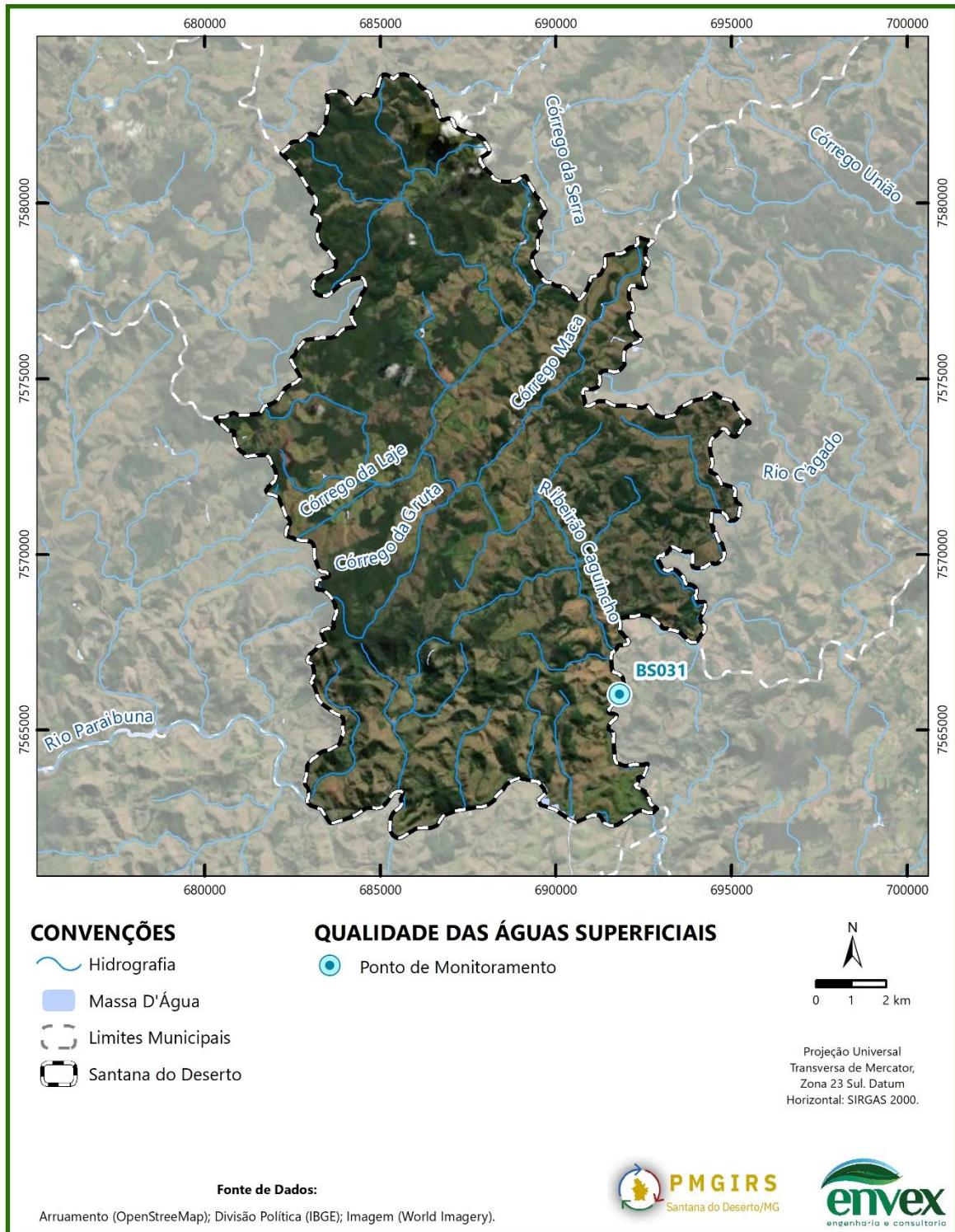


Figura 35: Localização da estação de monitoramento da qualidade da água, em relação ao Município de Santana do Deserto.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

No Estado de Minas Gerais, há uma boa participação institucional no gerenciamento de bacias hidrográficas, muito devido às suas grandes importâncias para o desenvolvimento estadual. Como exemplo, têm-se as bacias dos rios São Francisco, Grande, Parnaíba, Paraíba do Sul e Doce, que abrangem um número expressivo de municípios, incluindo o município de Santana do Deserto.

Também se verifica como indicador a utilização de uso de agrotóxicos, obtido pelo relatório do IBGE, que refere a uma aproximação de intensidade de uso de agrotóxico nas áreas plantados de um território. A alta demanda e eficiência na produção de alimentos fez com que os agrotóxicos, produto muito utilizado no controle de pragas, doenças e ervas-daninhas, passassem a fazer parte do atual modelo de agricultura brasileira. Em contra partida aos benefícios para a produtividade estão os malefícios ao meio ambiente que podem ser causados por esses químicos, pois eles podem ser muito móveis e tóxicos para o solo e a água, contaminando rios e aquíferos e prejudicando toda a biota terrestre e aquática. Além disso, a exposição humana a esses produtos vem gerando diversos agravantes à saúde, não somente dos que consomem os alimentos, mas também daqueles que trabalham nas lavouras.

Outro indicador ambiental de grande importância e relevância, evidenciado através do Censo Agropecuário de 2017 é o número de estabelecimentos agropecuários que utilizam agrotóxicos. Segundo a pesquisa, dos 69 produtores agropecuários recenseados em Santana do Deserto, cinco utilizam agrotóxicos em suas culturas, o que representa 7,2% dos produtores.



6. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Neste capítulo foram levantadas informações referentes à gestão e fiscalização no Município de Santana do Deserto, bem como as informações da atual situação dos resíduos conforme apresentados no capítulo 2: resíduos sólidos urbanos, resíduos sólidos de serviço de saneamento básico, resíduos sólidos industriais, resíduos sólidos de serviços de saúde, resíduos sólidos de construção civil, resíduos sólidos agrossilvopastoris, resíduos sólidos do serviço de transporte, resíduos sólidos de mineração, resíduos sólidos com logística reversa obrigatória. Salienta-se que as informações apresentadas neste item se referem aos dados coletados até a data de 25 de novembro de 2024.

6.1. Gestão e Fiscalização

A Tabela 26, apresentada na sequência, exhibe o estado atual com relação às responsabilidades da gestão e fiscalização dos resíduos sólidos gerados no Município de Santana do Deserto. Apresenta-se a segregação dos tipos de resíduos e de suas destinações entre geradores, bem como as responsabilidades pelo correto acondicionamento, transporte e destinação.

A situação demonstrada é aquela encontrada no momento, sem antever modificações e/ou inventário de todas as situações possíveis. Sua completude está vinculada ao esforço de levantamento de informações junto à Prefeitura, aos responsáveis por cada tipo de resíduos e à população em geral.

O intuito de sistematizar as informações sobre gestão, fiscalização e normativas legais é o de verificar não apenas as informações existentes, mas também identificar as informações faltantes / inexistentes / não encontradas.



Tabela 26: Situação atual da gestão e fiscalização dos resíduos sólidos gerados em Santana do Deserto.

Tipos de resíduos	Responsabilidade	Fiscalização	Execução / Prestação de serviço		Legislação			
			Coleta	Destino	Federal	Estadual	Municipal	
RSU	Domiciliares	Prefeitura Municipal / Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura	Prefeitura Municipal / Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura	Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura	CTR Leopoldina	12.035/2010	18.031/2009	-
	Recicláveis	Prefeitura Municipal / Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura	Não definido	Ainda não é executada	-	12.035/2010	18.031/2009	-
	Grandes geradores	Prefeitura Municipal / Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura	Prefeitura Municipal / Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura	Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura	CTR Leopoldina	12.035/2010	18.031/2009	-
	Limpeza pública	Prefeitura Municipal / Secretaria Municipal de Estradas e Serviços Urbanos	Não definido	Secretaria Municipal de Estradas e Serviços Urbanos	Bota-fora não licenciado	12.035/2010	18.031/2009	370/1984



Tipos de resíduos	Responsabilidade	Fiscalização	Execução / Prestação de serviço		Legislação			
			Coleta	Destino	Federal	Estadual	Municipal	
RCC	Pequeno gerador	Não definido	Secretaria Municipal de Estradas e Serviços Urbanos	Bota-fora não licenciado	12.035/2010	18.031/2009	1.178/2021	
	Grande gerador					18.031/2009		
RSS	Gerador público	Prefeitura / Secretaria Municipal de Saúde	ACISPES	ACISPES	12.035/2010	13.317/1999	-	
	Gerador privado		Empresa privada	Empresa privada			-	
RSB	Gerador	Não definido	COPASA / Prefeitura Municipal	COPASA / Prefeitura Municipal	12.035/2010	11.720/1994	-	
RSI	Gerador	Não definido	Empresas privadas	Empresas privadas	12.035/2010	18.031/2009	-	
RSM	Gerador	Não definido	Empresas privadas	Empresas privadas	12.035/2010	18.031/2009	-	
RSLR	Embalagem de agrotóxico	Compartilhada	Não definido	Não definido	Não definido	12.035/2010	18.031/2009	-
	Bateria de chumbo	Compartilhada	Não definido	Não definido	Não definido	12.035/2010	18.031/2009	-
	Eletroeletrônicos e seus componentes	Compartilhada	Não definido	Não definido	Não definido	12.035/2010	18.031/2009	-
	Embalagem de aço	Compartilhada	Não definido	Não definido	Não definido	12.035/2010	18.031/2009	-
	Lâmpadas	Compartilhada	Não definido	Não definido	Não definido	12.035/2010	18.031/2009	-
	Medicamentos	Compartilhada	Não definido	Não definido	Não definido	12.035/2010	18.031/2009	-



Tipos de resíduos	Responsabilidade	Fiscalização	Execução / Prestação de serviço		Legislação		
			Coleta	Destino	Federal	Estadual	Municipal
Óleos lubrificantes	Compartilhada	Não definido	Não definido	Não definido	12.035/2010	18.031/2009	-
Pilhas e baterias	Compartilhada	Não definido	Não definido	Não definido	12.035/2010	18.031/2009	-
Pneus inservíveis	Compartilhada	Não definido	Não definido	Não definido	12.035/2010	18.031/2009	-
Latas de alumínio	Compartilhada	Não definido	Não definido	Não definido	12.035/2010	18.031/2009	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



6.2. Caracterização da Geração de Resíduos

Neste item é apresentada a caracterização dos resíduos sólidos gerados no Município de Santana do Deserto, que corresponde a descrição da situação atual do manejo de cada tipologia de resíduos abordada neste PMGIRS, as quais foram definidas no Capítulo 2 do presente documento.

6.2.1. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Conforme descrito no Capítulo 2, os resíduos sólidos urbanos compreendem os resíduos sólidos domésticos e os resíduos sólidos de limpeza pública urbana. Dessa forma, este item apresenta a situação atual dos serviços de limpeza pública e manejo de RSU, os quais são subdivididos em coleta regular, coleta seletiva e limpeza pública. Além disso, também é apresentada a caracterização das atividades geradoras e a composição dos RSU gerados no Município.

6.2.1.1. Caracterização das Atividades Geradoras

As atividades geradoras de RSU são os domicílios, os serviços de limpeza pública e os estabelecimentos comerciais, industriais e de serviços, entre outros empreendimentos, que gerem resíduos com características similares aos domésticos.

Dentre as atividades geradoras de RSU, são passíveis de licenciamento ambiental aquelas relacionadas ao comércio e à indústria, que são grandes geradores também de outras tipologias contempladas neste Plano. Denominam-se grandes geradores de RSU, os estabelecimentos comerciais, industriais e de serviço, que geram grandes volumes de resíduos similares aos domésticos. Destaca-se que o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2001) sugere que os municípios definam pequenos e grandes



geradores de RSU em seus códigos de limpeza pública, para possibilitar a cobrança de uma tarifa adicional dos grandes geradores para garantir sustentação econômica do sistema de limpeza pública e gerenciamento dos resíduos.

O município possui código de posturas, que tem como finalidade de estabelecer as medidas de polícia administrativa a cargo do Município em matéria de higiene pública, do bem estar público, da localização de funcionamento de estabelecimentos comerciais, industriais e prestadores de serviços, bem como as correspondentes relações jurídicas entre o Poder Público Municipal e Municípes.

O Município de Santana do Deserto não possui outra lei que defina grande gerador de RSU com relação ao volume de geração de resíduos. A Lei Municipal nº 1.178/2021 altera o código de posturas, e em seu art. 39 apresenta que:

§ 1º O lixo não domiciliar proveniente da atividade industrial, de resíduos da saúde, de origem animal, será removido à custa do respectivo industrial, produtor ou comerciante;

Sendo assim, o Município de Santana do Deserto também faz cobrança diferenciada para coleta dos resíduos de grandes geradores elegíveis ao atendimento, obedecendo o indicado na Lei supracitada que exime a coleta pública do atendimento de atividades industriais, de saúde e de origem animal.

6.2.1.2. Composição e Geração

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Santana do Deserto, como o Município realiza o pagamento pela disposição final de forma global, não existe a pesagem dos resíduos sólidos gerados pela população. Fato este comprovado pelos dados do PESB-MG (2022), que mostra que 67% dos municípios mineiros não realizam o controle da quantidade de resíduos gerados. Sendo assim, para a contratação estimou-se uma quantidade mensal 70 t de geração de RSU. Já segundo informações



do SINISA, para o ano de 2022, foram coletadas 936 toneladas de resíduos, que compõem uma média de 78 t/mês, valor relativamente próximo ao estimado para a contratação.

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), disponibilizados no ano de 2023, para o ano de referência de 2022, 36,48% da população do Município (aproximadamente 1.367 habitantes) são atendidos com a coleta regular de resíduos. Sendo assim, para o cálculo da estimativa de geração *per capita* estimada foi utilizada a quantidade estimada total de RSU coletada atualmente e a população atendida por essa coleta. Desta forma, estima-se uma geração *per capita* para o Município de Santana do Deserto de 1,7 kg/hab.dia, valor muito superior à média estadual de 0,84 kg/hab.dia e a média nacional de 0,98 kg/hab.dia (SINISA, 2023). Segundo dados do Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB) de Minas Gerais (2022), a geração *per capita* estabelecida de 0,674 kg/hab/dia, valor bem inferior ao observado neste estudo e as médias apresentadas. Sendo assim, o valor a ser adotado será o de 1,7 kg/hab.dia, segundo estimativa.

De acordo com estimativas nacionais, a fração orgânica, a qual abrange sobras e perdas de alimentos, resíduos verdes e madeiras, compõe 45,3% dos RSU. Já os resíduos recicláveis secos somam 33,6%, sendo compostos principalmente pelos plásticos (16,8%), papel e papelão (10,4%), vidros (2,7%), metais (2,3%) e embalagens multicamadas (1,4%). Os resíduos têxteis, couros e borrachas representam 5,6% e por fim, os resíduos sanitários, denominados rejeitos, somam 15,5% (Brasil, 2022).

Com o intuito de avaliar a estimativa da qualidade de resíduos domésticos para o Município de Santana do Deserto foi realizado o estudo gravimétrico (Figura 36) o qual é apresentado de maneira mais detalhada no APÊNDICE D. As análises ocorreram no dia 31 de outubro de 2024, nas três rotas do Município. A Figura 37 apresenta de maneira geral o resultado da gravimetria realizada. Destaca-se que o objetivo da



análise gravimétrica foi a obtenção de composição da rota de coleta independente do dia da semana.



Figura 36: Estudo gravimétrico em Santana do Deserto.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

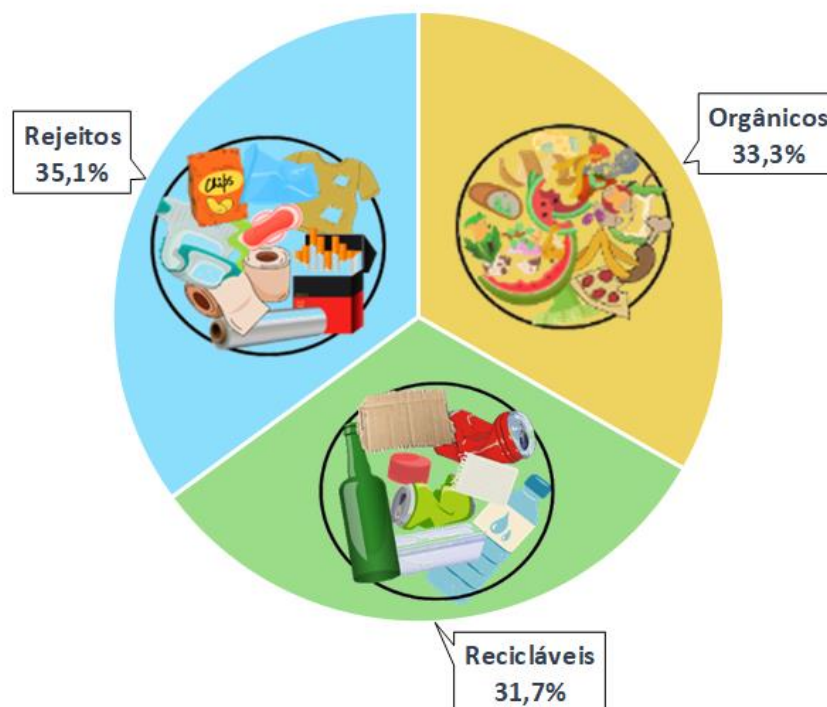


Figura 37: Média do resultado do estudo gravimétrico realizado no Município de Santana do Deserto.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Verifica-se que na média das três rotas de coleta regular, a maior parcela dos resíduos gerados em Santana do Deserto, é composta pelos rejeitos (35,1%), que são os resíduos que efetivamente deveriam estar indo para o aterro, com pouca diferença para os resíduos orgânicos (33,3%) e recicláveis (31,7%). Dentre os recicláveis, o plástico comum é o mais encontrado, com 19,2% de todo o resíduo analisado, seguido pelo papelão (5,1%) e embalagens PET (2,8%), conforme apresentado na Figura 38, verifica-se ainda uma grande quantidade de tecidos, cerca de 7,1%.

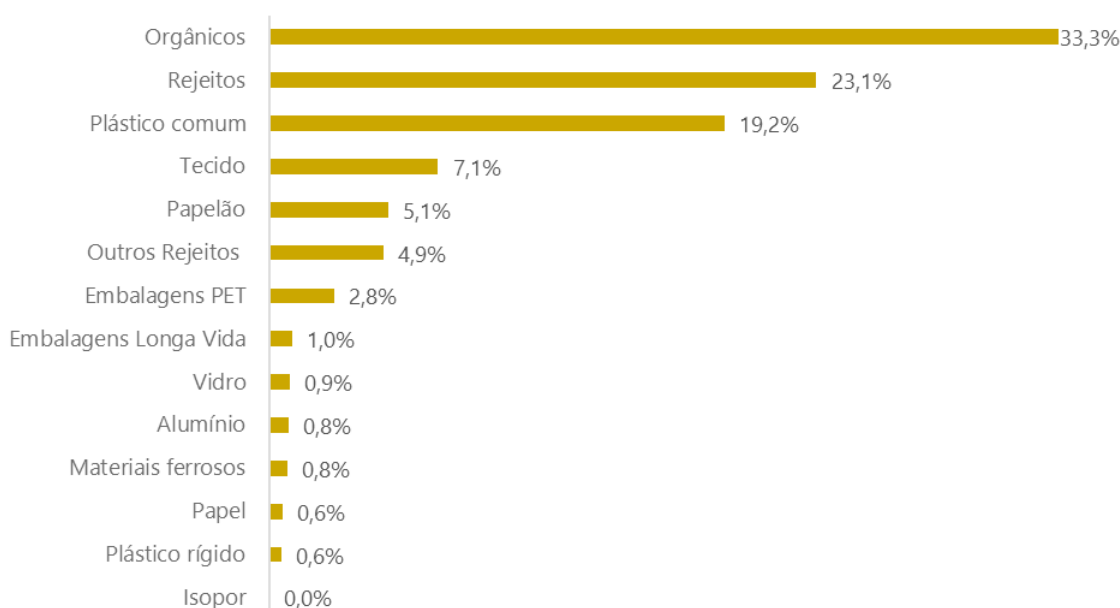


Figura 38: Gráfico percentual da amostragem das tipologias de resíduos em Santana do Deserto.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

6.2.1.3. *Coleta Regular*

A coleta regular de resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, sendo executada pela Prefeitura Municipal, com a utilização de veículos e funcionários próprios.

Segundo dados do SINISA (2022) a taxa de cobertura de coleta de RSU é de 36,48% em relação à população total. São executadas três rotas de coleta, as segundas e quintas-feiras é atendida a sede municipal, o bairro Migliano e os distritos Serraria e Bairro das flores, enquanto nas terças e sextas-feiras o atendimento é exclusivo na sede, com coleta porta-a-porta, nas quartas-feiras a rota percorre a sede municipal realizando coleta de maneira porta-a-porta e também realiza a coleta dos latões que armazenam os resíduos nos distritos Ericeira, Silveira Lobo e Sossego.

Durante a vistoria em campo, verificou-se que os moradores não possuem um padrão para disponibilizar seus resíduos para a coleta pública, uma vez que foram verificadas lixeiras grandes, tambores e até mesmo sacolas penduradas em portões, como pode ser observado na Figura 39.

Em alguns locais foi identificada a disponibilização, pela Prefeitura Municipal de alguns contêineres dotados de rodízios e tampa, tambores ou outros tipos de coletores para a acomodação dos resíduos para a coleta (Figura 40).





Figura 39: Resíduos dispostos na frente das residências, aguardando a passagem do caminhão de coleta convencional.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



Figura 40: Lixeiras para disposição de resíduos para a coleta.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

A coleta é realizada de maneira porta-a-porta, utilizando um caminhão compactador próprio da prefeitura, com equipe de coleta composta por um motorista e dois ajudantes. Em algumas localidades a coleta é realizada recolhendo os resíduos armazenados em latões coletivos, que armazenam os resíduos nos distritos até o dia da coleta.



Figura 41: Caminhão compactador utilizado na coleta.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Os RSU coletados no Município de Santana do Deserto são destinados diretamente ao aterro sanitário localizado no Município de Leopoldina/MG, operado pela empresa União Recicláveis Rio Novo Ltda., o qual será detalhado no item 6.2.1.8 Disposição Final.

6.2.1.4. *Coleta Seletiva*

De acordo com a PNRS, a coleta seletiva consiste na coleta de resíduos (materiais recicláveis) previamente segregados nos domicílios, de acordo com a sua composição. Destaca-se que, no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a PNRS estabelece que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve instituir sistema de coleta seletiva. Conforme dados do PESB-MG (2022), no ano de 2019 apenas 29% dos municípios mineiros (251) declararam realizar serviços de coleta seletiva, em muitos casos, sem atendimento em todo o Município.

Atualmente o Município não possui coleta seletiva de resíduos recicláveis realizada de maneira formal. Segundo informações do poder Público Municipal,

também não há coleta de recicláveis realizada por catadores informais dispersos pelo território.

6.2.1.5. *Limpeza Pública*

Os serviços de limpeza pública compreendem os serviços de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos (Brasil, 2007), além de outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana como: lavagem de vias e praças, limpeza de feiras livres, limpeza de bocas de lobo, pintura de meios-fios, limpeza de lotes vagos, remoção de animais mortos e coleta de resíduos volumosos (SNIS, 2021). Segundo o IBAM, os serviços de limpeza de logradouros públicos têm por objetivo evitar: problemas sanitários para a população, interferências perigosas no trânsito e riscos aos pedestres, bem como prejuízo ao turismo e inundações devido ao entupimento de bocas de lobo.

A responsabilidade pela execução destes serviços em Santana do Deserto é do Poder Público Municipal, conforme definido no Código de Posturas instituído pela Lei Municipal nº 370/1984, que também compete à Prefeitura ou concessão, o serviço de limpeza das ruas, praças e logradouros públicos. O código de posturas proíbe também:

- Varrer lixo ou detritos sólidos de qualquer natureza para os ralos de logradouros públicos;
- Queimar, mesmo que nos próprios quintais, lixo ou quaisquer corpos em quantidade capaz de molestar a vizinhança;
- Aterrar vias públicas com lixo, materiais velhos ou quaisquer detritos.

A Lei Orgânica Municipal, promulgada em 21 de abril de 1990 estabelece em seu capítulo II, seção I, art. 7º que compete privativamente ao Município prover a tudo quanto diga respeito ao seu peculiar interesse e ao bem estar de sua população, dentre as atribuições listadas, destacando-se o provimento sobre a limpeza das vias e



logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza.

Os serviços de limpeza urbana efetivamente realizados pelo Município, segundo o poder público municipal são compostos por varrição, capina, poda, limpeza das margens dos rios, pintura de meio-fio e postes, e realizados por um contingente de 9 funcionários específicos para a varrição. Estes resíduos são encaminhados diretamente a um bota-fora localizado em uma propriedade particular, o qual é utilizado pela prefeitura, destaca-se que não existe um quantitativo deste resíduo gerado ou quantidade mensal varrida. Não foram identificadas lixeiras ou outros coletores de resíduos em pequenas quantidades nas praças e vias de grande circulação de pessoas.

- **Resíduos verdes**

A coleta de resíduos verdes é realizada pela Prefeitura Municipal de Santana do Deserto, através de uma rota regular semanal, nas sextas feiras na sede municipal, para os bairros mais afastados essa coleta é realizada quinzenalmente. Essa coleta é realizada com caminhão caçamba próprio, realizada por no mínimo dois ajudantes, além do motorista e operador de retroescavadeira, essa mesma equipe é a responsável também pela coleta de resíduos volumosos. Os resíduos são dispostos em bota-fora utilizado pela prefeitura, o qual está localizado em uma propriedade particular, conforme apresentado no item 6.2.5.3. Destaca-se que não existe uma pesagem desse resíduo.





Figura 42: Resíduos verdes dispostos para coleta

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

- **Resíduos volumosos**

Os resíduos volumosos são materiais diversos, como restos de móveis (armários, guarda-roupa, sofá, colchão, entre outros), eletrodomésticos (geladeira, fogão, máquina de lavar, micro-ondas e demais itens), eletrônicos (televisão, rádio, computador, impressora e afins) e outros grandes objetos. A coleta desses resíduos volumosos acontece pela mesma equipe de coleta de resíduos verdes, semanalmente as sextas-feiras na sede municipal e quinzenalmente nos bairros mais afastados, o que não pode ser reaproveitado de alguma maneira é encaminhado ao bota-fora utilizado pela Prefeitura, o qual está localizado em uma propriedade particular, conforme

apresentado no item 6.2.5.3. Destaca-se que não é realizada uma pesagem ou registro destes resíduos.







Figura 43: Resíduos volumosos dispostos para coleta

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

- **Animais mortos**

Como parte do rol de resíduos domiciliares, estão também contemplados os resíduos oriundos dos animais, ou seja, animais mortos de pequeno e grande porte. No caso desses resíduos, a responsabilidade pela destinação final é do próprio município, portanto a Prefeitura não realiza coleta de animais mortos.

6.2.1.6. *Transporte*

Os resíduos sólidos urbanos gerados em Santana do Deserto são transportados diretamente no próprio caminhão compactador para o aterro sanitário privado da empresa União Recicláveis Rio Novo Ltda, localizado no Município de Leopoldina/MG, a cerca de 117 km.

6.2.1.7. *Tratamento*

O tratamento de RSU é relacionado, principalmente, a triagem de materiais recicláveis. Além da triagem de resíduos, outras formas de tratamento (resultantes do reaproveitamento) de resíduos são as técnicas e compostagem para decomposição de

matéria orgânica e geração de adubo natural. No município de Santana do Deserto ainda não existem unidades de tratamento de resíduos recicláveis e tampouco unidade de compostagem de resíduos orgânicos.

6.2.1.8. *Disposição Final*

A PNRS classifica disposição final ambientalmente adequada como a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e minimizar os impactos ambientais adversos (Brasil, 2010). Segundo definição do CEMPRE:

“aterro sanitário é um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente lixo domiciliar que, fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite um confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública (CEMPRE, 2018)”.

De outra forma, denomina-se aterro sanitário a área destinada ao confinamento dos rejeitos, construída dentro de critérios de engenharia e de normas técnicas específicas que preveem: (i) concepção do tratamento de resíduos; (ii) sistema de operação do aterro; (iii) drenagem de fundação (necessária conforme o tipo de solo); (iv) impermeabilização da base do aterro, cobertura diária, intermediária e final; (v) drenagem de águas pluviais; (vi) drenagem de líquidos percolados (chorume); (vii) drenagem de biogás (gás metano e gás carbônico); (viii) análise de estabilidade dos maciços de terra e lixo; (ix) sistema de tratamento de percolados; (x) sistema de monitoração; e (xi) cercamento da área do aterro (CEMPRE, 2018).

A disposição final do RSU gerado em Santana do Deserto é realizada no aterro sanitário privado da empresa União Recicláveis Rio Novo Ltda., denominado Central de Tratamento de Resíduos (CTR) Leopoldina (Figura 44), localizado no Município de Leopoldina/MG, conforme apresentado na Figura 45.



O aterro sanitário possui o Certificado LO nº 0815ZM junto à SEMAD, com validade prorrogada até 25 de fevereiro de 2025, para a atividade de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos, e Certificado nº 1.588 – Licenciamento Ambiental Trifásico para o Aterro para resíduos não perigosos – Classe II-A e II-B, exceto resíduos sólidos urbanos e resíduos da construção civil, com validade até 26 de agosto de 2031.

Conforme informado pela empresa União Recicláveis, a unidade possui capacidade para cerca de 3 milhões de toneladas e vida útil de 40 anos, até o ano de 2055. A sua infraestrutura compreende drenagem de gases, de chorume e de águas pluviais, além de possuir impermeabilização e o recobrimento dos resíduos ser realizado diariamente. O aterro também possui estação de tratamento físico-químico de chorume. Há previsão de instalar uma unidade para a queima de biogás e um centro de triagem no local também. A unidade de disposição final também contempla balança, a qual é ligada em um sistema *online* para obtenção dos dados. O CTR Leopoldina recebe resíduos de mais de 100 municípios de toda a região, além de empresas privadas.



Figura 44: CTR Leopoldina – União Recicláveis Rio Novo.

Fonte: União Recicláveis (2023).

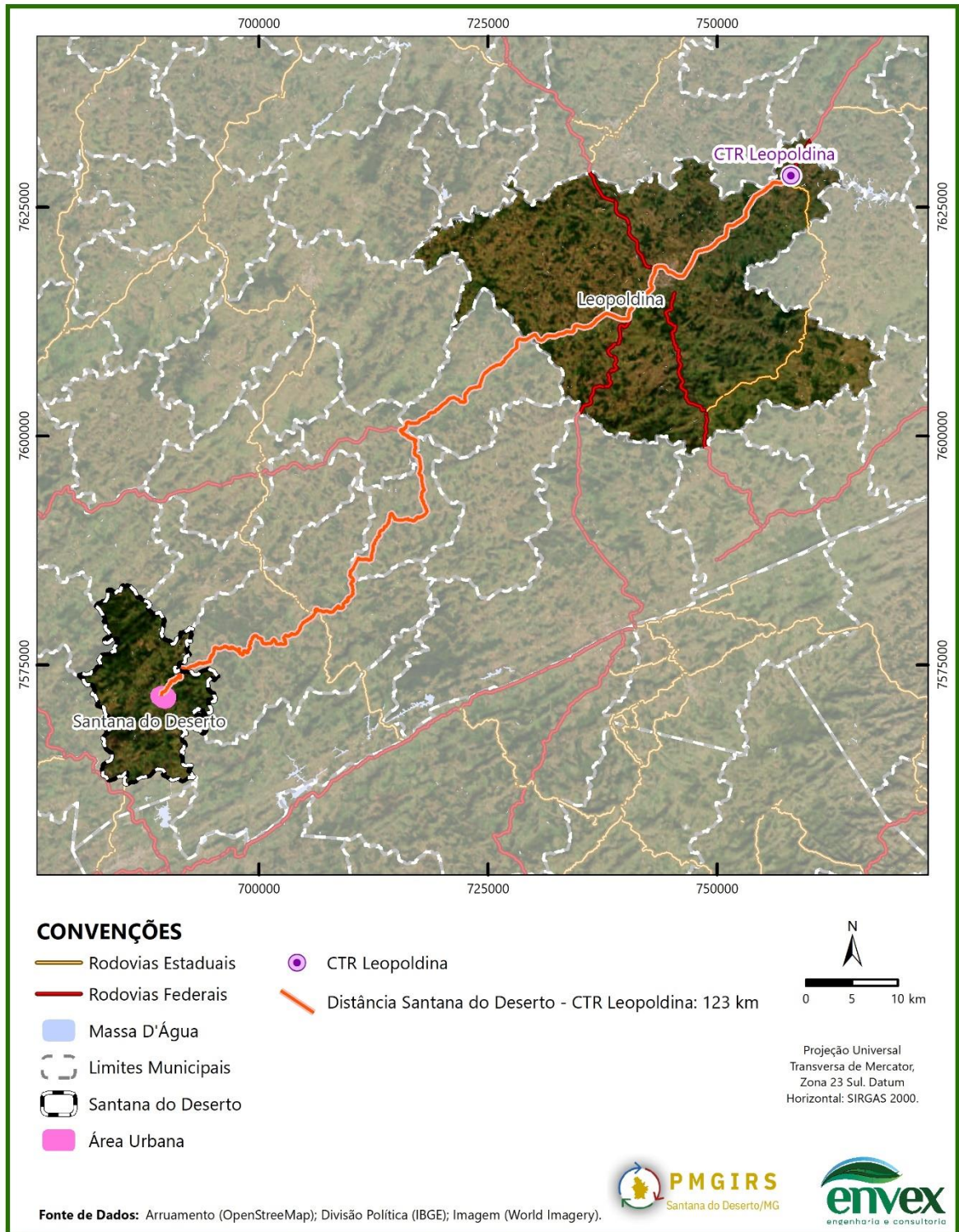


Figura 45: Localização do Aterro Sanitário da União Recicláveis Rio Novo Ltda.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

6.2.1.9. Aspectos Econômicos e Financeiros

De acordo com o PESB-MG (2022), os custos referentes à gestão de RSU englobam as despesas: (i) administrativas; (ii) com pessoal; (iii) com serviços de varrição; (iv) com o transporte; (v) com a coleta de resíduos; e (vi) de disposição final adequada.

Em Santana do Deserto, há cobrança de uma taxa simbólica, referente a limpeza pública, a qual está embutida ao pagamento do IPTU, com um valor de R\$ 3,00/ano.

Quanto às despesas com serviços de manejo de resíduos sólidos, a Prefeitura Municipal possui gastos com aluguel de caminhões, mão de obra e empresas terceiras. Segundo dados do SINISA (2022), a coleta de resíduos representa um total de 41,69% de incidência no curso do manejo, enquanto a limpeza pública corresponde a 58,31%, estas despesas representam apenas 0,63% das despesas totais da Prefeitura. Ainda segundo os dados da SINISA para o ano de 2022, a despesa corrente da prefeitura computou R\$ 26.516.852,55, especificamente as despesas com serviços de limpeza urbana foram de R\$ 167.206,00, as despesas com a varrição somaram R\$ 97.500,00 e as despesas com a coleta de resíduos domiciliares e públicos foi de R\$ 69.706,00, com um custo unitário de coleta de R\$ 74,47.

O Município possui Contrato nº 001/2023 com a empresa União Recicláveis Rio Novo Ltda., para prestação dos serviços públicos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos domiciliares urbanos e públicos, de acordo com as normas técnicas aplicáveis e legislação pertinente, incluindo também:

- Transporte de resíduos até uma estação de tratamento licenciada;
- Disposição final adequada dos resíduos em conformidade com a legislação ambiental;
- Suporte técnico / orientação;



- Habilitação do Município nos órgãos competentes com o papel “protetor-receber” enfatizando a otimização e recebimento do ICMS ecológico.

O contrato foi estipulado para uma quantidade mensal de até 70 toneladas de resíduos, sob o valor unitário de R\$ 21.900,00, resultando no valor total do contrato de R\$ 262.800,00 para 12 meses, este contrato foi firmado em janeiro de 2023, com primeiro termo aditivo firmado em dezembro de 2023 para prorrogação por mais 12 meses e segundo termo aditivo que reajusta o valor unitário para R\$ 22.784,43, totalizando um valor global de R\$ 273.413,16 para o período adicionado.

A Tabela 27 exhibe as despesas com alguns dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos no Município de Santana do Deserto, conforme dados apresentados anteriormente.

Tabela 27: Despesas com os serviços de manejo de RSU.

Serviço	Contrato	Custo total (R\$/ano)	Custo unitário (R\$/mês)	Quantidade gerada (t/ano)
Coleta de resíduos	Dados SINISA (2022)	69.706,00	-	-
Destinação final de resíduos	Contrato nº 001/2023	273.413,16	21.900	840
Varrição das vias	Dados SINISA (2022)	97.500,00	-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Apesar de o Município de Santana do Deserto cobrar uma taxa para os serviços de limpeza urbana, não existe um controle do valor arrecadado e destinado exclusivamente aos serviços de gestão de limpeza urbana de manejo de resíduos, desta forma, mesmo com os dados de despesas desses serviços, não é possível analisar a sustentabilidade econômico-financeira.




6.2.1.10. Síntese do Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos

Na sequência é apresentado um quadro síntese do diagnóstico dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza pública, no qual consta um resumo das principais informações referentes a situação atual dos serviços, bem como os principais desafios e potencialidades relacionados aos RSU do Município de Santana do Deserto.

Tabela 28: Quadro síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos do Município de Santana do Deserto.

Informações síntese		Potencialidade		Desafios	
»»»	Gestão	👍	A responsabilidade é da Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura e da Secretaria Municipal de Estradas e Serviços Urbanos	👎	
»»»	Geração	👍	-	👎	Não existe um controle da quantidade de RSU gerada
»»»	Coleta regular	👍	Abrange todos os bairros e sede municipal	👎	-
		👍	Realizada por caminhão e funcionários próprios da Prefeitura	👎	-
»»»	Coleta seletiva	👍	-	👎	O município não possui coleta seletiva
»»»	Limpeza pública	👍	Responsabilidade definida pelo código de posturas	👎	A destinação é realizada em bota-fora não licenciado
		👍	Competências estabelecidas na Lei Orgânica Municipal		
»»»	Disposição final	👍	O Município possui disposição final ambientalmente adequada de RSU, em aterro sanitário	👎	Todos os resíduos orgânicos e recicláveis gerados no município são dispostos no aterro
»»»	Aspectos econômicos e financeiros	👍	-	👎	O valor pago para destinação final é global e não por peso
				👎	Taxa de limpeza pública anual e simbólica

Informações síntese		Potencialidade		Desafios	
					Não existe um controle do valor arrecadado com manejo e gestão de RSU

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

6.2.2. Resíduos dos Serviços de Saneamento Básico (RSB)

Conforme descrito no item 2.2, são considerados RSB os resíduos gerados nos sistemas públicos de tratamento de água, de esgotamento sanitário e nos sistemas de manejo e drenagem de águas pluviais urbanas. Dessa forma, este item apresenta a situação atual do RSB, os quais são subdivididos em gestão dos serviços de saneamento e caracterização dos sistemas de saneamento. Além disso, também é apresentada a caracterização das atividades geradoras e composição dos RSB gerados no Município.

6.2.2.1. Gestão dos Serviços de Saneamento

Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico são os Municípios, que podem operar diretamente os serviços, realizar concessão ou ainda terceirizar a prestação. No Município de Santana do Deserto, a prestação do serviço de abastecimento de água é de responsabilidade da COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais) e o serviço de esgotamento sanitário é de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

6.2.2.2. Caracterização do Sistema de Saneamento

Segundo dados do SNIS (2022) o índice de abastecimento do Município de Santana do Deserto é de apenas 36,22% (1.357 habitantes), com um volume tratado de 112.020 m³ no ano de 2022. Segundo dados do Plano Municipal de Saneamento



Básico – PMSB (VALLENGE, 2013) o abastecimento de água é realizado principalmente por poços tubulares, complementado por mananciais superficiais. Destaca-se que o Município possui não possui Estação de Tratamento de Água (ETA), sendo o tratamento realizado por simples desinfecção, diretamente nos 4 poços.

O sistema de esgotamento sanitário, é composto pela coleta e lançamento diretamente nos corpos hídricos, sem tratamento prévio.

6.2.2.3. *Composição e Geração*

Os RSB relacionados aos serviços de abastecimento de águas correspondem principalmente ao lodo gerado na ETA a partir dos processos de coagulação, floculação e filtração nos quais são adicionados produtos químicos à água para remoção de sólidos a fim de torná-la potável.

A geração de lodo na ETA ocorre principalmente nos decantadores e no processo de filtração, sendo que o volume de produção de lodo varia entre 0,2 a 5% do volume total da água filtrada pela ETA (Richter, 2001). O teor de sólidos totais no lodo varia de 1.000 a 4.000 mg/L, ou seja, o lodo da ETA em geral é constituído de mais de 96% de água. É enquadrado como resíduos sólidos Classe II-A (não perigosos e não inerte) de acordo com a ABNT NBR 10.004:2004.

O lodo de ETA é capaz de provocar poluição por conter os elementos químicos utilizados na potabilização da água, além de poder conter agentes patogênicos e outros compostos como metais pesados (removidos de água bruta no processo de tratamento). Sendo assim, é necessária a destinação ambientalmente adequada do lodo gerado na ETA.

Segundo Reali (1999) a produção de lodo pode ser estimada através da vazão diária de água a ser tratada, podendo variar de 12 a 54 g/m³ de água tratada,



dependendo da qualidade da água. Sendo assim, para uma estimativa da geração de lodo de ETA será utilizado um valor médio de 33 g/m^3 de água tratada. Segundo dados disponibilizados pelo SINISA (2022) no Município foram produzidos $120.020 \text{ m}^3/\text{ano}$ de água, sendo assim, estima-se uma geração de $3,96 \text{ t/ano}$ ou $0,33 \text{ t/mês}$.

Em relação aos RSB relacionados aos serviços de esgotamento sanitário, estes compreendem 4 tipos, sendo eles: (i) material grosseiro (sólidos de grande dimensão); (ii) sólidos sedimentáveis; (iii) espuma (sólidos flutuantes) e (iv) lodo. Todos são enquadrados como resíduos sólidos Classe II-A (não perigosos e não inertes) de acordo com a ABNT NBR 10.004:2004.

O lodo é gerado em maior volume na ETE, sua composição depende do esgoto doméstico afluente ao tratamento, do tipo de tratamento implantado e dos métodos de operação adotados.

Como o Município realiza apenas a coleta e faz o lançamento diretamente no corpo hídrico, não possui controle sobre a quantidade de efluente coletado e nem é possível quantificar o lodo gerado. Segundo dados apresentados na CETESB, por metodologia proposta pela SABESP, para a estimativa da geração de lodo é considerado o número de habitantes, bem como o tipo de tratamento utilizado para o esgoto, podendo variar de 10 g/hab.dia até 62 g/hab.dia . Para estimativa nesse caso, considerou-se uma média de geração de $22,5 \text{ g/hab.dia}$. Sendo-se assim, estima-se uma geração de lodo de ETE de $2,53 \text{ t/mês}$ ou $30,36 \text{ t/ano}$.

6.2.2.4. *Tratamento e Disposição Final*

A desinfecção da água não gera lodo proveniente do processo de tratamento de água, comumente gerado em ETA. Ademais, verifica-se que como o esgoto vai diretamente para o corpo hídrico, não é gerado lodo de ETE.



6.2.2.5. Síntese do Diagnóstico dos Resíduos dos Serviços de Saneamento Básico

Na sequência é apresentado um quadro síntese do diagnóstico dos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, no qual consta um resumo das principais informações referentes a situação atual dos serviços, bem como os principais desafios e potencialidades relacionadas aos RSB no Município de Santana do Deserto.

Tabela 29: Quadro síntese do diagnóstico dos resíduos dos serviços de saneamento básico de Santana do Deserto.

Informações síntese		Potencialidade		Desafios	
»»»	Gestão	👍	A COPASA é a responsável pela prestação de serviços de abastecimento de água	👎	A Prefeitura Municipal é a responsável pelos serviços de esgotamento sanitário, no entanto, não presta o serviço de tratamento, apenas de coleta
				👎	A água distribuída passa apenas por tratamento envolvendo simples desinfecção
»»»	Composição e geração	👍	-	👎	Não existe a geração de RSB, por falta de tratamento
»»»	Coleta, transporte, tratamento e disposição final	👍	Possibilidade de aproveitamento de lodo de ETA e ETE	👎	Não existe tratamento, tanto de água como de esgoto em que seja gerado de lodo

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

6.2.3. Resíduos Sólidos Industriais (RSI)

Conforme abordado no item 2, os RSI são os gerados nos processos produtivos e instalações industriais.

6.2.3.1. Caracterização das Atividades Geradoras

A Prefeitura de Santana do Deserto não possui uma listagem ou controle das indústrias instaladas no Município, no entanto, é de conhecimento a existência de uma malharia. A Prefeitura Municipal não realiza a cobrança de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) de estabelecimentos industriais, porém coleta os resíduos assemelhados aos resíduos domésticos.

Na tentativa de obter dados secundários sobre indústrias existentes no município, foram consultados os sites do Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM) e do Painel de Indicadores do SISEMA, da SEMAD. Contudo, não foi identificado nenhum registro de atividade industrial na área.

6.2.3.2. Composição e Geração

Os Resíduos Sólidos Industriais (RSI) podem ser classificados em duas categorias: Perigosos (Classe I) e Não Perigosos (Classe II), de acordo com as normas estabelecidas na ABNT NBR 10004:2004. Para a caracterização dos tipos de resíduos nas atividades industriais identificadas, foram utilizadas informações apenas das licenças ambientais vigentes. Como o Município não exige PGRS, não existe um conhecimento sobre os resíduos gerados, sendo assim, para estimar a quantificação dos RSI Classe I e Classe II foram utilizadas taxas de geração de RSI conforme PERS-PR (2018), de acordo com o tipo de indústria e seu porte. A Tabela 30 apresenta essas estimativas de geração.

Tabela 30: Estimativa de geração de RSI para Santana do Deserto.

Atividade industrial	Estimativa de geração (t/ano)		
	Classe I	Classe II	Total
Ind. têxtil, de vestuário, calçados e artefatos de tecidos	1.578,51	183.824,15	185.402,66

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Para obter informações relevantes, utilizou-se os dados disponíveis no Painel de Indicadores do Sisema, da SEMAD. Na região da Zona da Mata Mineira, onde o Município de Santana do Deserto está situado, há um total de 1.826 processos, que estão detalhados na Tabela 31.

Tabela 31: Número de Processos na Zona da Mata Mineira

Atividade	Número de Processos na região
Gerenciamento de Resíduos e serviços	529
Atividades Agrossilvopastoris	326
Atividades de Infraestrutura	237
Atividades Minerarias	370
Atividades industriais/Indústria Alimentícia	156
Atividades industriais/ Atividade metalúrgica e outras	105
Atividades industriais/ Industria química e outras	103

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

6.2.3.3. *Tratamento e Disposição Final*

O Município não apresenta informações relativas ao tratamento ou disposição final dessa tipologia de resíduos. No entanto, o estado de Minas Gerais apresenta 11 unidades licenciadas para a destinação de resíduos perigosos industriais (Classe I) e 21 unidades licenciadas para a destinação de resíduos industriais não perigosos (Classe II). Das unidades licenciadas, a que se localiza no Município mais próximo de Santana do Deserto fica em Juiz de Fora/MG, localizado a cerca de 50 km de distância.



6.2.3.4. Síntese do Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais

Na sequência, é apresentado um quadro síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos industriais, no qual consta um resumo das principais informações referentes a situação atual, bem como os principais desafios e potencialidades relacionados aos RSI do Município de Santana do Deserto.

Tabela 32: Síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos industriais do Município de Santana do Deserto.

Informações síntese		Potencialidade		Desafios	
»»»	Gestão		-		Falta de acompanhamento e fiscalização das atividades industriais por parte do poder público municipal
»»»	Geração		-		O Município não solicita PGRS para as indústrias
»»»	Coleta		-		Não existe uma quantificação da geração de RSI
»»»	Tratamento e Destinação final		-		Inexistência de informações sobre tratamento e destinação final de RSI

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

6.2.4. Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde (RSS)

Conforme descrito no item 2.4, os RSS são aqueles relacionados ao atendimento humano ou animal, vinculado à postos de saúde, hospitais clínicas, consultórios e hospitais veterinários, entre outros estabelecimentos. O gerenciamento dos RSS até sua destinação final é de responsabilidade do gerador, seja ele público ou privado. Desta forma, a caracterização de RSS será relacionada aos estabelecimentos municipais. Para os estabelecimentos privados será feita uma breve descrição, uma vez que cada estabelecimento gerador é responsável pela destinação do seu resíduo.

6.2.4.1. *Composição e Geração*

A Prefeitura Municipal, através da Secretaria Municipal de Saúde e Saneamento é o responsável pelos RSS gerados nos estabelecimentos públicos. Atualmente Santana do Deserto conta com as seguintes unidades municipais de saúde:

- Posto de Saúde Milton Dutra Navarro – Bairro das Flores;
- Posto de Saúde Luiz Barbosa da Silva – Sossego;
- Posto de Saúde Carlos Roberto Badaró – Serraria;
- Posto de Saúde Sebastião Migual – Ericeira;
- UBS Doutor José de Albuquerque Linz – Sede municipal;
- Posto de Saúde de Silveira Lobo.



Figura 46: Posto de Saúde Carlos Roberto Badaró, no bairro Serraria.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



Figura 47: Posto de Saúde Milton Dutra Navarro no Bairro das Flores.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

6.2.4.2. *Coleta, Transporte, Tratamento e Disposição Final*

O Município é responsável pela gestão de RSS dos estabelecimentos municipais, no entanto, esse manejo é terceirizado, principalmente para os RSS dos grupos A e E, enquanto os resíduos do grupo D são dispostos para a coleta pública municipal.

A execução da coleta, transporte e disposição final destes resíduos é realizada pela Agência de Cooperação Intermunicipal em Saúde Pé da Serra (ACISPES), com exceção dos medicamentos com prazo de validade vencido, uma vez que estes requerem procedimento diferenciado para descarte, conforme determinado na legislação específica. O manejo de RSS pela empresa contratada, inicia com a coleta externa. Seguindo até a unidade de tratamento e/ou disposição final, conforme técnicas ambientalmente adequadas.

Segundo informações da Secretaria Municipal de Saúde e Saneamento, as coletas são realizadas mensalmente, ou quinzenalmente, quando a geração de RSS é superior, as unidades mais distantes, exceto Bairro das Flores e Serraria, levam as bombonas com os RSS até a unidade localizada na sede municipal. De acordo com os dados repassados, no mês de setembro de 2024, o Município de Santana do Deserto coletou 38 Kg de RSS, gerando um montante de aproximadamente 456 Kg/ano.



Figura 48: Armazenamento de RSS.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

O transporte de RSS é da própria empresa contratada, a qual segue as regras definidas em legislação para essa tipologia de resíduos, dentre eles a Resolução Anvisa RDC nº 222/2018 e a Resolução Anvisa RDC nº 306/2004.

A ACISPES encaminha estes resíduos para incineração, dando sua destinação final, segundo a Resolução CONAMA nº 358/2005, os sistemas de tratamento são processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químico, químicas ou biológicas do RSS, promovendo a sua descaracterização, visando minimizar riscos à saúde pública, preservação e qualidade do meio ambiente, bem como a segurança e saúde do trabalhador.

A Lei Municipal nº 1.178/2021 em seu art. 39, apresenta que os resíduos da saúde gerado por particulares, serão removidos à custa do respectivo gerador. A fiscalização é realizada pela Vigilância Sanitária, no entanto não é exigida a apresentação de PGRSS. De acordo com a própria Vigilância, o município possui apenas um consultório odontológico privado, localizado na sede municipal.

6.2.4.3. Aspectos Econômicos e Financeiros









Em relação às despesas de coleta e tratamento dos RSS gerados nos estabelecimentos municipais de saúde em Santana do Deserto, realizada pela ACISPES, conforme contrato nº 107/2024, é pago um valor mensal de R\$1.983,47, por 12 meses, portanto este instrumento permanece vigente até 31 de dezembro de 2024.

Para esta contratação não foi indicado um valor de referência para os resíduos coletados, ou a especificação do valor previsto para a destinação de uma unidade de medida de resíduos. Não são executados os serviços supracitados para os resíduos compostos por medicamentos fora do prazo de validade. No entanto, é previsto em contrato que em caso da opção pelo descarte deste tipo de resíduos, haverá cobrança adicional de R\$6,08 / kg de medicamentos.

6.2.4.4. Síntese do Diagnóstico dos Resíduos do Serviço da Saúde

A Tabela 33 apresenta o quadro síntese com as potencialidades e desafios em relação aos itens relacionados à gestão, geração, coleta, disposição e aspectos econômicos financeiros.

Tabela 33: Quadro síntese do diagnóstico dos resíduos de serviço de saúde de Santana do Deserto.

Informações síntese		Potencialidade		Desafios	
»»	Gestão		Possui contrato com empresa especializada		Não há fiscalização a nível municipal
»»	Geração		-		O município não exige PGRSS dos geradores privados
»»	Coleta		Existe uma empresa terceira que faz a coleta diferenciada		-
»»	Disposição final		A responsabilidade pela destinação final dos RSS é da empresa terceirizada, sendo o resíduo incinerado		-

Informações síntese		Potencialidade		Desafios	
»»	Aspectos econômicos financeiros	👍	-	👎	O valor mensal pago para os RSS não é feito em função da quantidade de resíduos gerada

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

6.2.5. Resíduos da Construção Civil (RCC)

Conforme descrito no Capítulo 2, os RCC são definidos como os gerados na construção, reforma, reparos e demolições em obras de construção civil, incluídos os resultantes da movimentação de terra para preparação de terrenos. A Resolução CONAMA nº 307/2002 divide esta tipologia de resíduos em classes, conforme Figura 7.

A PNRS define que as obras de construção civil estão sujeitas à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRCC), nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA. Conforme verificado durante as visitas técnicas, o Município não exige PGRCC, tampouco há legislação específica para esta tipologia de resíduos.

6.2.5.1. Composição e Geração

A geração de RCC ocorre nas diversas atividades que envolvem a indústria da construção civil. Destacam-se também como atividades geradoras de RCC o próprio Poder Público, representado pela Prefeitura Municipal e suas atividades, além de empresas públicas, autarquias e demais entidades.

Uma das características da construção civil é o grande consumo de materiais, implicando em uma grande e difusa geração de resíduos, que dificulta o seu gerenciamento. Segundo o PESB-MG, não cabe ao poder público o papel de gestão e manejo destes resíduos, mas sim o disciplinamento desta gestão, tanto para pequenos



quanto para grandes geradores, utilizando instrumentos para regularizar e fiscalizar sua movimentação e destinação, além de medidas de controle e rastreamento do fluxo destes resíduos, considerando sua tipologia, desde a geração, transporte, até a destinação final.

De acordo com o SINIR (2021), a massa de resíduos de construção civil gerada por classe, ou seja, a composição média dos RCC para o estado de Minas Gerais é de: 74% classe A; 4% classe B; 22% outros não especificados; classes C e D não chegam a 1%. Segundo informações do SINISA, no ano de 2022 foram coletados no Município de Santana do Deserto cerca de 520 toneladas de RCC.

Pode ser também, estimada a geração de RCC, utilizando-se como base, índices de geração de resíduos *per capita*, ou seja, a quantidade de resíduos gerados por habitante em um determinado período (por dia, mês ou ano) ou o índice relacionado à atividade geradora, como quantidade de resíduos gerados por m² construído.

Com base no PERS-PR divulgado no ano de 2018, o índice *per capita* de geração de RCC adotado como referência em diversos Planos de Gerenciamento de Resíduos é o índice preconizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), que corresponde a 520 kg/hab.ano (MMA, 2011; PERS-PR, 2018). Portanto, considerando que a população total para o Município de Santana do Deserto, de acordo com a última contagem geral do IBGE no Censo 2022, é de 3.747 habitantes, estima-se uma geração anual de aproximadamente 1.948 t de RCC no Município, por ano.

6.2.5.2. Coleta e Transporte

A coleta desta tipologia é realizada pela própria prefeitura, semanalmente as sextas-feiras na sede municipal e quinzenalmente nos bairros, com a utilização de um caminhão próprio, do tipo caçamba (Figura 49) e realizada por uma equipe composta por dois ajudantes, além do motorista e operador de retroescavadeira. Essa equipe



percorre a cidade para coleta destes resíduos dispostos em frente aos domicílios, e descartes irregulares ou agendamentos, incluindo também os resíduos verdes e volumosos.

Como dispositivo legal para estes resíduos, o município possui a Lei Municipal nº 1.178/2021 que apresenta no art. 39:

§ 2º o lixo de resíduos de construção civil, materiais de construção, entulhos provenientes de demolições, será recolhido pela Prefeitura mediante prévio agendamento através de protocolo dirigido à autoridade competente.

O transporte deve atender ao estabelecido na Resolução CONAMA nº 307/2002. Destaca-se que no Município não foi localizada a atuação de caçambeiros particulares.



Figura 49: Caminhão utilizado na coleta de RCC.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



Descarte irregular de RCC em Santana do Deserto.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

6.2.5.3. *Tratamento e Disposição Final*

O tratamento e disposição final de RCC têm seu regramento nas Resoluções CONAMA nº 307/2002 e nº 448/2012, que estabelecem que os geradores de RCC, além de priorizarem a não geração, devem reduzir, reutilizar, reciclar, dar o tratamento e disposição final ambientalmente adequada. Destaca-se que, dentro das formas de disposição final, não é permitido a disposição de RCC em aterros de RSU, áreas de “bota-fora”, encostas, corpos d’água, lotes vagos e áreas protegidas por Lei.

As referidas leis, complementam que os encaminhamentos para tratamento e disposição final variam conforme a Classe de RCC:

- Classe A: reutilização ou reciclagem como agregado, ou encaminhamento à aterro de resíduos de Classe A para a reserva do material para uso futuro;
- Classe B: reutilização ou reciclagem, ou armazenamento temporário para reciclagem futura;
- Classe C e Classe D: destinação conforme normas técnicas específicas.

Ressalta-se que a reutilização é um processo de reaplicação de um resíduo sem sua transformação, e a reciclagem é o processo de reaproveitamento de um resíduo após ser submetido a um processo de transformação (CONAMA, 2002), sendo a

britagem (trituração do material) considerada como um dos processos de transformação mais utilizada para RCC.

O destino destes resíduos atualmente não é dado conforme sua tipologia, a maior parcela, que é composta por resíduos classe A são reaproveitados para pavimentação e manutenção das estradas rurais no Município. Para as demais classes de resíduos, o que não pode ser reaproveitado de alguma maneira é encaminhado ao bota-fora não licenciado, utilizado pela Prefeitura, localizado em propriedade particular.





6.2.5.4. Aspectos Econômicos e Financeiros





O Município de Santana do Deserto não realiza cobrança específica dos munícipes para este serviço, desta forma, presume-se que os custos envolvidos com a coleta, transporte e destinação dos RCC estejam vinculados às despesas de limpeza urbana.

6.2.5.5. Síntese do Diagnóstico dos Resíduos da Construção Civil

A Tabela 34 apresenta o quadro síntese com as potencialidades e desafios relacionados à gestão, composição, geração, coleta, transporte, tratamento e disposição final.

Tabela 34: Síntese do diagnóstico de RCC no Município de Carangola.

Informações síntese		Potencialidade		Desafios	
»»	Gestão		O município possui responsabilidade pela coleta destes resíduos, definida em lei		Não é exigido PGRCC dos geradores
»»	Geração		-		Não há um quantitativo dos resíduos coletados e não é realizado um controle específico

Informações síntese		Potencialidade		Desafios	
					O quantitativo informado no SINISA está subestimado, em comparação com estimativas realizadas
	Coleta, Tratamento e Destinação final		Possui serviço específico de coleta semanal ou quinzenal		Destinação em área de bota-fora não licenciada

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

6.2.6. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP)

Conforme abordado no item 2.6, os RASP são os resíduos provenientes de atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo os relacionados aos insumos utilizados nestas atividades.

6.2.6.1. Caracterização das Atividades Geradoras

As atividades geradoras de RASP são aquelas relativas à atividade primária da economia: agricultura, pecuária e silvicultura. Também são enquadradas como geradoras de RASP as atividades de beneficiamento primário de produtos agrícolas, indústria madeireira e os abatedouros.

Segundo o Censo Agropecuário de 2017 do IBGE, neste ano haviam 69 estabelecimentos agropecuários em Santana do Deserto. São apresentadas, na Tabela 35, as atividades geradoras de RASP existentes e as áreas respectivamente destinadas, em hectares, para cada uma, conforme o Levantamento do IBGE para o ano de 2023, da Produção Agrícola Municipal e os Levantamentos para o ano de 2022 da Pesquisa da Pecuária Municipal e da Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura.

Tabela 35: Atividades geradoras de RASP existentes em Santana do Deserto.

Atividade		Quantidade
Agricultura	Lavouras permanentes	4 hectares
	Lavouras temporárias	39 hectares
Pecuária	Bovinos	7.303 cabeças
	Equinos	590 cabeças
	Galináceos	1.700 cabeças
	Suínos	312 cabeças
	Caprinos	33 cabeças
	Ovinos	102 cabeças
Silvicultura	Eucalipto	1.610 hectares

Fonte: IBGE, Produção da Extração Vegetal e Silvicultura (2023); IBGE, Produção Agrícola Municipal (2024); Pesquisa da Pecuária Municipal (2023); organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Em relação as lavouras permanentes que possuem áreas destinadas ao seu cultivo, foram identificadas a produção de goiaba e tangerina. Já as lavouras temporárias são compostas por cultivo de cana-de-açúcar, feijão, mandioca e milho. Referente a pecuária, o rebanho mais expressivo é o de bovinos. Quanto à silvicultura, a única praticada na região é de eucalipto, de acordo com os levantamentos do IBGE para a Produção da Extração Vegetal e Silvicultura (2023) e Produção Agrícola Municipal (2024) e Pesquisa da Pecuária Municipal (2023).

6.2.6.2. Composição e Geração

Como já abordado no item 2.6, a Figura 8 apresenta que os RASP podem ser divididos em orgânicos e inorgânicos. Na agricultura e silvicultura, os resíduos orgânicos são compostos principalmente pelas palhas, cascas, copas de árvores e outras partes vegetais não aproveitadas na colheita, enquanto os inorgânicos são constituídos principalmente pelas embalagens de agrotóxicos, fertilizantes, adubos e sacarias de sementes. No setor pecuário os orgânicos consistem principalmente em dejetos de animais, partes anatômicas e carcaças de animais mortos enquanto os

inorgânicos englobam insumos farmacêuticos veterinários usados no manejo dos animais e também as suas embalagens.

Por meio das taxas de geração de RASP orgânicos utilizadas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná (PERS-PR) e dos dados das pesquisas do IBGE, Produção Agrícola Municipal de 2023 e Produção Pecuária de 2022, foram estimadas quantidades de geração de RASP orgânicos para a agricultura e pecuária em Santana do Deserto, na Tabela 36. Não foi possível estimar a geração de resíduos de todas as atividades agropecuárias realizadas no Município devido à falta de alguns dados.

Tabela 36: Estimativa de geração de RASP orgânicos da agricultura em Santana do Deserto.

Cultura	Tipo de Resíduo	Referência para Geração	Quantidade produzida (t/ano)	Geração de RASP Orgânicos	
				t/ano	%
Mandioca	Massa seca	5,95 t/ha (Fernandes et al., 2009)	16	11,9	6
Feijão	Casca e palha	53% do volume produzido (ABIB, 2011)	5	2,65	1
Cana-de-açúcar	Massa seca (bagaço e torta de filtro)	Massa seca de 28% do volume produzido (IPEA, 2012)	500	140	71
Milho	Palha e sabugo	58% do volume produzido (ABIB, 2011)	72	41,76	21
Total				196,31	

Fonte: Produção Agrícola Municipal 2023 (IBGE, 2024) e PERS-PR (2018); organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

A Tabela 37 exhibe as estimativas de geração de RASP orgânicos para a pecuária, conforme os dados do IBGE, o rebanho que corresponde as maiores estimativas de RASP orgânicos da pecuária de Santana do Deserto é de bovinos. Todas as demais atividades pecuárias possuem estimativas muito baixas de geração de RASP orgânicos, quando comparado aos rebanhos de bovinos.



Tabela 37: Estimativa de geração de RASP orgânicos da pecuária em Santana do Deserto.

Animal	Referência para Geração	Quantidade de Animais (cabeças)	Geração de RASP Orgânicos	
			t/ano	%
Bovinos de corte	24 kg/dia (Ensminger et al., 1990)	5.692	49.861,92	65,58
Bovinos de leite	40 kg/dia (Junior e Amorin, 2005)	1.611	23.520,60	30,94
Ovinos e Caprinos	1.500 kg/ano (Alves e Pinheiro, 2007)	135	202,50	0,27
Equinos	10 kg/dia (Colatto e Langer, 2012)	590	2.153,50	2,83
Aves	0,0120 t/ano (Silva e Pecilia, 2012)	1.700	20,40	0,03
Suínos	2,35 kg/dia (Ipea, 2012)	312	267,62	0,35
Total			76.026,54	

Fonte: Produção Agrícola Municipal 2023 (IBGE, 2024) e PERS-PR (2018); organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Para a estimativa do quantitativo de resíduos gerados na atividade silvícola, consideraram-se apenas os produtos madeireiros nas etapas de colheita florestal, cuja estimativa foi realizada a partir dos dados de produção de lenha disponibilizada pelo IBGE relativos à Produção da Extração Vegetal e Silvicultura. Os RASP são compostos principalmente por casca e copa, que são as partes não aproveitadas pela indústria madeireira. Os resíduos correspondem entre 10% a 20% da madeira comercial colhida a partir de florestas plantadas (STCP, 2011), portanto, para a produção de 750 m³/ano de madeira em toras e 2.000 m³/ano de lenha, os resíduos gerados correspondem entre 275 até 550 m³/ano.

Tabela 38: Estimativa de geração de RASP orgânicos da silvicultura em Santana do Deserto.

Cultura	Tipo de resíduo	Referência para Geração	Quantidade Produzida (m ³ /ano)	Geração de RASP orgânicos	
				(m ³ /ano)	%
Madeira em tora	Casca e copa	10% a 20% madeira comercial colhida a partir de florestas plantadas (STCP, 2011)	2.500	750	150
Lenha			1.500	2.000	400
Total				550	

Notas: Quantidades produzidas conforme Produção da Extração Vegetal e Silvicultura de 2022. Referências para geração conforme PERS-PR (2018).

Fonte: Produção da Extração Vegetal e Silvicultura 2022 (IBGE, 2023); organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

6.2.6.3. Tratamento e Disposição Final

A destinação final dos RASP é de responsabilidade do gerador, portanto a destinação dos resíduos orgânicos ocorre nas próprias unidades onde são gerados, ficando dispensadas as etapas de transporte, tratamento e destinação final externos para estes resíduos. A principal destinação de RASP orgânicos gerados na agricultura e na silvicultura é a incorporação ao solo agrícola, no qual os resíduos das culturas são agregados no solo para sua melhoria, pois fazem parte do ciclo biológico da matéria orgânica. A matéria orgânica é sintetizada pelos processos metabólicos dos seres vivos (animais, plantas, fungos), os resíduos são decompostos naturalmente pelo micro vida presente nos solos, que disponibiliza seus nutrientes (como nitrogênio, potássio, fósforo, cálcio, entre outros) para serem reabsorvidos por plantas e outros micros e macroorganismos (SINIR, 2023).

Para alguns tipos de produtos agrícolas, não há geração significativa dos resíduos orgânicos na propriedade da colheita, uma vez que são comercializados inteiros para as unidades de beneficiamento, é o caso da cana-de-açúcar, mandioca e milho. As frações de resíduos provenientes destas unidades também são considerados RASP

pelo SINIR. no entanto, estas atividades estão melhor descritas no capítulo específico que trata de Resíduos Industriais.

As atividades pecuárias também geram grandes volumes de RASP orgânicos, principalmente dejetos animais (fezes, urinas) e carcaças, os quais normalmente são incorporados ao solo. Na bovinocultura realizada de forma extensiva, com a criação de animais soltos no pasto, a geração de dejetos ocorre de forma dispersa, não sendo necessário realizar a coleta, tratamento e disposição destes resíduos, que naturalmente são incorporados ao solo. Nos aviários, as aves mortas são encaminhadas para câmaras de compostagem e somente após são destinados juntamente com os resíduos de camas de aviários para incorporação ao solo.

Em relação à destinação dos resíduos gerados na produção agrícola, é importante destacar o potencial energético de tais resíduos, considerando a produção a partir do biogás. De acordo com a Associação Brasileira do Biogás (ABIOGÁS), em 2019, o potencial brasileiro de produção de biogás nos setores sucroenergético e da agroindústria era de 40,6 bilhões Nm^3/ano e de geração de energia é de 157,27 mil GWh/ano. Segundo o Panorama do Biogás, do ano de 2022, da CIBIOGÁS, a produção de biogás para esse período no estado de Minas Gerais, especificamente no setor da agropecuária foi de 83,01 milhões Nm^3/ano , proveniente de 257 plantas.

O sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos é gerenciado no Brasil pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV) e possui 7 centrais no estado de Minas Gerais. A entidade realiza o controle da entrega das embalagens vazias pelos produtores, o recolhimento e a destinação para seus fabricantes e importadores. Por tratar-se de um sistema de logística reversa, as embalagens de agrotóxicos serão abordadas com mais detalhes no capítulo sobre logística reversa. A gestão de outros RASP inorgânicos tem um controle quase inexistente, isso se deve à ausência de um sistema de logística reversa e de fiscalização



dedicada. A reutilização das embalagens e sacarias de sementes e fertilizantes nas propriedades ainda é muito comum e uma grande parte acaba sendo descartada de maneira inadequada, como na queima a céu aberto, por exemplo.

6.2.6.4. Síntese do Diagnóstico dos Resíduos Agrossilvopastoris

Na Tabela 39, é apresentado um quadro síntese do diagnóstico dos RASP, no qual consta um resumo das principais informações referentes a situação atual, bem como os principais desafios e potencialidades do Município de Santana do Deserto.

Tabela 39: Síntese do diagnóstico dos RASP no Município de Santana do Deserto.

Informações síntese		Potencialidade		Desafios	
»»	Gestão	👍	-	👎	Não há fiscalização sob destinação dada aos resíduos
»»	Geração	👍	-	👎	Não é realizado o controle e quantificação dos resíduos
»»	Coleta, Tratamento e Destinação final	👍	Transformação de resíduos orgânicos em energia	👎	Não há informações sobre tratamento e disposição final do que não é coletado pela Prefeitura
				👎	Destinação incorreta de RASP inorgânicos (enterrados ou queimados a céu aberto)
		👍	Há coleta na área rural, semanalmente ou quinzenalmente.	👎	Destinação de dejetos animais para incorporação ao solo sem acompanhamento agrônômico, com risco de contaminação

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

6.2.7. Resíduos Sólidos dos Serviços de Transporte (RST)

Os RST são originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira (Brasil, 2010). De acordo com a Resolução ANVISA RDC nº 56/2008 esta tipologia é classificada em cinco grupos, conforme a Figura 9. O Município de Santana do Deserto não apresenta nenhum terminal que se enquadre nessa tipologia, nem rodoviária.

6.2.8. Resíduos Sólidos de Mineração (RSM)

Conforme apresentado no item 2.8, os resíduos sólidos de mineração são gerados nas etapas de pesquisa, extração ou beneficiamento mineral, sendo formados por estéreis e rejeitos. De acordo com o Instituto Brasileiro de Mineração (2016), a mineração de não metálicos é potencialmente geradora de estéreis, e os metálicos potencialmente geradores de rejeitos, já que segundo a cadeia produtiva da mineração, são essas as tipologias minerais que passam pela etapa de beneficiamento e conseqüentemente geram essa tipologia de resíduo.

Para elaboração do PMGIRS de Santana do Deserto serão abordados como RSM apenas aqueles gerados no processo de extração mineral, pois os resíduos gerados pelo beneficiamento são parte de processos produtivos serão abordados na caracterização de RSI.

6.2.8.1. Composição e Geração

O órgão federal responsável pela gestão das atividades mineradoras no país é a Agência Nacional de Mineração (ANM), que tem como atribuição a regulamentação e a fiscalização de todos os direitos e títulos minerários solicitados e concedidos. Os direitos minerários, por sua vez, são grandes áreas onde há concessão de lavra, que



engloba todo o conjunto de operações para a extração de substâncias minerais e seu beneficiamento (Brasil, 1967).

De acordo com dados do Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE) da ANM existem 28 processos minerários ativos no Município de Santana do Deserto, sendo 15 deles em fase de autorização de pesquisa, 1 em fase de concessão da lavra, 1 em direito de requerer a lavra, 3 em etapa de licenciamento, 3 em fase de requerimento de lavra, 1 em fase de requerimento de licenciamento, 1 em requerimento de pesquisa, 1 em requerimento de registro de extração e, 2 áreas disponíveis para requerimento.

As atividades mineradoras ativas também podem ser consultadas no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) do IBAMA, já que essa categoria de atividade, que envolve tanto a pesquisa quanto a lavra, se enquadra na lista de atividades potencialmente poluidoras disposta na Instrução Normativa IBAMA nº13/2021. Em consulta ao relatório do CTF/APP de setembro de 2024 não foi verificada nenhuma atividade minerária no Município.

O Município de Santana do Deserto não realiza licenciamento ambiental municipal, sendo responsabilidade da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) para todas as atividades, incluindo as mineradoras. Em consulta ao Sistema Integrado de Licenciamento Ambiental (SIAM), não foram verificados processos abertos para o licenciamento de atividades minerárias no município.

Como é possível verificar a partir das fontes de dados disponíveis e também a partir de informações da Prefeitura Municipal, não há nenhuma atividade minerária em operação no Município atualmente e, portanto, não há geração de nenhum estéril ou rejeito de mineração.



6.2.8.2. Coleta, Transporte, Tratamento e Disposição Final

Os resíduos de utilização comprometida devem ser dispostos da maneira correta para que não gerem passivos ambientais ou outros acidentes às pessoas e ao meio ambiente. Para tal, é importante conhecer as características físicas e químicas do material que compõe o resíduo, bem como as características geológicas, topográficas e climatológicas das áreas a serem utilizadas para armazenamento (IBRAM, 2016).

Sendo assim, de acordo com a Recomendação nº 02/2019 do Ministério Público Federal (MPF), são exigências no PGRS de empreendimentos de mineração:

- a) a utilização de técnicas que reduzam a geração de resíduos (rejeitos de mineração etc.), implementando maior eficiência no processo produtivo;*
- b) a destinação ambientalmente adequada de percentual dos resíduos (rejeitos de mineração etc.), com sua reutilização no mesmo ciclo ou em outros ciclos produtivos (logística reversa); e que este percentual seja progressivamente elevado ao longo da validade da licença, de acordo com a melhor capacidade técnica possível, por meio de metas de reutilização previamente estipuladas;*
- c) a filtragem (ou desaguamento) e disposição em forma de pilhas de resíduos (rejeitos de mineração etc.) que não sofrerem destinação adequada, sempre que for tecnicamente possível;*
- d) apenas permitindo a utilização da técnica de disposição em barragens de mineração para o percentual que ficar comprovada, por meio de estudo técnicos, a inviabilidade de adoção de qualquer das formas acima previstas.*








Dessa forma, grande parte dos estéreis gerados podem ser aproveitados na própria planta de mineração, como em cavas exauridas, para recuperação ambiental da área degradada. Outra forma de reaproveitamento é na construção de estradas de acesso às minas, na qual materiais como solo e rochas intemperizadas são muito utilizadas. Quando não é mais possível realizar o reaproveitamento, os estéreis, juntamente com os rejeitos, seguem para a deposição final em pilhas ou em barragens.



6.2.8.3. Síntese do Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Mineração

Na sequência, é apresentado um quadro síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos de mineração, no qual consta um resumo das principais informações referentes a situação atual, bem como os principais desafios e potencialidades relacionados aos RSM do Município de Santana do Deserto.

Tabela 40: Síntese das informações de RSM no Município de Santana do Deserto.

Informações síntese		Potencialidade		Desafios	
»»»	Gestão		ANM é o órgão federal responsável pela gestão dos direitos minerários		Falta de participação do Município na gestão de atividades minerárias
			SEMAD é o órgão estadual responsável pelo licenciamento ambiental		
»»»	Geração		Não há geração de RSM no Município		-
»»»	Coleta, Tratamento e Destinação final		-		-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

6.2.9. Resíduos com Logística Reversa Obrigatória (RSLR)

Conforme aborda o Decreto Federal nº 10.936/2022 – que regulamenta a PNRS – o sistema de Logística Reversa (LR) pode ser implantado por meio de:

- Acordo setorial: Atos de natureza contratual firmados entre Poder Público (a nível nacional) e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes; precedidos de editais de chamamento, a fim de disciplinar o funcionamento da LR do setor conforme entidades representativas;
- Regulamento expedido pelo Poder Público: LR por meio de regulamento próprio (por meio de Decreto do Poder Executivo, precedidos de consulta pública);

- Termo de Compromisso: Celebrados entre Poder Público (a nível estadual e municipal) e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes para: (i) a fixação de compromissos e metas estabelecidos em acordos setoriais ou regulamento; (ii) casos nos quais não há acordo setorial ou regulamento estabelecido.

No Estado de Minas Gerais, os termos de compromisso são abordados na Subseção III - artigos 25 e 26 do Decreto nº 10.936/2022. Conforme estabelece em seu art. 25, o Poder Público poderá firmar termos de compromisso com os fabricantes, os importadores, os distribuidores ou os comerciantes a que se refere o art. 14 do mesmo decreto, com vistas ao estabelecimento de sistema de logística reversa:

- nas hipóteses em que não houver, na mesma área de abrangência, o acordo setorial ou o regulamento específico de que trata o art. 18 do Decreto nº 10.936, de 2022; ou
- para o estabelecimento de compromissos e metas mais exigentes do que aqueles previstos no acordo setorial ou no regulamento de que trata o art. 18.

Há também, em âmbito estadual, a Deliberação Normativa COPAM nº188/2013, que estabelece o termo de compromisso com instrumento para a implantação da logística reversa (FEAM, 2022). Além disso, há resíduos que já possuem seus sistemas de LR estabelecidos por meio de tratativas legais (decretos, resoluções e leis), conforme a Tabela 41.

Tabela 41: Exigências normativa dos setores com legislação própria

Setor	Demais exigências normativas
Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens	Lei Federal nº 14.785/2023 Decreto Federal nº 4.074/2002 Resolução CONAMA nº 465/2014 Resolução ANTT nº 5.998/2022
Baterias de chumbo e aço	Instrução Normativa IBAMA nº 8/2012 Resolução CONAMA nº 401/2008
Eletroeletrônico e seus componentes	Decreto nº 10.240/2020
Medicamentos, seus resíduos e embalagens	Decreto Federal nº 10.388/2020



Setor	Demais exigências normativas
Óleos lubrificantes usados ou contaminados	Resolução CONAMA nº 362/2005 Portaria Interministerial nº 475/2019
Pilhas e Baterias	Resolução CONAMA nº 401/2008 IN Ibama nº 8/2012
Pneus	Resolução Conama nº 416/2009 IN IBAMA nº 09/2021

Fonte: SINIR (2024); elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Há também dois termos de compromisso firmados no estado de Minas Gerais: Embalagens plásticas de óleo lubrificante, firmado em 2012; e Baterias chumbo-ácido automotivas, industriais e de motocicletas, firmado em 2019 (FEAM, 2022) como mostra a Tabela 42. Na sequência, serão detalhadas as atividades de cada um dos setores que possuem obrigação de realizar logística reversa por acordo setorial ou regulamento federal específico e sua atuação ou não no Município.

Tabela 42: Termos de compromisso firmados no estado de Minas Gerais

Setor	Signatárias
Embalagens Plásticas Usadas de Óleos Lubrificantes	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (Sindicom) Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo do Estado de Minas Gerais (Minaspetro) Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras e Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo (Simepetro)
Baterias inservíveis de chumbo-ácido automotivas, industriais e de motocicletas	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais (ABRABAT) Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER)

Fonte: FEAM (2022); elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

6.2.9.1. Embalagens de Agrotóxicos

O sistema de LR para embalagens de agrotóxicos está fundado em resoluções, leis e decretos antes mesmo da instituição da PNRS. Conforme o estabelecido no Decreto Federal nº 4.074/2002, e nas demais normas regulamentadoras, é de responsabilidade dos compradores de agrotóxicos e afins, efetuar a devolução das embalagens vazias, a qualquer posto de recebimento ou centro de recolhimento licenciado por órgão ambiental competente e credenciado por estabelecimento comercial. Os estabelecimentos comerciais deverão dispor de instalações adequadas para recebimento e armazenamento das embalagens vazias devolvidas pelos usuários, até que sejam recolhidas pelas respectivas empresas titulares do registro, produtoras e comercializadoras, responsáveis pela destinação final dessas embalagens. As empresas titulares de registro, produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pelo recolhimento, pelo transporte e pela destinação final das embalagens vazias, devolvidas pelos usuários aos estabelecimentos comerciais ou aos postos de recebimento, bem como dos produtos por elas fabricados e comercializados.

No âmbito nacional, o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV) é a entidade gestora responsável pela operação da logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos, e assegurar a sua destinação adequada, a qual realiza tal atribuição por meio do programa denominado Sistema Campo Limpo (inpEV, 2022), conforme o passo a passo de destinação apresentado na Figura 50. Sendo assim, agricultores, indústrias, canais de distribuição (e cooperativas) e Poder Público possuem responsabilidades para garantir a eficiência do Sistema de Logística Reversa, conforme aborda a Tabela 43.



Tabela 43: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens de agrotóxicos.

Papéis	Responsabilidades
Agricultores	<ul style="list-style-type: none"> • Lavagem e armazenamento temporário das embalagens (conforme orientações técnicas); • Devolver as embalagens no local indicado na nota fiscal; • Guardar o comprovante de devolução da embalagem por um ano (comprovante fornecido pelo canal de distribuição).
Canais de Distribuição e Cooperativas	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar na nota fiscal o local para devolução da embalagem; • Receber e armazenar a embalagem de forma adequada; • Emitir comprovante de devolução da embalagem aos agricultores; • Educar e conscientizar sobre a logística reversa.
Indústrias fabricantes ¹	<ul style="list-style-type: none"> • Recolher as embalagens armazenadas nas unidades de recebimento; • Destinar o material de forma adequada (reciclagem ou incineração); • Educar e conscientizar sobre logística reversa.
Poder Público	<ul style="list-style-type: none"> • Fiscalizar o cumprimento das atribuições legais dos agentes; • Conceder licenciamento às unidades de recebimento; • Educar e conscientizar sobre logística reversa.
inpEV	<ul style="list-style-type: none"> • Assegurar a destinação final adequada; • Atua no sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos pós-consumo articulando os elos da cadeia; • Representar as indústrias fabricantes nas suas obrigações relacionadas à logística reversa.

Nota: ¹representadas pelo inpEV.

Fonte: inpEV (2024); Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Ciclo da Logística Reversa

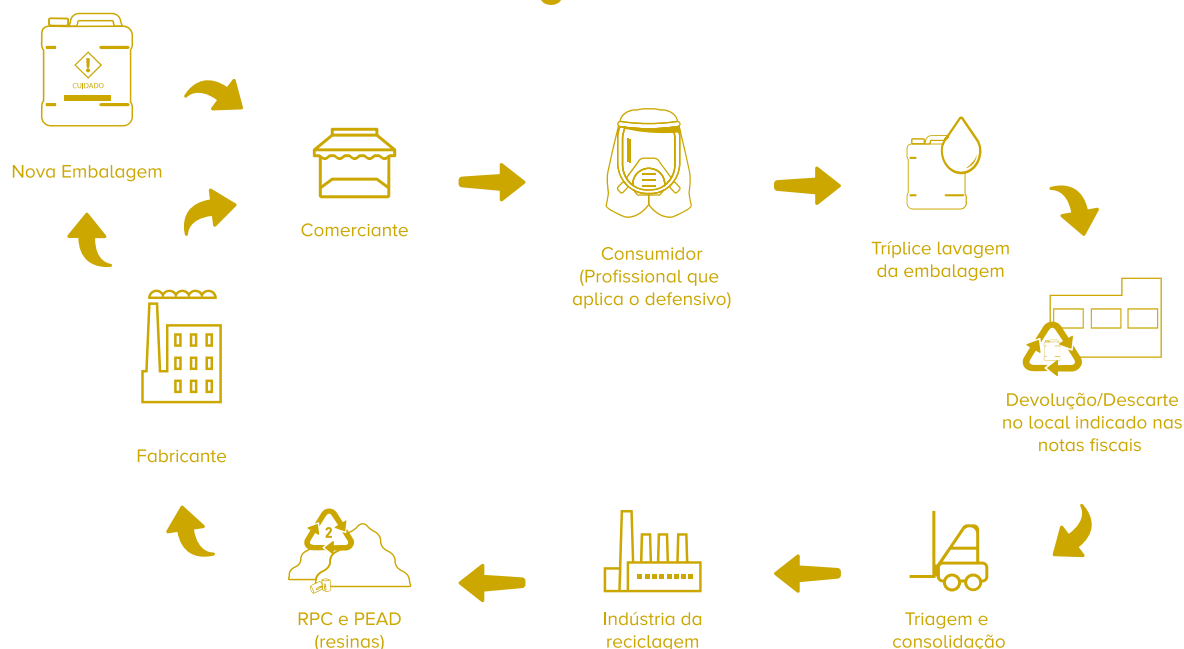


Figura 50: Ciclo de Logística Reversa de Agrotóxicos, seus Resíduos e Embalagens

Fonte: SINIR (2023).



No Município de Santana do Deserto, não há nenhuma unidade de recebimento das embalagens pós-consumo, sendo o mais próximo em Ubá, MG, a aproximadamente 173km de distância (inpEV, 2024).

6.2.9.2. *Baterias de Chumbo*

Em cumprimento ao que determina a regulamentação da logística reversa de baterias chumbo ácido, esses produtos, após o uso, devem ser descartados no mesmo estabelecimento comercial em que for feita a sua troca/reposição ou em campanhas de sensibilização promovidas para este item. O acordo setorial foi firmado em 2019 e apresenta o Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER) como entidade gestora.

O setor é regulamentado pelas seguintes normativas:

- Instrução Normativa Ibama nº 8, de 30 de setembro de 2012 – Institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou produto que as incorporem.
- Resolução Conama nº 401, de 4 de novembro de 2008 – Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

No acordo setorial são firmadas as obrigações e responsabilidades de cada setor da cadeia produtiva, envolvendo fabricantes, importadores, distribuidores, a ABRABAT, SINCOPEÇAS, consumidores e a União. A Figura 51 apresenta o ciclo da logística reversa para este setor.



Ciclo da Logística Reversa



Figura 51: Ciclo da Logística Reversa de Baterias de chumbo ácido.

Fonte: SINIR (2023).

O Município de Santana do Deserto, não possui pontos de coleta oficiais da IBER em seu território, sendo o mais próximo em Juiz de Fora/MG.

6.2.9.3. Eletroeletrônicos e seus Componentes

O sistema de logística reversa de produtos eletrônicos e seus componentes foi implantado por meio de Acordo Setorial em 2019 e, em 2020, foi promulgado o Decreto Federal nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020, que replica o conteúdo do acordo setorial firmado em 31 de outubro de 2019. As entidades gestoras responsáveis pela operação da logística reversa de eletroeletrônicos são a Associação Brasileira de

Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (ABREE) e a Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional (Green Eletron) (SINIR, 2023).

No acordo, são apresentadas as obrigações e responsabilidades de cada parte da cadeia produtiva. Os consumidores devem segregar e armazenar os produtos inservíveis bem como descartá-los de forma adequada em pontos de coleta. Enquanto que os fabricantes e importadores devem dar a destinação adequada aos produtos eletrônicos que forem recebidos, preferencialmente, envolvendo-os a reciclagem. Já para os distribuidores, devem informar aos estabelecimentos varejistas que façam parte da cadeia comercial sobre o processo de operacionalização do sistema, e disponibilizar ou custear pontos de coleta. Em relação aos comerciantes, estes devem informar aos consumidores os locais de pontos de coleta e podem também receber, acondicionar e armazenar temporariamente os produtos eletrônicos descartados pelos consumidores nos seus pontos de recebimento e efetuar a devolução aos fabricantes e importadores.

O sistema de Logística Reversa do setor pode incluir a participação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis desde que sejam legalmente constituídas e devidamente habilitadas no sistema. Destaca-se que conforme a cláusula 13ª do referente acordo, os titulares do serviço público e de limpeza urbana não se encarregarão de quaisquer ações ou atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes. Contudo, não exclui a possibilidade de o setor realizar as suas expensas desvinculadas do sistema de logística reversa, de forma voluntária com campanhas e programas paralelos para a disposição final ambientalmente adequada dos produtos. A Figura 52 demonstra o fluxo da logística reversa do setor.





Figura 52: Ciclo da Logística Reversa de Eletroeletrônicos e seus componentes.

Fonte: SINIR (2023).

No Município de Santana do Deserto, a ABREE não administra pontos de coleta de eletrônicos (ABREE, 2024), sendo o mais próximo em Juiz de Fora/MG.

6.2.9.4. Embalagens de Aço

São consideradas como embalagens de aço aquelas como pratos prontos para consumo, derivados de tomate, bebidas, biscoitos, café, carnes, balas, cereais, panetones, conservas vegetais, doces e frutas em caldas, derivados de leite, óleos comestíveis conservas de peixes, ração úmida para cães e gatos, cosméticos, tintas imobiliárias, rolhas e tampas, entre outras, podem ser entregues nas cooperativas de catadores, centros de recebimento e nos pontos de entrega voluntária que posteriormente serão destinadas para reciclagem nas usinas siderúrgicas.

O sistema de logística reversa de embalagens de aço foi realizado por Termo de Compromisso assinado em 21 de dezembro de 2018, pela União por intermédio do MMA com a empresa ProLata. Esse Termo de Compromisso consiste no conjunto de medidas a serem realizadas ou fomentadas pelas empresas representadas pelas associações, para melhoria e incremento do Sistema de Logística Reversa das embalagens de aço.

Para que a reciclagem e revalorização do material aconteçam, é necessária a gestão integrada das embalagens de aço no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida das embalagens, contemplando o fluxo ilustrado na Figura 53.

Ciclo da Logística Reversa

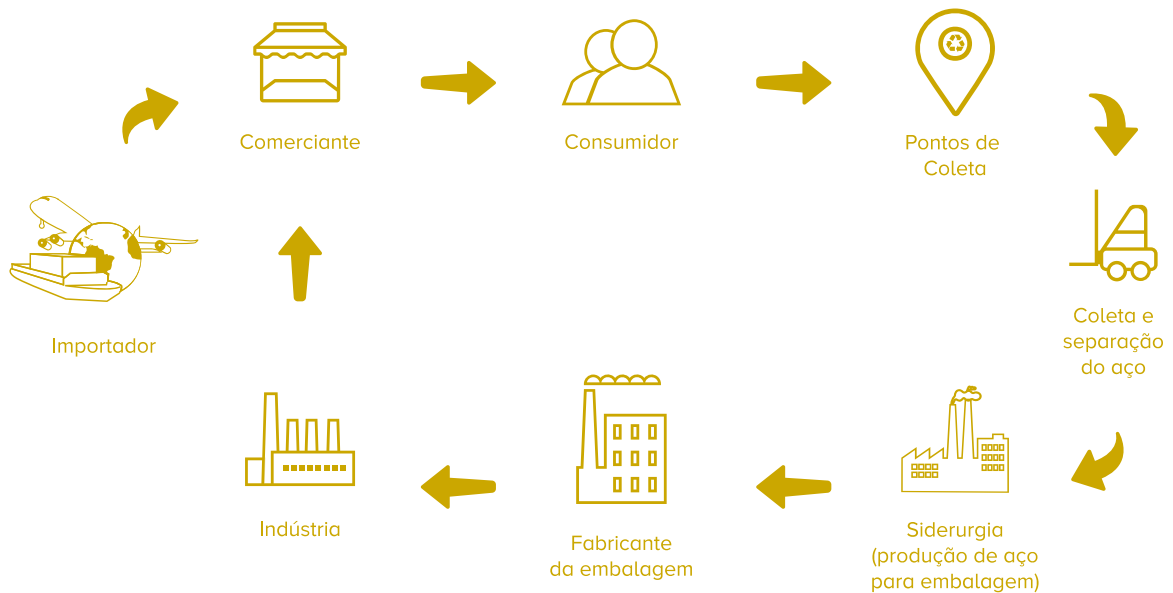


Figura 53: Ciclo de logística reversa para embalagens de aço.

Fonte: SINIR (2023).



No Município não existem pontos de coleta de embalagem de aço gerenciado pela entidade gestora do setor, a ProLata, ou por parceiras. O ponto de coleta mais próximo fica em Belo Horizonte/MG.

6.2.9.5. Embalagens Plásticas Usadas de Óleos Lubrificantes

O sistema de logística reversa das embalagens plásticas de óleos lubrificantes é realizado por meio do Acordo Setorial assinado em 19 de dezembro de 2012, e publicado no Diário Oficial da União (DOU) de 07 de fevereiro de 2013 (SINIR, 2022). A atuação do setor é realizada por meio do Instituto Jogue Limpo – associação das empresas fabricantes e importadoras de óleos lubrificantes, e tem como função realizar a logística reversa das embalagens plásticas de óleo lubrificantes usadas (Instituto Jogue Limpo, 2023). Destaca-se que o sistema é baseado na responsabilidade compartilhada, conforme apresenta a Tabela 44.

Tabela 44: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens plásticas de óleos lubrificantes.

Papéis	Responsabilidades
Consumidor	<ul style="list-style-type: none">• Devolução da embalagem no local aonde foi adquirida.
Comerciantes varejistas e atacadistas	<ul style="list-style-type: none">• Receber as embalagens entregues pelos consumidores.• Armazenar as embalagens de forma adequada, em conjunto com as utilizadas em seu estabelecimento.• Devolver as embalagens para o sistema itinerante ou nas centrais de recebimento do Sistema Jogue Limpo.
Fabricantes e importadores	<ul style="list-style-type: none">• Destinar as embalagens de forma adequada.

Fonte: Instituto Jogue Limpo (2024).

Para o funcionamento do sistema de logística reversa de embalagens usadas de óleos lubrificantes (Figura 54), o Instituto Jogue Limpo faz a contratação de empresas operadoras de logística – responsáveis pelo cadastramento de geradores, coleta e recebimento das embalagens e pela administração das centrais de armazenamento.



Durante o recebimento das embalagens, comprovantes são entregues aos geradores – pela sua exigência pelos órgãos ambientais durante o processo de licenciamento. A coleta das embalagens é feita pelas visitas do Sistema de Recebimento Itinerante – programadas de forma periódica aos geradores cadastrados. Para o transporte das embalagens, os veículos são equipados adequadamente e o sistema de monitoramento permite o acompanhamento de frotas e informações da quantidade de embalagens entregues pelos geradores cadastrados. Assim, nas centrais de recebimento, as embalagens são: (i) drenadas; (ii) segregadas por cor (se necessário); e (iii) prensadas ou moídas; para serem encaminhadas às recicladoras credenciadas. Para a realização da reciclagem do material, é realizada a descontaminação do óleo lubrificante residual e as embalagens retornam para o processo produtivo como matéria-prima para novas embalagens e outros artefatos de plástico (Instituto Jogue Limpo, 2023).

Ciclo da Logística Reversa

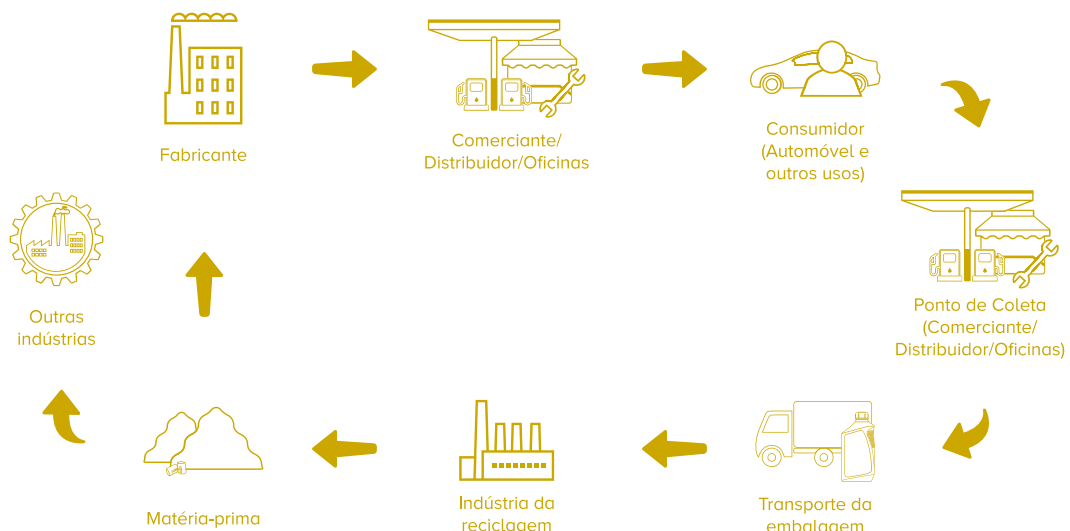


Figura 54: Logística Reversa de Embalagens de óleo lubrificante.

Fonte: SINIR (2023).

Não há central ou Ponto de Entrega Voluntária (PEVs) em Santana do Deserto administradas pela Jogue Limpo. Os locais de coleta cadastrados mais próximos ao município ficam em Belo Horizonte e cidades metropolitanas.

6.2.9.6. Embalagens em Geral

O Acordo Setorial para Implementação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral foi assinado pela União, representada pelo MMA, e por parte do setor empresarial, em 25 de novembro de 2015, e busca promover a reinserção ou destinação adequada a embalagens compostas de papel e papelão, plástico, alumínio, aço, vidro, ou ainda pela combinação destes materiais, atingindo a meta global de 22% das embalagens colocadas no mercado.

Com o compromisso de assegurar a logística reversa de embalagens no Brasil, a Coalizão Embalagens é a entidade gestora do sistema de logística reversa de embalagens em geral, que representam cerca de 850 empresas no Brasil (Coalizão Embalagens, 2023).

O acordo setorial estabelece aos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, tais atribuições estão destacadas na Tabela 45.

Tabela 45: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens em geral.

Papéis	Responsabilidades
Consumidor	<ul style="list-style-type: none">• Separação das embalagens em sua residência, descartando-as de forma adequada para a coleta (coleta seletiva).
Coletores	<ul style="list-style-type: none">• Prefeitura: coleta das embalagens por meio da coleta seletiva porta-a-porta, em PEVs e cooperativas;• Catadores individuais: coleta das embalagens nas ruas e por meio de doações;• Empresas: coleta das embalagens por meio da implantação, manutenção e operação de PEVs, ou coleta em cooperativas para o envio ao comércio atacadista.



Papéis	Responsabilidades
Triadores	<ul style="list-style-type: none"> • Separação dos materiais recicláveis nas unidades de triagem (cooperativas e associações de catadores); • Classificação dos materiais recicláveis para a indústria da reciclagem, conforme suas características (papel, plástico, vidro, entre outras).
Recicladores	<ul style="list-style-type: none"> • Compra e reaproveitamento das embalagens pós-consumo.
Fabricantes das embalagens	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir a destinação ambientalmente adequada de suas embalagens pós-consumo, conforme estabelecido em acordos setoriais e termos de compromisso.
Coalizão Embalagens	<ul style="list-style-type: none"> • Assegurar o funcionamento adequado da logística reversa de embalagens em geral, por meio do acompanhamento e apoio aos programas implantados via associações representantes do setor empresarial signatárias do Acordo Setorial; • Disponibilização de informações.

Fonte: Lenun Ambiental (2024); Coalizão Embalagens (2024).

É importante citar que o Município não possui coleta seletiva instituída e tampouco foi identificada a formalização de contratos de logística reversa entre associação ou cooperativa com a Coalizão Embalagens ou outra entidade gestora de logística reversa do setor de embalagens em geral. Os locais de coleta cadastrados mais próximos ao município ficam em Três Rios/MG.

6.2.9.7. *Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista*

O sistema de logística reversa de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista foi implantado pelo Acordo Setorial datado de 27 de novembro de 2014, tendo como entidade gestora a Associação Brasileira para Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação (RECICLUS) para a realização da destinação ambientalmente adequada de lâmpadas usadas (SINIR, 2022).

Dentre as formas de coleta, a RECICLUS implementa pontos de coleta em municípios acima de 25 mil habitantes, para os municípios com menos de 25 mil habitantes, a RECICLUS se programa em realizar coletas móveis, após o cumprimento do cronograma (5 anos) de estabelecimento dos pontos de recebimento.



Ao acionar a RECICLUS para a coleta, uma das empresas autorizadas realiza o transporte até a reciclagem (RECICLUS, 2022). O gerenciamento é realizado nas seguintes etapas: coleta, transporte, triagem, consolidação e tratamento na indústria de reciclagem, como demonstrado na Figura 55.



Figura 55: Ciclo da Logística Reversa de Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.

Fonte: SINIR (2023).

Não foram encontrados pontos de coleta no município, os locais mais próximos cadastrados no sistema RECILUS ficam em Juiz de Fora/MG.

6.2.9.8. Medicamentos

Através do Decreto Federal nº 10.388/2020, foi instituído a Logística Reversa de Medicamentos Domiciliares Vencidos ou em Desuso, de Uso Humano, Industrializados e Manipulados, e de suas Embalagens após o Descarte pelos Consumidores.

A partir desse Decreto foram atribuídas responsabilidades e obrigações de cada setor envolvido com a cadeia produtiva. Aos consumidores fica o dever de efetuar o descarte dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso e de suas embalagens em pontos fixos de recebimento ou, no caso de realização de campanhas de coleta, em pontos de coleta definidos para esse fim. Aos distribuidores fica a obrigatoriedade de coletar e transferi-los do ponto de armazenamento primário até o ponto de armazenamento secundário. E aos fabricantes e importadores de medicamentos domiciliares fica a responsabilidade de efetuar, às suas expensas ou por meio de terceiros contratados para esse fim, o transporte dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso descartados pelos consumidores nos pontos de armazenamento secundário até a unidade de tratamento bem como promover e custear a destinação final ambientalmente adequada.

Destaca-se que a contratação ou a instituição de uma entidade gestora é facultativo para este setor. A Figura 56 representa o sistema de logística reversa para estes resíduos.



Ciclo da Logística Reversa

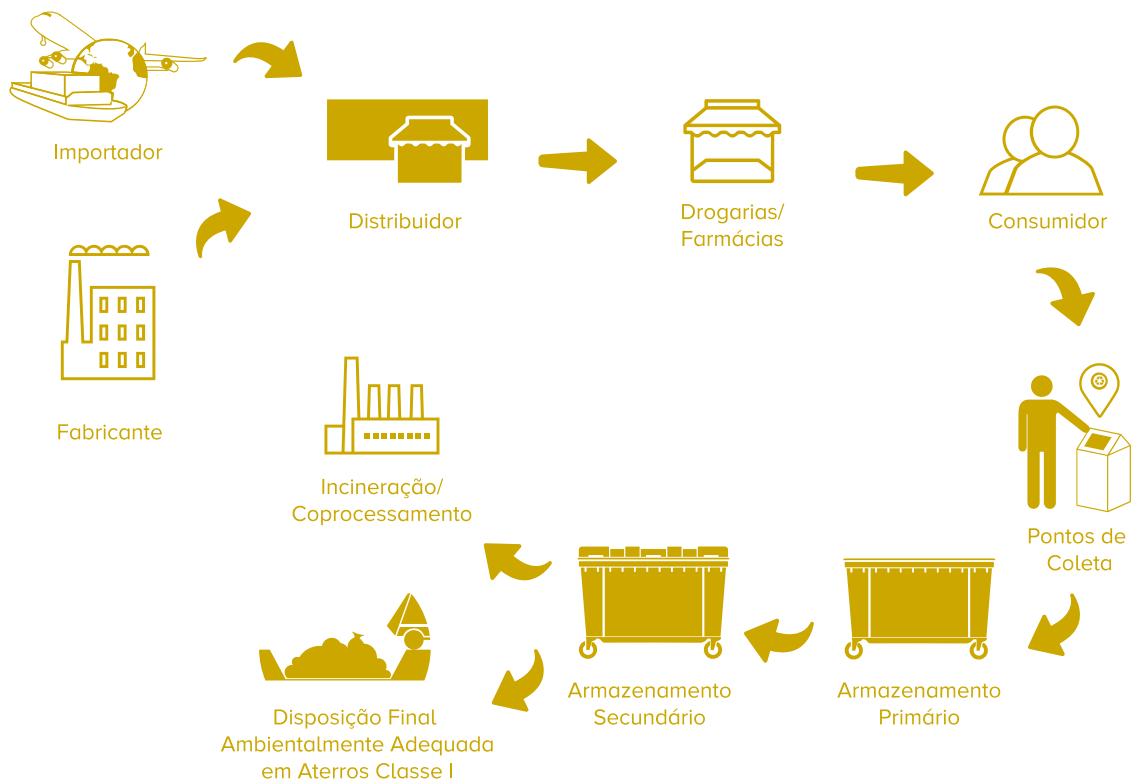


Figura 56: Ciclo da Logística Reversa de Medicamentos.

Fonte: SINIR (2023).

O descarte correto dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso e suas embalagens é coordenado pelo Sistema Logmed, criado e gerido por 16 entidades do setor farmacêutico (varejo, distribuição e indústria). O programa possui 6.800 pontos de coleta distribuídos no Brasil, que podem ser consultados pelo seu site. O Município não possui ponto de coleta de medicamentos cadastrado no sistema Logmed, sendo o mais próximo em Juiz de Fora/MG.

6.2.9.9. Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados

O sistema de logística reversa de óleos lubrificantes usados e/ou contaminados opera de acordo com a Resolução CONAMA nº 362/2005 – que trata sobre a coleta e destinação final de tal resíduo – alterada pela Resolução CONAMA nº 450/2012.

Para a garantia do cumprimento da Resolução CONAMA nº 362/2005, foi instituído o Grupo de Monitoramento Permanente (GMP) da Resolução, com sua composição determinada pelo MMA. Dentre as entidades participantes, está o SINDIRREFINO – sindicato que representa as indústrias autorizadas a realizar o rerrefino de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados (OLUC), e principal entidade representativa do setor (MMA, 2016). Destaca-se que o OLUC é um resíduo perigoso de Classe I originado de óleos lubrificantes degradados devido seu uso ou acidentes, e é fonte de óleo lubrificante básico (GMP, 2009).

A Resolução CONAMA nº 362/2005, possibilita ao produtor e ao importador contratar empresa coletora regularmente autorizada junto ao órgão regulador da indústria do petróleo (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP), ou habilitar-se como empresa coletora, na forma da legislação da ANP, contudo, continuam com a responsabilidade pela coleta e destinação legal do óleo usado ou contaminado coletado, e também respondem solidariamente, pelas ações e omissões dos coletores que contratarem.

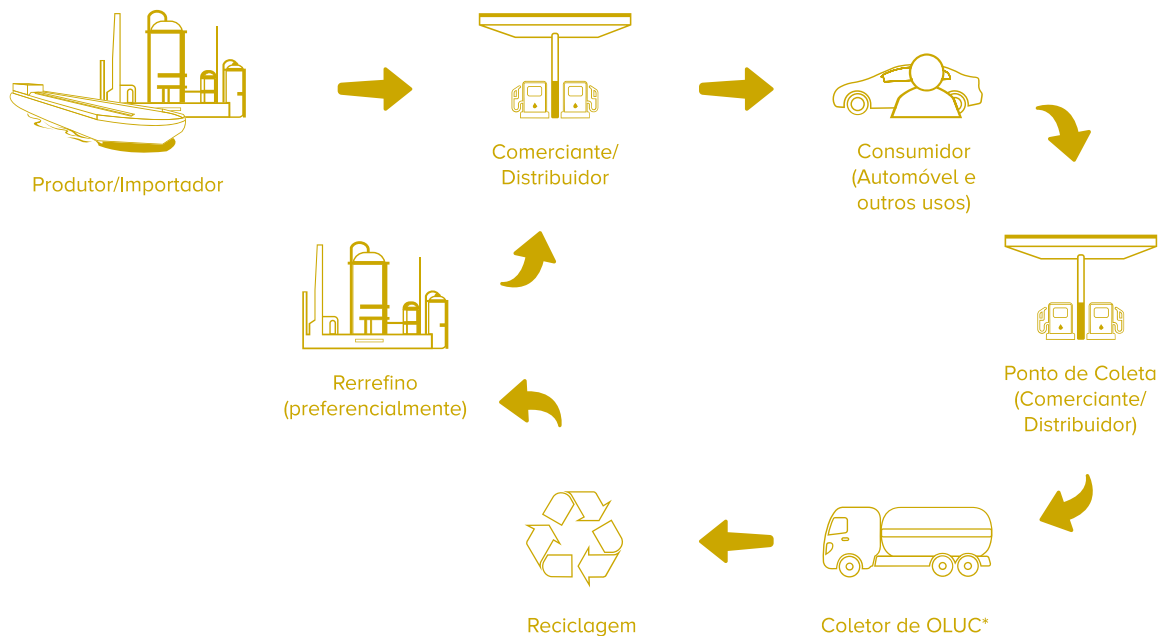
A empresa coletora deve ser regulamentada pelas seguintes normativas:

- Resolução CONAMA nº 362/2005 – dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Portaria Interministerial nº 475/2019.

As ações que viabilizam a coleta e restituição de OLUC para o seu reaproveitamento é realizado conforme esquema representado na Figura 57.



Ciclo da Logística Reversa



* Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado

Figura 57: Ciclo da Logística Reversa de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados (OLUC).

Fonte: SINIR (2023).

Para o sistema da logística reversa de OLUC, há a necessidade de todos os elos da cadeia cumprirem com seus papéis e responsabilidades, conforme apresenta a Tabela 46.

Tabela 46: Papéis e responsabilidades na logística reversa de OLUC.

Papéis	Responsabilidades
Produtores e Importadores	<ul style="list-style-type: none"> • Custear a coleta de óleos lubrificantes; • Informar aos consumidores as suas obrigações e os riscos ambientais do descarte irregular de OLUC.
Revendedores	<ul style="list-style-type: none"> • Receber o OLUC dos consumidores em instalações adequadas.
Consumidores (geradores)	<ul style="list-style-type: none"> • Entregar o OLUC ao ponto de recolhimento (revendedor) ou coletor autorizado.

Papéis	Responsabilidades
Coletores	<ul style="list-style-type: none">Empresas devidamente licenciadas e autorizadas para coletar o OLUC e entregar ao rerrefinador.
Rerrefinadores	<ul style="list-style-type: none">Empresas devidamente licenciadas e autorizadas para realizar o rerrefino, para a remoção de contaminantes do resíduo perigoso e produzir óleo lubrificante básico (conforme normas da ANP).

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Além disso, o Painel Dinâmico do Mercado Brasileiro de Lubrificantes, disponibilizado pela ANP, fornece informações a respeito do mercado brasileiro de óleos lubrificantes (comercialização, produção, coleta e rerrefino). Com base nos dados fornecidos pela ANP, o município não possui pontos de coleta oficiais de OLUC, sendo o mais próximo localizado em Matias Barbosa/MG.

6.2.9.10. Pilhas e Baterias

A logística de pilhas e baterias portáteis apresenta uma legislação própria, composta pela Resolução CONAMA nº 401/2008 (que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no Brasil e estabelece critérios para seu gerenciamento ambientalmente adequado), e pela Instrução Normativa IBAMA nº 08/2012 (que institui procedimentos de controle, recebimento e destinação final de pilhas e baterias).

A operação de logística reversa é realizada pela Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional (Green Eletron), destacando que os tipos que fazem parte do programa são: (i) pilhas recarregáveis; (ii) pilhas comuns de zinco-manganês; (iii) pilhas alcalinas; e (iv) baterias portáteis – baterias de lítio (por exemplo, baterias de celular) não são coletadas por este programa, devendo ser descartadas juntamente com os produtos eletrônicos (Green Eletron, 2020).



As pilhas e baterias são produtos que devem participar, obrigatoriamente, do sistema de logística reversa. Devendo aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias disponibilizar e proporcionar aos consumidores locais para o recebimento das pilhas e baterias inservíveis. Ao passo que os consumidores devem levá-las até o ponto de entrega mais próximo, como demonstrado na Figura 58.



Figura 58: Ciclo da Logística Reversa de Pilhas e Baterias.

Fonte: SINIR (2023).

O Município de Santana do Deserto, não possui pontos de coleta oficiais de pilhas e baterias registradas no sistema Green Eletron, sendo o mais próximo localizado em Juiz de Fora/MG.

6.2.9.11. *Pneus Inservíveis*

A logística reversa de pneus inservíveis nacionais é realizada pela RECICLANIP – iniciativa da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) – e de pneus inservíveis internacional é realizada pela Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus (ABIDIP). A destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis (por meio de sistemas de logística reversa) é estabelecida na Resolução CONAMA nº 416/2009, na qual fabricantes e importadores são responsáveis pela elaboração de um plano de gerenciamento de coleta, armazenamento e destinação de pneus inservíveis por meio de pontos de coleta específicos e estabelecimento de sistemas de coletas locais ou regionais em municípios não atendidos por pontos de coleta (CONAMA, 2009). Ainda, os locais de distribuição e comercialização de pneus são responsáveis pelo recolhimento dos pneus inservíveis e seu armazenamento temporário, para a coleta e destinação ambientalmente adequada. Para a sua destinação adequada, os pneus inservíveis são triturados e utilizados no coprocessamento (geração de energia), produção de laminados (solas de calçados, percintas, entre outros), asfalto borracha, e artefatos de borracha (tapetes para automóveis, pisos industriais, entre outros), o fluxo da logística reversa para estes resíduos é ilustrado na Figura 59.



Ciclo da Logística Reversa

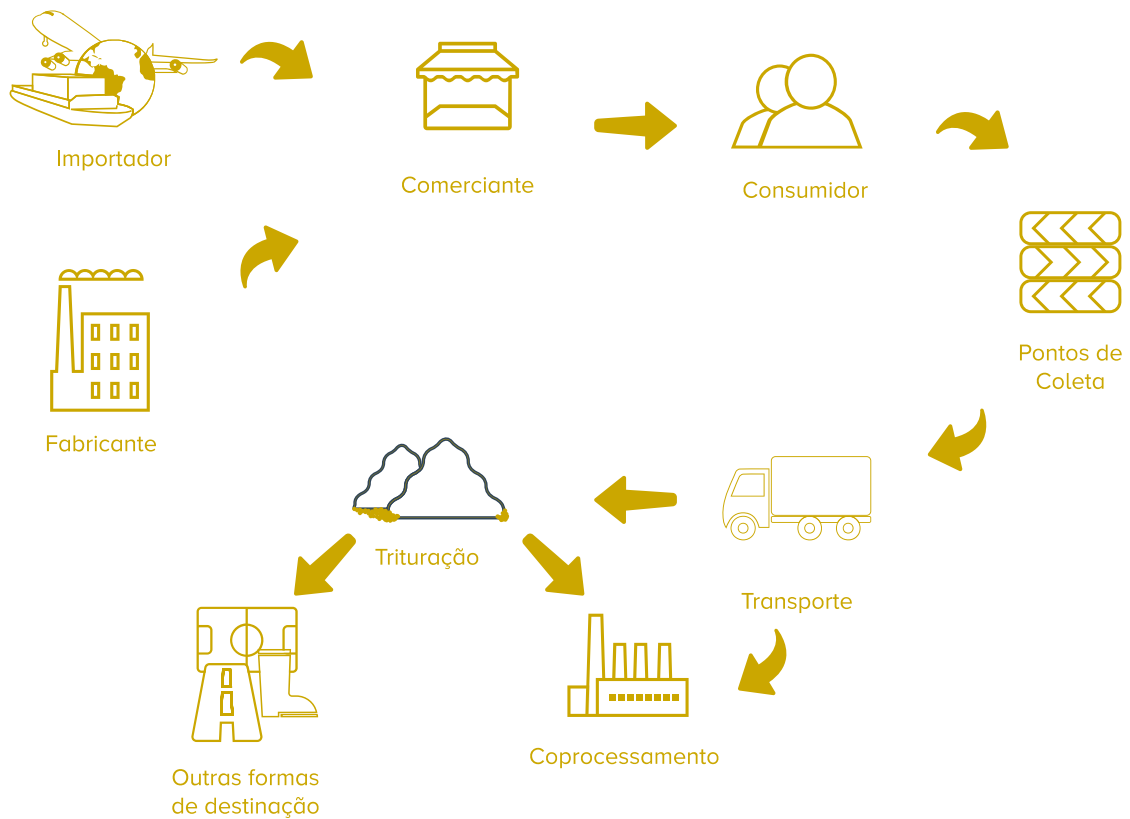


Figura 59: Ciclo de Logística Reversa de Pneus Inservíveis

Fonte: (SINIR, 2023).

O Município de Santana do Deserto, não possui pontos de coleta oficiais de pneus registradas no sistema RECICLANIP, sendo a mais próxima em Juiz de Fora/MG. Para os pneus inservíveis gerados nas atividades públicas, a Prefeitura realiza o armazenamento destes até que se obtenha uma quantidade suficiente para efetuar a destinação ambientalmente adequada, no ponto de coleta no município de Juiz de Fora.

6.2.9.12. *Latas de Alumínio para Bebidas*

O sistema de logística reversa das latas de alumínio para bebidas possui Acordo Setorial de Embalagens assinada em 25 de novembro de 2015, e um Termo de Compromisso firmado com a Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas do Brasil (Abralatas) assinado em 10 de novembro de 2020. Esse Termo de Compromisso objetiva o aperfeiçoamento do sistema de logística reversa da lata, que já possui um índice de reciclagem em torno de 97,4%, segundo dados da própria Abralatas.

Com esse sistema, o setor assume o compromisso de compra de todo o volume de sucata de lata disponível, aproximando os detentores dessa sucata dos recicladores, por meio de centros de coleta e rede organizada de parceiros com atuação em todo o território nacional, prestando apoio aos gestores públicos municipais e catadores, entre outros. Os locais de coleta cadastrado mais próximos ao município ficam em Juiz de Fora/MG.

6.2.9.13. *Síntese do Diagnóstico dos Resíduos com Logística Reversa Obrigatória*

Na sequência, é apresentado um quadro síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos que possuem logística reversa obrigatória, no qual consta um resumo das principais informações referentes a situação atual, bem como os principais desafios e potencialidades relacionados aos RSLR do Município de Santana do Deserto.



Tabela 47: Síntese do diagnóstico dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória do Município de Santana do Deserto.

Informações síntese		Potencialidade		Desafios	
»»»	Gestão	👍	-	👎	Não existe uma secretaria específica para fazer a gestão desta tipologia de resíduos
				👎	A gestão de RSLR se limita ao armazenamento e posterior encaminhamento a ponto de entrega mais próximo
»»»	Geração	👍	-	👎	Não há controle ou quantificação de RSLR
»»»	Coleta, Tratamento e Destinação final	👍	Armazenamento de pneus para posterior destinação ambientalmente adequada.	👎	Praticamente todos os RSLR são destinados conjuntamente com outras tipologias de resíduos

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

6.3. Indicadores Operacionais

Indicadores são medidas, de ordem quantitativa ou qualitativa, utilizados para organizar e captar informações relevantes dos elementos que compõem o recurso metodológico para análise da evolução do aspecto observado.

Sendo assim, a partir dos dados obtidos pelo presente diagnóstico da geração de resíduos no Município de Santana do Deserto e informações disponibilizadas através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), obteve-se os indicadores para a gestão de serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, conforme apresentado na Tabela 48. Destaca-se a tabela apresenta apenas os dados com valores disponibilizados.

Tabela 48: Indicadores para a gestão de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para Santana do Deserto, referente ao ano de 2022.

Indicador	Valor
Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana	-
Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população total (%)	36,48
Percentual da população urbana atendida com frequência diária de coleta de resíduos domiciliares	-
Percentual da população urbana atendida com frequência de 2 ou 3 vezes por semana de coleta de resíduos domiciliares	-
Percentual da população rural atendida com frequência de 1 a 2 vezes por semana	-
Massa (RDO + RPU) coleta <i>per capita</i> em relação à população urbana	-
Massa RDO <i>per capita</i> em relação à população total atendida	-
Massa (RDO + RPU) coleta <i>per capita</i> em relação à população total atendida (Kg/hab.dia)	1,88
Massa de RCD <i>per capita</i> / ano em relação à população urbana	-
Taxa de cobertura da coleta seletiva porta a porta em relação a população urbana	-
Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU	-
Massa recuperada <i>per capita</i>	-
Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO	-
Incidência de papel e papelão sobre total de material recuperado	-
Incidência de plásticos sobre total de material recuperado	-
Incidência de metais sobre total de material recuperado	-
Incidência de vidro sobre total de material recuperado	-
Incidência de outros materiais sobre o total de material recuperado	-
Massa <i>per capita</i> recolhida pela coleta seletiva	-
Massa de RSS coletado <i>per capita</i>	-
Taxa de RSS sobre (RDO + RPU)	-
Taxa de empregados em relação à população urbana	-
Despesa por empregado (R\$/empregado)	18.578,44
Taxa de motoristas e coletadores por habitante urbano	-
Incidência de empregos na coleta no total de empregados no manejo	-
Taxa de varredores em relação à população urbana	-
Incidência de varredores no total de empregados no manejo (%)	44,44
Taxa de capinadores por habitante urbano	-

Indicador	Valor
Relação de capinadores no total de empregados no manejo (%)	22,22
Incidência de despesa com RSU na prefeitura (%)	0,63
Custo unitário da varrição	-
Incidência do custo da varrição no custo total do manejo (%)	58,31
Autossuficiência financeira	-
Custo unitário da coleta (R\$/tonelada)	74,47
Incidência do custo da coleta no custo total do manejo (%)	41,69
Relação da quantidade RCD coletada pela Pref. p/quant. total [RDO+RPU] (%)	55,56
Despesa <i>per capita</i> com RSU	-
Receita arrecadada <i>por capita</i> com serviços de manejo	-

Fonte: SNIS (2022).

6.4. Mecanismos para Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda

As possibilidades de geração de fontes de negócios, emprego e renda podem ocorrer através da reintrodução dos resíduos sólidos nas cadeias produtivas utilizando-se de responsabilidade compartilhada, coleta seletiva, valorização dos trabalhadores, novas tecnologias e oportunidades econômicas, entre outras.

6.5. Áreas de Disposição Final dos Resíduos

Neste item são apresentadas as áreas degradadas por disposição final de resíduos sólidos existentes no Município e também áreas favoráveis identificadas para disposição final de resíduos sólidos.



6.5.1. Áreas Degradadas por Disposição de Resíduos Sólidos

Conforme mencionado anteriormente, o município utiliza como área de botafora uma propriedade particular, cedida para este fim. Este local, porém, não está licenciado para a atividade que se destina, também não foi repassada a localização deste local ou mais informações sobre suas condições de degradação e sobre o seu tempo de uso. Neste local são dispostos os resíduos oriundos das atividades de limpeza pública, incluindo também os resíduos verdes e também os resíduos volumosos e da construção civil, que não podem ser reaproveitados de alguma forma.

Além disso, durante a visita técnica realizada ao Município, foram verificados pontos de descarte irregular espalhados pela área urbana, compostos principalmente de resíduos domiciliares, tanto de rejeitos quanto de recicláveis, e também entulhos de construção civil e resíduos de poda. Os pontos identificados estão ilustrados na Figura 60.







Figura 60: Pontos de descarte irregular no Município de Santana do Deserto.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

6.5.2. Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada

A PNRS dispõe em seu art. 47 sobre as formas proibidas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos, sendo elas:

I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;

II - lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;

III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

IV - outras formas vedadas pelo poder público.

Já o art. 48 da PNRS trata da proibição nas áreas de disposição final de resíduos, as atividades de utilização dos rejeitos dispostos como alimentação; catação; criação de animais domésticos; fixação de habitações temporárias ou permanentes; e outras atividades vedadas pelo poder público.

O Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei Federal nº 14.026/2020) salienta em seu art. 54 a respeito da implantação das áreas ambientalmente adequadas à disposição final de resíduos até 31 de dezembro de 2020, exceto:

[...] para os Municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira, nos termos do art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para os quais ficam definidos os seguintes prazos:

I - até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;

II - até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;

III - até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e

IV - até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.

§ 2º Nos casos em que a disposição de rejeitos em aterros sanitários for economicamente inviável, poderão ser adotadas outras soluções, observadas normas técnicas e operacionais estabelecidas pelo órgão competente, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei Estadual nº 18.031/2019) também destaca sobre a adequada disposição final de resíduos sólidos.

Para identificar as áreas ambientalmente adequadas para disposição e destinação final de resíduos sólidos e de rejeitos no macroplanejamento, o consórcio EnvEx-Engebio apresentou no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS/PR) uma ferramenta para orientar e definir previamente as áreas com potencial de implantação de unidades de disposição final de resíduos sólidos – atrelada à metodologia desenvolvida pela empresa Engebio para o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul.



Adaptando tal metodologia para o Município de Santana do Deserto, foram considerados os seguintes dados geoespaciais e respectivos raios de entorno:

- Cursos d'água (raio de 200 metros);
- Uso do solo (Formação florestal);
- Rodovias pavimentadas (raio de 1 km);
- Áreas urbanas (raio de 2 km);
- Aeródromos (raio de 13 km).

Ponderando e atribuindo pesos para cada categoria, foi possível cruzar os dados com álgebra de mapas, atingindo o resultado de áreas com potencial para implantar unidades de disposição final de resíduos sólidos (PERS/PR, 2018). Tais áreas foram classificadas com relação a seu potencial para disposição final em "muito baixo", "baixo", "regular", "alto" e "muito alto".

Como resultado para o Município, observa-se que Santana do Deserto apresenta áreas que somam 29,28% com potencial "alto" e outros 21,02% com potencial "muito alto" para disposição final de resíduos; o índice "regular" soma 32,32% da área total do Município, e as áreas com potencial "baixo" e "muito baixo" somam, respectivamente, 12,68% e 4,69% da área total do Município, como ilustra a Tabela 49 e especializado na Figura 61.

Tabela 49: Áreas com potencial de disposição final de resíduos sólidos em Santana do Deserto.

Classificação	Área (km ²)	Área (%)
Muito Alto	38,40	21,02
Alto	53,49	29,28
Regular	59,04	32,32
Baixo	23,17	12,68
Muito Baixo	8,56	4,69

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



Destaca-se que a avaliação preliminar das áreas de destinação ou disposição final de resíduos e rejeitos não substituem os estudos de viabilidade e de implantação de aterros. Ademais, as áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada devem observar o § 1º do art. 182 da Constituição Federal, o zoneamento ambiental e legislação de uso e ocupação do solo atualizada do município – quando cabível, bem como a normatização estadual e municipal aplicável para o licenciamento, instalação e operação destas unidades.



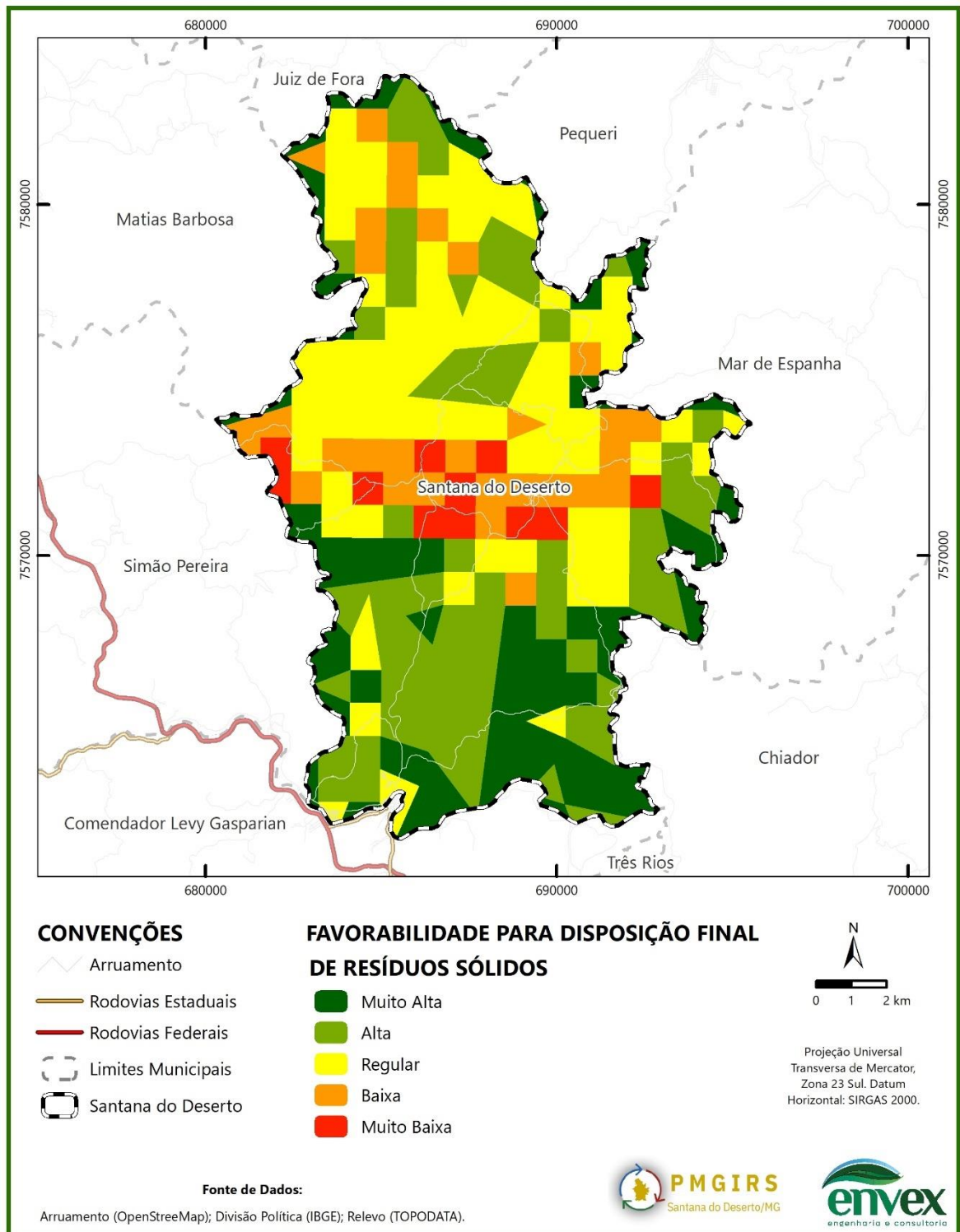


Figura 61: Áreas com potencial de implantação de unidades de disposição final de resíduos sólidos em Santana do Deserto.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

6.6. Programa de Educação Ambiental

Segundo informado pela Prefeitura Municipal, são realizados Programas de Educação Ambiental, especialmente com as crianças em idade escolar, ocorrendo geralmente em datas e ocasiões específicas por meio de oficinas de meio ambiente, além dos temas já previstos na grade curricular específica de cada etapa escolar por volta de duas vezes por semana. Também nas escolas também há outras ações de conscientização ambiental (Figura 62), como projeto de plantação de mudas de árvores (Figura 63) e de criação de abelhas sem ferrão.



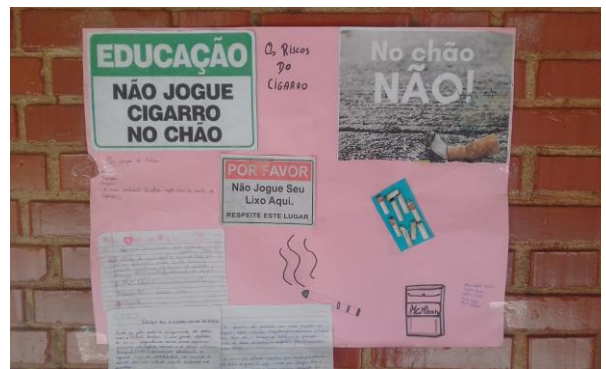
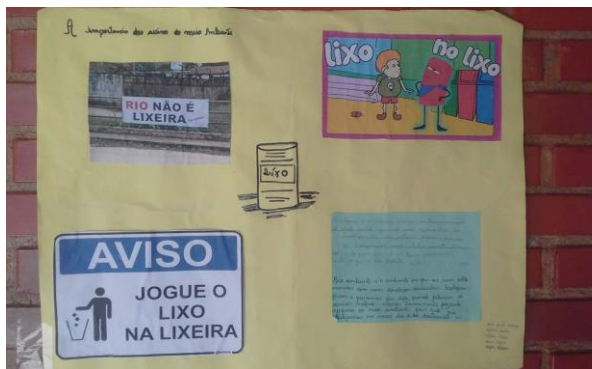
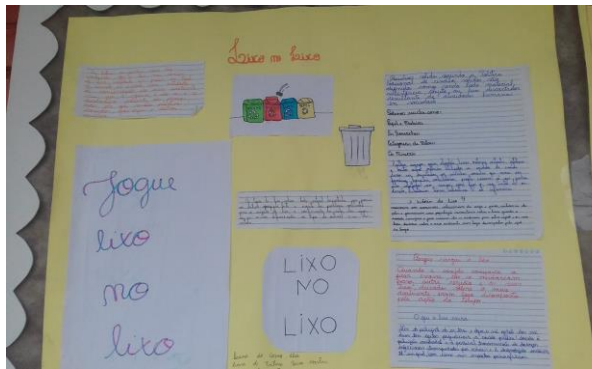




Figura 62: Atividades de Educação Ambiental.

Fonte: Prefeitura Municipal de Santana do Deserto (2024).





Figura 63: Projeto de educação ambiental com plantação de mudas.

Fonte: Prefeitura Municipal de Santana do Deserto (2024).

Ainda segundo informações da Prefeitura Municipal de Santana do Deserto, há a iniciativa de recebimento de óleo de cozinha usado nas escolas, como uma medida de educação ambiental o qual pode ser utilizado para a fabricação de sabão caseiro, no entanto a última atualização do poder público informou que a coleta está suspensa temporariamente.

Também foi informado pela Prefeitura que nas escolas já houve uma iniciativa de reciclagem, através da implantação de lixeiras que possibilitam a segregação dos resíduos recicláveis ou que podem ser reaproveitados. No entanto não houve uma continuidade nessa iniciativa devido à dificuldade em viabilizar o encaminhamento

desses resíduos para uma usina de reciclagem ou comerciantes, sendo assim, os resíduos eram misturados novamente ao resíduo comum durante a coleta, o que desmotivou os estudantes. O Município não possui legislação ou departamento específico relacionado à educação ambiental.

6.7. Gases de Efeito Estufa (GEE)

O Plano de Ação Climática de Minas Gerais (PLAC-MG) tem como objetivo estabelecer diretrizes e ações estratégicas para o enfrentamento das mudanças climáticas pelo Governo do Estado de Minas Gerais, com a neutralidade de emissões líquidas de GEE até 2050. O Plano é composto por ações prioritárias e sinérgicas de mitigação, adaptação, justiça climática e inovação, com lideranças das secretarias estaduais em subações específicas propostas, envolvendo as temáticas necessárias para uma ação climática ampla e integrada, conforme apresentado na Figura 64.





Figura 64: Temáticas abordadas no Plano Estadual de Ação Climática no estado de Minas Gerais.

Fonte: FEAM (2023).

Dentre as temáticas abordadas destaca-se a questão dos resíduos apresentando duas ações e algumas sub-ações conforme apresentado na sequência:

- Fomentar a ampliação da captura e aproveitamento energético do biogás de sistemas de tratamento de efluentes e da disposição final de resíduos sólidos:
 - Promover a ampliação da recuperação e aproveitamento de biogás em sistemas de disposição final de resíduos sólidos e em sistemas de tratamento de efluentes líquidos;
 - Promover ações para a ampliação do tratamento do esgoto doméstico.
- Reduzir a fração orgânica e ampliar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos, com foco para a não geração,

reuso, reciclagem, compostagem, biometanização e outras formas de aproveitamento energético:

- Promover e fortalecer parcerias com governos municipais, consórcios públicos, cooperativas e associações de catadores, reciclagem e compostagem;
- Melhorar as instalações das associações e cooperativas de catadores através de infraestrutura adequada, prensas de resíduos e demais equipamentos necessários para a adequação do processo de tratamento e armazenamento;
- Aumentar o número de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis cadastrados no programa Bolsa Reciclagem;
- Contribuir para o fortalecimento de consórcio públicos intermunicipais para a gestão de resíduos orgânicos.
- Fomentar os programas de reciclagem e coleta seletiva dos RSU nos municípios;
- Promover a ampliação da coleta e destinação adequada da fração orgânica dos RSU no estado e a redução do desperdício alimentar;
- Elaborar, implementar e divulgar indicadores para monitoramento da evolução de implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos;
- Aprimorar a gestão dos resíduos orgânicos com foco na não geração, o reuso, a compostagem, a biometanização e outras formas de aproveitamento do resíduo;
- Fomentar pesquisas para produção de bioplástico, a partir da utilização de resíduos de atividades agrárias.

Destaca-se que atualmente o Município de Santana do Deserto não possui nenhuma iniciativa para redução de GEE.



6.8. Ações de Emergência e Contingência

6.8.1. Condições Ambientais das Áreas Afetadas

A sede do município e onde se concentra a maior parte da área urbana está localizada na porção central do município. O principal acesso se dá pela rodovia AMG 3070, vizinho dos municípios de Mar da Espanha, Pequeri, Juiz de Fora, Matias Barbosa, Simão Pereira, Comendador Levy Gasparian, Três Rios e Chiador.

A sede municipal e os distritos apresentam suas ruas pavimentadas com cimento ou com calçamento de bloquetes, com algumas ruas de terra, não ocasionando, porém, dificuldades no deslocamento dos caminhões de coleta resíduos.

O Município de Santana do Deserto é atendido por 1 rádio local além de rádios regionais/estaduais. Para os serviços de telecomunicação, o Município possui cobertura das operadoras Tim, Claro, e Vivo, contando com um total de 3 antenas em todo o território.

No que tange a capacidade instalada dos serviços do Município Santana do Deserto para atendimento de possíveis vítimas imediatas e de pessoas que deverão procurar assistência médica, em casos de possíveis emergências, o Município conta com uma Unidade Básica de Saúde (UBS) e cinco postos de saúde.

6.8.2. Risco Socioambiental

O Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) da Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA) classifica os cursos d'água de acordo com sua vulnerabilidade a problemas urbanos. O Ribeirão Caguincho, que corta o município apresenta trechos com média e alta vulnerabilidade a inundação. O Rio Cágado, que também cruza o município, apresenta média vulnerabilidade a inundação.



O Mapa de Geodiversidade do Estado de Minas Gerais, executado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) indica áreas susceptíveis a erosão e movimentos de massa espalhadas por todo o município.

O município possui Plano de Contingência (PLANCON), elaborado pela Defesa Civil. Pelas características do relevo do município ser composto por encostas, os problemas relacionados ao relevo no município, podem trazer prejuízos econômicos privados, públicos, além de danos materiais e humanos, para os quais são apresentados cenários de planejamento.

As condições naturais do município favorecem deslizamentos de encostas, erosão e enxurradas, pela tendência da região a formação de chuvas concentradas, tempestade com raios e chuva de granizo, além também de poder ser atingido por seca. No município, segundo o PLANCON há ocupações em áreas com risco de inundação e ocupação de áreas de risco de encosta, além dos problemas relacionados ao saneamento mencionados anteriormente.

O primeiro cenário é relacionado aos deslizamentos, causados por chuvas intensas em áreas assoreadas de encostas em erosão constituídas por solo arenoso, especialmente no Bairro das Flores e Serraria, mas também em Sossego, Ericeira e no Centro, com estimativa de atingir 55 pessoas diretamente e 85 pessoas afetadas indiretamente.

O segundo cenário apresenta os riscos hidrológicos de alagamento e inundação, que são favorecidos pelo excesso de chuvas, atingindo o bairro Sossego e o Centro, sendo estimadas 100 pessoas afetadas indiretamente, com um dano humano de 70 pessoas atingidas diretamente.

Para estes cenários o PLANCON apresenta as ações e critérios utilizado para cada nível de emergência, indica os riscos e os instrumentos de monitoramento, a metodologia aplicável e a responsabilidade pelo monitoramento. Também são



descritos os procedimentos para acionamento dos sistemas de alerta, e o procedimento para o acionamento do sistema de alarme, apresentando as responsabilidades e orientações pertinentes a cada um. Para cada um dos cenários é elaborado um plano de resposta personalizado.

6.8.3. Risco Associado aos Aspectos Operacionais

Para os serviços realizados pela Prefeitura, como a coleta convencional na sede municipal e nos bairros, coleta de RCC, resíduos verdes e volumosos, como os caminhões são próprios, as manutenções ocorrem em empresas terceirizadas especializadas, que prestam este tipo de serviço.

6.8.4. Risco Associado aos Resíduos Sólidos

Os principais riscos associados aos resíduos sólidos são: contaminação do solo, contaminação das águas subterrâneas e superficiais, risco de deslizamento do material disposto, geração de chorume, odor, proliferação de vetores, além de risco à saúde humana pelo contato com os resíduos.

No que diz respeito aos resíduos perigosos, no município não foram verificados locais considerados críticos de disposição dessa tipologia de resíduo, bem como não é de conhecimento possíveis locais de destinação de resíduos perigosos no Município. Destaca-se ainda, que como não existe a cobrança de PGRS para as indústrias, não existe um conhecimento da tipologia e quantidade de resíduos gerados no Município.

A área particular utilizada como bota-fora pode ser considerada uma área de passivo ambiental, conforme o detalhamento já apresentado no item 6.5.1 Áreas Degradadas por Disposição de Resíduos Sólidos.



Em relação a destinação final de RSU, a mesma ocorre diretamente em Juiz de Fora/MG, no aterro particular da Vital Engenharia, sem utilização de estação de transbordo, o aterro encontra-se devidamente licenciado e possui todos os sistemas de controle, conforme já apresentado no item 6.2.1.8

6.8.5. Ações Preventivas e Corretivas

De acordo com o presente diagnóstico, foram definidas e listadas algumas ações preventivas e corretivas identificadas como fundamentais para a correta gestão de resíduos sólidos no Município de Santana do Deserto. A Tabela 50 apresenta uma listagem com essas ações, sua classificação e as ações realizadas pelo Município, segundo informações coletadas.

Tabela 50: Ações preventivas e corretivas para o bom gerenciamento de resíduos sólidos no Município de Santana do Deserto.

Ação	Classificação	Diagnóstico
Destinação final adequada dos resíduos	Preventiva / corretiva	Parcialmente existente. Os RSU são encaminhados para aterro sanitário e os RSS encaminhado para incineração. Já os RCC que não são utilizados para manutenções de estradas rurais são destinados em bota-fora não licenciado.
Levantamento dos geradores passíveis de apresentação do PGRS	Preventiva	Inexistente. O município não possui lei que estabeleça quem são os grandes geradores, mas tem conhecimento sobre quem seriam esses grandes geradores.
Programa de monitoramento da eficiência do serviço de coleta e limpeza pública	Preventiva	Inexistente. Não existe nenhum programa de monitoramento de eficiência no Município.
Coleta seletiva	Preventiva	Inexistente. Ainda não existe coleta seletiva no Município.
Triagem de resíduos	Preventiva	Inexistente. Ainda não existe triagem de resíduos no Município.

Ação	Classificação	Diagnóstico
Sistema de logística reversa	Preventiva	Parcialmente existente. Não existem sistemas de logística reversa para a maioria das tipologias resíduos, apenas pneus
Existência de ações de emergência para a coleta de resíduos	Corretiva	Inexistente. Não existem ações de emergências pré-definidas em caso de necessidades.
Serviço de fiscalização rotineira	Preventiva	Inexistente. Não existem serviços de fiscalizações bem definidos para quase todas as tipologias.
Previsão de investimentos ou pleitos de recursos para manutenção e melhoria dos serviços de limpeza e disposição final dos resíduos	Preventiva	Parcialmente existente.
Educação ambiental para redução e reaproveitamento de resíduos nas fontes geradoras	Preventiva	Parcialmente existente. O município possui algumas ações, exclusivamente em ambiente escolar
Recuperação e monitoramento de áreas degradadas por disposição inadequada de resíduos	Corretiva	Existente. Não existem áreas que necessitem de recuperação no Município.
Gestão eficaz dos resíduos gerados pelo poder público	Corretiva	Existente. Alguns resíduos como RCC, grandes geradores não possuem uma gestão adequada completa.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria.



7. ESTUDOS DE PROSPECÇÃO E CENÁRIOS DE REFERÊNCIA

O planejamento do PMGIRS tem um horizonte de 20 anos, o que exige do Município de Santana do Deserto uma visão ampla e a capacidade de se adaptar frente às variações de volume dos resíduos sólidos através dos anos.

Como o futuro é incerto, é importante levar em consideração fatores como o crescimento econômico, a população, as migrações, novas indústrias e avanços tecnológicos. Por isso, o Plano deve estar preparado para lidar com um amplo espectro de possibilidades. A metodologia de cenários será utilizada para simplificar as possibilidades futuras e orientar as decisões do plano. Eles são fundamentais para o planejamento estratégico.

A ideia não é prever o futuro e escolher o melhor caminho, pois o futuro é imprevisível por natureza. Em vez disso, a metodologia de cenários será utilizada para simplificar as possibilidades futuras plausíveis e guiar as decisões do plano. É compreensível que os cenários são fundamentais para o planejamento estratégico, de acordo com a definição de Buarque:

“Os estudos prospectivos constituem parte importante do processo de planejamento, na medida em que oferecem uma orientação para as tomadas de decisões sobre iniciativas e ações para a construção do futuro almejado pela sociedade e pelas empresas. A própria atividade planejadora tem como pressuposto central o fato de o futuro não estar pré-determinado e ser uma construção social, resultante, portanto, das ações e das decisões da sociedade.” (BUARQUE, 2003).

O capítulo subdivide-se nas projeções de base (populacional e de economia) para então realizar o rebatimento destas na geração de resíduos sólidos em suas variadas tipologias. Esses resultados são utilizados, no capítulo seguinte, na elaboração de uma série de simulações de opções de gestão de resíduos, dando base ao plano de ações.



7.1. Cenário de Base: População e Economia

O relatório sobre o diagnóstico da gestão integrada de resíduos sólidos do Município de Santana do Deserto analisou os elementos-chave da realidade socioeconômica do município a partir de seu estado atual. Localizado na mesorregião Zona da Mata, mais precisamente na microrregião de Juiz de Fora, é caracterizado por um PIB de R\$ 47,37 milhões (ano de 2021, último ano disponível ao nível municipal), com 53,6% deste valor advindo do setor da administração, 34,3% da prestação de serviços, 8,22% da agropecuária e 3,88% das indústrias.

O PIB *per capita* da cidade é de R\$ 11.889,16, inferior à média de sua região geográfica imediata de seu entorno e inferior à média estadual, que é de R\$ 40.052,13 para o estado de Minas Gerais.

O primeiro passo para a elaboração dos cenários é a extensão das tendências verificadas pelo passado recente. Observa-se que qualquer projeção realizada parte de alguma base passada, seja para dar seu nível atual, seja para estender sua tendência no futuro. Embora essa técnica de retrovisor seja usual e bastante útil para situações de projeção no curto prazo, já para o médio e longo prazo, deixam de captar eventuais modificações de padrão de comportamento.

A velocidade do desenvolvimento nacional é afetada por forças externas, como a demanda e a economia nacional. Padrões restritivos, como a intervenção do Estado, alta demanda de financiamento público e burocracia, afetam a intensidade do desenvolvimento. A partir dessas forças, podemos prever três caminhos estilizados de desenvolvimento nacional.

Um destes caminhos pode ser denominado de "morosidade", pois a atividade econômica se recupera da atual situação de baixo crescimento em ritmo ainda lento, com permanência da conjuntura próxima de estagnada pelo próximo quinquênio. Isso



ocorre porque não são criadas novas bases de desenvolvimento, o que impede o crescimento sustentável da economia.

Nesse contexto, no setor primário o foco é no mercado de *commodities* agrícolas para exportação, pois pode-se antever poucos investimentos na geração de produtos de maior valor agregado para consumo interno, o que limita o potencial de crescimento do setor. No setor secundário, a tendência de desindustrialização que tão claramente configura o setor atualmente, se mantém. Mesmo que a taxa de juros seja reduzida, os gargalos de infraestrutura e baixo papel da iniciativa privada rendem tímidos investimentos. Claro que, para essa antevisão, os esforços de retomada da indústria nacional não são bem-sucedidos. No setor terciário, que é o mais relevante para a gestão de resíduos, o crescimento é lento, dada a permanência mais restrita do crédito, o que favorece o consumo de bens e serviços apenas de primeira necessidade.

Um segundo caminho, antítese hipotética do primeiro, é o de "retomada", no qual a confiança na economia nacional volta a ser traduzida em investimentos produtivos e conformadores de novas veias dinâmicas. Isso ocorre por meio de modificações estruturais, que promovem um crescimento sustentável da economia.

No setor primário, o crescimento da demanda interna ocorre em paralelo ao desenrolar do mercado de *commodities* agrícolas, o que leva à retomada dos investimentos latentes no setor, com bastante inovação. No setor secundário, ocorre uma reversão célere do processo de desindustrialização, que se inicia com a forte retomada de capacidades ociosas e é seguida por novos investimentos e inovações, pressupondo que diversos dos entraves ao investimento de longo prazo são retirados ou aliviados. Já no setor terciário, pode-se imaginar que a demanda interna se recupera de forma acelerada, com aumento de renda dos trabalhadores e investimentos em qualidade de vida (moradia) e lazer.



Entre estes dois caminhos antagônicos, existe a visão "tendencial", na qual a atividade econômica continua sendo retomada, mas em ritmo compatível com o crescimento médio do passado. Isso ocorre porque são feitas algumas modificações estruturais, porém sem avanços mais notáveis. Esse traçado intermediário é o que vem ocorrendo, historicamente, no Brasil.

Enquanto a média anual de crescimento nacional na década entre 2004 e 2013 foi de 4,02% (inobstante as grandes oscilações que tiveram pico de 7,5% em 2010 e queda de 0,1% em 2009), já na década seguinte, entre 2014 e 2023, o crescimento anual médio foi de apenas 0,50%. Dessa forma, o Brasil de 2023 foi, em termos de riqueza, muito similar ao que o fora em 2013. Cabe salientar que nas três décadas desde 1994 (início do Plano Real e controle inflacionário), o crescimento médio anual do PIB foi de 2,37%. Setorialmente, também, nota-se que esse crescimento foi desigual: nas últimas três décadas, o PIB do setor primário cresceu à taxa média anual de 3,79%, enquanto a do setor industrial foi de 1,51%, com o setor de serviços registrando taxa média de 2,44%.

No setor primário, ainda há ênfase no mercado de *commodities* agrícolas, porém com pleno atendimento ao mercado interno. Há alguma inovação na agregação de valor, mas ainda é insuficiente para promover um crescimento mais acelerado. No setor secundário, ocorre uma reversão gradual do processo de desindustrialização, com alguns nichos industriais se destacando. No geral, a manufatura segue perdendo espaço, pois não há alívio substancial em relação ao cenário de morosidade. Por fim, no setor terciário, a demanda interna recupera o ritmo de crescimento do passado, de forma paulatina. Há uma melhora expressiva em relação à situação atual, porém ainda aquém das possibilidades de um mercado com manutenção de juros baixos e início de novo ciclo econômico.



Os três caminhos apresentados representam possibilidades distintas para o futuro da economia brasileira, e o cenário que se concretizará dependerá de uma série de fatores não controláveis pelo município, como a política econômica adotada pelo governo, o comportamento da economia global e as mudanças estruturais que serão implementadas no país.

Os percalços do passado recente são indícios de que as algumas mudanças estruturais ocorrem, o que por um lado impedem que haja a configuração do caminho da morosidade; por outro lado, as modificações não se consolidam como modificadoras da trajetória de crescimento, o que faria com que se galgassem novos caminhos de crescimento. Com base nisso, as análises realizadas, o cenário de referência para o planejamento da gestão dos resíduos sólidos no Município de Santana do Deserto toma como base a perspectiva de um cenário **tendencial**.

Esse perfil de crescimento deverá ter impactos na geração de resíduos, podendo inclusive resultar em um aumento da geração *per capita* no município. Nesse sentido, é fundamental trabalhar aspectos não estruturais de educação e incentivo a não geração de resíduos, a fim de minimizar os impactos ambientais e econômicos decorrentes do aumento da produção de resíduos.

Nesse contexto de incertezas, é importante que o Município de Santana do Deserto esteja preparado para enfrentar os desafios da gestão de resíduos sólidos, especialmente em um cenário de crescimento econômico, que pode ver maiores taxas de geração de resíduos - mas também melhores condições de gestão e manejo. É fundamental investir em infraestrutura e tecnologia para aprimorar a coleta, tratamento e destinação final dos resíduos, bem como em ações educativas e de conscientização da população sobre a importância da gestão adequada de resíduos sólidos.



7.1.1. Projeção da População Urbana

Na sequência, serão apresentadas projeções para a população urbana e rural com base em diferentes curvas de tendência e baseados nos dados disponíveis dos levantamentos censitários do IBGE. Os cenários de planejamento utilizados serão o de tendencial e o de morosidade. Ao final, será definido o cenário de projeção populacional de planejamento, que servirá de referência para os dimensionamentos - embora quaisquer cenários futuros possam de fato vir a ocorrer, o que não é controlável pelo presente instrumento de planejamento. Os dados de população utilizados para elaborar as projeções estão listados na Tabela 51.

Tabela 51: Série Histórica da população residente em Santana do Deserto.

Ano	População (habitantes)		
	Urbana	Rural	Total
1970	434	3.152	3.586
1980	678	2.582	3.260
1991	917	2.500	3.417
2000	1.225	2.549	3.774
2010	1.404	2.456	3.860
2022	1.654*	2.093*	3.747

Nota: *estimado com base na população total

Fonte: IBGE/SIDRA. Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

A partir dos dados coletados em diferentes momentos ao longo da história, foi possível notar uma tendência de crescimento na população urbana, enquanto a população rural variou muito, aumentando e diminuindo, através do tempo. Em 1970 a população urbana era de 434 habitantes, enquanto a população rural era de 3.152 habitantes. Em 2010 estes números mudaram para 1.404 habitantes na população urbana e 2.456 habitantes compondo a população rural. Com base na população total apurada pelo IBGE em 2022, foram estimados para o mesmo ano a população urbana de 1.654 habitantes e a população rural composta por 2.093 habitantes.





Figura 65: Projeções Populacionais para Santana do Deserto.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

A Figura 65 compara duas abordagens diferentes de cálculo: a primeira, baseada no método linear, apresenta uma previsão contínua e constante da população em um cenário de morosidade, enquanto a segunda, através do método geométrico, considera essa forma de variação na taxa de crescimento ao longo do tempo.

Ambas as projeções se aproximam, mas opta-se pela consideração do cálculo geométrico como um cenário tendencial e como referência para o planejamento, uma vez que há expectativa de que a taxa de crescimento varie com o tempo, o que não é contemplado pelo método linear. O cenário de retomada não foi previsto, pois os movimentos demográficos são lentos e, portanto, os cenários de morosidade e tendencial são suficientes para o planejamento populacional.

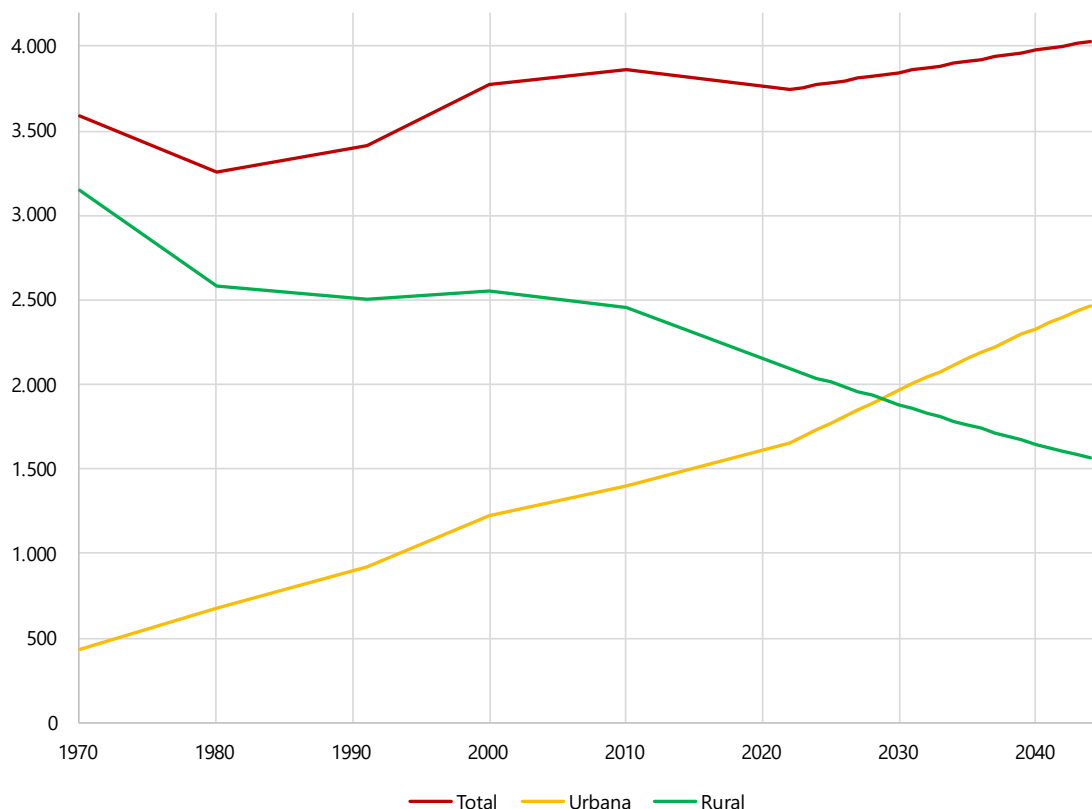


Figura 66: Projeção populacional Urbana e Rural.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

A Figura 66 e a Tabela 52 apresentam as projeções de população para o município de Santana do Deserto, para o período de 2023 a 2044. É possível observar uma tendência de crescimento populacional na área urbana, enquanto na rural a população após um crescimento tímido no ano 2000, diminui através do tempo, seguindo a tendência já observada nos dados do IBGE existentes até o ano de 2010. As projeções apontam um crescimento constante na população urbana, chegando à 2.469 habitantes no ano de 2044, e inversamente proporcional a população na área rural é apontada na projeção para o mesmo ano 1.562 habitantes.

A diferença entre as taxas de crescimento populacional na área urbana e rural pode ser explicada por diversos fatores, como por exemplo, o desenvolvimento

econômico e a oferta de serviços e infraestrutura na área urbana, além de outros fatores sociais e demográficos.

Tabela 52: Projeção populacional para o município de Santana do Deserto.

Ano	Urbana	Rural	Total
2023	1.694	2.066	3.759
2024	1.734	2.038	3.772
2025	1.773	2.011	3.784
2026	1.812	1.985	3.797
2027	1.851	1.959	3.810
2028	1.890	1.933	3.822
2029	1.928	1.907	3.835
2030	1.966	1.882	3.848
2031	2.004	1.857	3.860
2032	2.041	1.832	3.873
2033	2.078	1.808	3.886
2034	2.115	1.784	3.899
2035	2.151	1.761	3.912
2036	2.188	1.737	3.925
2037	2.224	1.714	3.938
2038	2.259	1.692	3.951
2039	2.295	1.669	3.964
2040	2.330	1.647	3.977
2041	2.365	1.625	3.991
2042	2.400	1.604	4.004
2043	2.434	1.583	4.017
2044	2.469	1.562	4.030

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).



7.1.2. Projeção da Economia

Para elaborar projeções do PIB *per capita* do município de Santana do Deserto, primeiramente foi necessário avaliar os dados históricos da região. Analisando os valores apresentados entre 2010 e 2021 (Tabela 53). Nota-se que os valores estão apresentados a preços correntes, ou seja, sem considerar a inflação (aumento generalizado no nível de preços) que ocorreu no mesmo período.

Tabela 53: Série Histórica do PIB *per capita* de Santana do Deserto.

Ano	PIB <i>per capita</i>	Varição em relação ao ano anterior (%)
2010	R\$ 5.289,73	-
2011	R\$ 7.432,44	41%
2012	R\$ 7.846,02	6%
2013	R\$ 7.651,44	-2%
2014	R\$ 8.877,00	16%
2015	R\$ 8.892,05	0%
2016	R\$ 9.305,40	5%
2017	R\$ 9.753,16	5%
2018	R\$ 9.920,77	2%
2019	R\$ 10.444,42	5%
2020	R\$ 11.307,43	8%
2021	R\$ 11.889,16	5%

Fonte: IBGE Cidades. Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Pode-se perceber que houve variações significativas no PIB *per capita* de Santana do Deserto, com uma média de crescimento para o período total de 8% ao ano, enquanto a média de variação entre 2016 e 2021 é de 10%, o que confirma a ocorrência de flutuações no crescimento econômico da região. Ao avaliarmos esta série histórica, podemos observar que em 2013 este valor diminuiu, e em 2015 o crescimento tímido não chegou a compor 1%, mas o crescimento de 16% em 2014 manteve a média do primeiro quinquênio em 7%.



A partir desta análise, foi possível estabelecer três cenários diferentes para o futuro, em linha com as tendências macroeconômicas comentadas: tendencial, morosidade e retomada. No cenário tendencial, partimos da premissa de que o PIB *per capita* irá seguir uma variação de crescimento médio de 4% ao ano, representando uma evolução constante. Já no cenário de morosidade, considera-se uma evolução mais moderada, com crescimento mínimo, de apenas 1% ao ano. Por fim, no cenário de retomada, partimos da hipótese de que o PIB *per capita* de Santana do Deserto irá se recuperar rapidamente, com um crescimento médio de 8% ao ano.

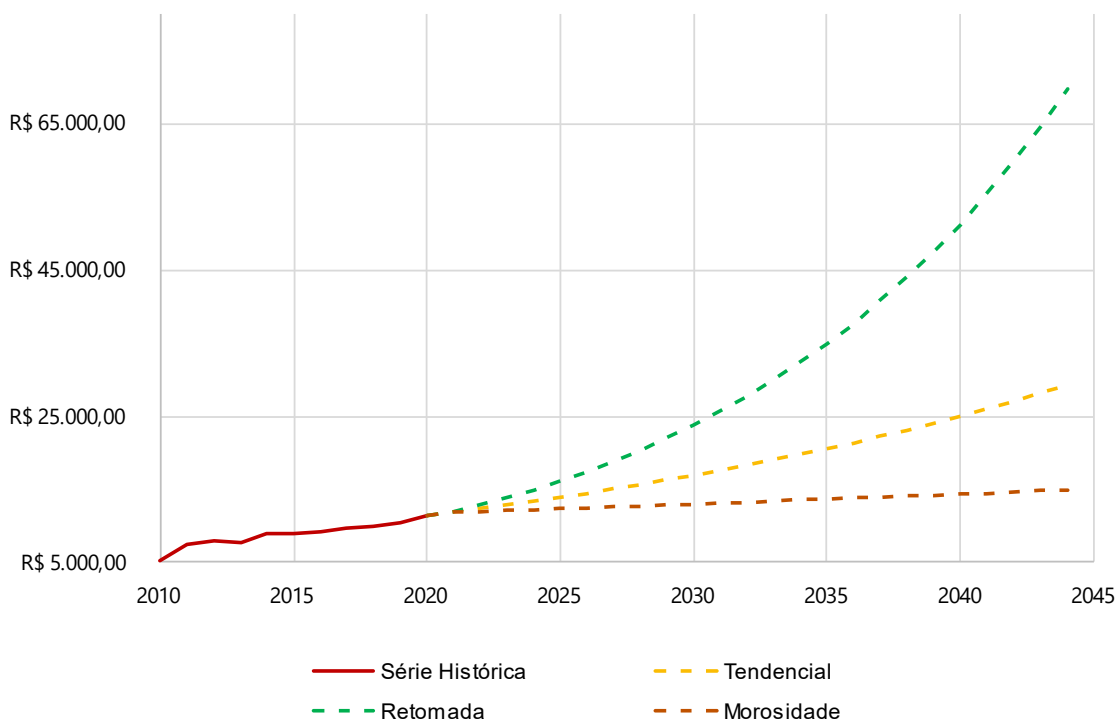


Figura 67: Projeções do PIB *per capita* por cenário.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

A elaboração de projeções do PIB *per capita* não é uma tarefa fácil, visto que a economia de um município depende de diversos fatores. No entanto, ao estabelecer diferentes cenários, conseguimos ter uma visão mais ampla e abrangente do futuro do

PIB *per capita* de Santana do Deserto, o que pode ser útil para tomada de decisões estratégicas (Tabela 54).

Tabela 54: PIB *per capita* projetado para os diferentes cenários em R\$/hab.

Ano	Cenário tendencial	Cenário retomada	Cenário morosidade
2021	R\$ 11.889,16	R\$ 11.889,16	R\$ 11.889,16
2022	R\$ 12.364,73	R\$ 12.840,29	R\$ 12.008,05
2023	R\$ 12.859,32	R\$ 13.867,52	R\$ 12.128,13
2024	R\$ 13.373,69	R\$ 14.976,92	R\$ 12.249,41
2025	R\$ 13.908,64	R\$ 16.175,07	R\$ 12.371,91
2026	R\$ 14.464,98	R\$ 17.469,08	R\$ 12.495,63
2027	R\$ 15.043,58	R\$ 18.866,60	R\$ 12.620,58
2028	R\$ 15.645,32	R\$ 20.375,93	R\$ 12.746,79
2029	R\$ 16.271,14	R\$ 22.006,01	R\$ 12.874,26
2030	R\$ 16.921,98	R\$ 23.766,49	R\$ 13.003,00
2031	R\$ 17.598,86	R\$ 25.667,80	R\$ 13.133,03
2032	R\$ 18.302,82	R\$ 27.721,23	R\$ 13.264,36
2033	R\$ 19.034,93	R\$ 29.938,93	R\$ 13.397,00
2034	R\$ 19.796,33	R\$ 32.334,04	R\$ 13.530,97
2035	R\$ 20.588,18	R\$ 34.920,76	R\$ 13.666,28
2036	R\$ 21.411,71	R\$ 37.714,43	R\$ 13.802,95
2037	R\$ 22.268,17	R\$ 40.731,58	R\$ 13.940,98
2038	R\$ 23.158,90	R\$ 43.990,11	R\$ 14.080,38
2039	R\$ 24.085,26	R\$ 47.509,32	R\$ 14.221,19
2040	R\$ 25.048,67	R\$ 51.310,06	R\$ 14.363,40
2041	R\$ 26.050,61	R\$ 55.414,87	R\$ 14.507,03
2042	R\$ 27.092,64	R\$ 59.848,05	R\$ 14.652,10
2043	R\$ 28.176,34	R\$ 64.635,90	R\$ 14.798,63
2044	R\$ 29.303,40	R\$ 69.806,77	R\$ 14.946,61

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

A projeção do PIB *per capita* é importante ferramenta para o planejamento da gestão de resíduos sólidos, pois o aumento da renda *per capita* está diretamente relacionado ao consumo - e este, por sua vez, modifica-se em função de produtos embalados, refeições prontas, enfim, perfis que inevitavelmente afetam as taxas de



geração de resíduos (recicláveis, principalmente). Além disso, o aumento da população e a industrialização de uma determinada região também afetam a geração de resíduos industriais e de construção civil, que conseqüentemente aumentam a demanda por serviços de coleta, tratamento e disposição dos resíduos.

7.2. Cenários para Resíduos Sólidos

7.2.1. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

A projeção da produção de resíduos sólidos urbanos para o município foi calculada para um período compreendido entre 2025 e 2044 (período de planejamento), com o delineamento dos três cenários de planejamento para apresentar as possibilidades futuras frente ao planejamento estratégico, sendo eles morosidade, tendencial e retomada.

Na etapa de diagnóstico da situação atual de resíduos sólidos, foi identificada uma geração *per capita* para o Município de Santana do Deserto de aproximadamente 1,7 kg/hab.dia de resíduos sólidos urbanos (RSU), podemos considerar que a geração *per capita* no período do horizonte do presente estudo será constante para este cenário tendencial.

Para estimar a geração de resíduos futura, o consórcio EnvEx-Engebio apresentou no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS-PR) taxas de geração para cada habitante, por dia, de acordo com a população do Município (Tabela 55), essa metodologia, embora simples, contempla alterações não apenas no patamar populacional, mas também na referência da densidade econômica que também se reflete nas taxas apresentadas.



Tabela 55: Taxa de geração per capita de RSU, por faixa populacional.

Faixa Populacional	Taxa de Geração (kg/hab.dia)
Até 15 mil	0,63
De 15 mil a 100 mil	0,73
De 100 mil a 200 mil	0,80
De 200 mil a 500 mil	1,01
Mais de 500 mil	1,15

Fonte: Consórcio EnvEx-Engebio (2018).

Considerando que a geração de resíduos *per capita* indicada na Tabela 55 se mantém constante até a faixa dos 15mil habitantes, e que a projeção populacional (Tabela 52) prevê que até o ano de 2044 a população de Santana do Deserto permanecerá inferior a 5 mil habitantes, a taxa de geração de RSU *per capita* de 0,63 kg/hab.dia será utilizada como cenário morosidade, variando até a taxa *per capita* identificada na etapa de diagnóstico (1,7 kg/hab.dia).

Para projetar a geração média de resíduos em Santana do Deserto no horizonte de 20 anos em um cenário de retomada, será considerada a taxa identificada na etapa de diagnóstico, que está muito acima do índice apresentado no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS-PR) para a faixa populacional de Santana do Deserto, no entanto, estimando um aumento por ano de 0,05 kg/hab.dia nesta taxa de geração ao longo do horizonte de planejamento. Enquanto para um cenário tendencial será considerado para todo o horizonte a taxa fixa de geração *per capita* de 1,7 kg/hab.dia.

A projeção da geração anual de resíduos urbanos em Santana do Deserto para os três cenários de planejamento é demonstrada na Tabela 56 para o horizonte do PMGIRS. No entanto, é importante destacar que complementando a projeção populacional, outros fatores poderão influenciar a geração de resíduos, como a industrialização, expansão da área urbana, o crescimento econômico da região e até mesmo a nível nacional, por exemplo.



A partir das projeções e cenários apresentados, também é possível estimar a geração de resíduos no horizonte do projeto para cada fração de resíduos. Para os cenários de morosidade e tendencial foram relacionados os resultados do estudo gravimétrico realizado na etapa de diagnóstico da situação atual dos resíduos considerando as taxas identificadas para resíduos orgânicos (33,3%), resíduos recicláveis (31,7%) e para rejeitos (35%). No cenário de retomada foi considerado um aumento na geração de resíduos recicláveis (40%) e uma redução das frações geradas de orgânicos (28%) e rejeitos (32%) considerando que em um cenário de crescimento econômico otimista, existe a tendência de se aumentar a geração de resíduos *per capita* e, especialmente os resíduos recicláveis, pois o desenvolvimento econômico de uma população altera os padrões de consumo e isso se reflete também nas taxas de geração dos resíduos. Os resultados são apresentados na Tabela 57.



Tabela 56: Projeção da geração de RSU.

Ano	População estimada	Cenário tendencial		Cenário retomada		Cenário morosidade	
		Geração <i>per capita</i> estimada (Kg/hab.dia)	Geração anual de resíduos (t/ano)	Geração <i>per capita</i> estimada (Kg/hab.dia)	Geração anual de resíduos (t/ano)	Geração <i>per capita</i> estimada (Kg/hab.dia)	Geração anual de resíduos (t/ano)
2023	3.759	1,7	2.333	1,7	2.333	0,6	864
2024	3.772	1,7	2.340	1,8	2.368	0,7	936
2025	3.784	1,7	2.348	1,8	2.404	0,7	1.008
2026	3.797	1,7	2.356	1,9	2.439	0,8	1.081
2027	3.810	1,7	2.364	1,9	2.475	0,8	1.154
2028	3.822	1,7	2.372	2,0	2.511	0,9	1.228
2029	3.835	1,7	2.380	2,0	2.548	0,9	1.302
2030	3.848	1,7	2.387	2,1	2.584	1,0	1.376
2031	3.860	1,7	2.395	2,1	2.621	1,0	1.451
2032	3.873	1,7	2.403	2,2	2.658	1,1	1.527
2033	3.886	1,7	2.411	2,2	2.695	1,1	1.603
2034	3.899	1,7	2.419	2,3	2.732	1,2	1.679
2035	3.912	1,7	2.427	2,3	2.770	1,2	1.756
2036	3.925	1,7	2.435	2,4	2.808	1,3	1.834
2037	3.938	1,7	2.444	2,4	2.846	1,3	1.912
2038	3.951	1,7	2.452	2,5	2.884	1,4	1.990
2039	3.964	1,7	2.460	2,5	2.923	1,4	2.069

Ano	População estimada	Cenário tendencial		Cenário retomada		Cenário morosidade	
		Geração <i>per capita</i> estimada (Kg/hab.dia)	Geração anual de resíduos (t/ano)	Geração <i>per capita</i> estimada (Kg/hab.dia)	Geração anual de resíduos (t/ano)	Geração <i>per capita</i> estimada (Kg/hab.dia)	Geração anual de resíduos (t/ano)
2040	3.977	1,7	2.468	2,6	2.962	1,5	2.149
2041	3.991	1,7	2.476	2,6	3.001	1,5	2.229
2042	4.004	1,7	2.484	2,7	3.040	1,6	2.309
2043	4.017	1,7	2.493	2,7	3.079	1,6	2.390
2044	4.030	1,7	2.501	2,8	3.119	1,7	2.471

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Tabela 57: Projeção da geração por tipos de RSU.

Ano	Cenário tendencial				Cenário retomada				Cenário morosidade			
	Geração de RSU (t/ano)	Fração Orgânica (t/ano)	Fração Rejeito (t/ano)	Fração Reciclável (t/ano)	Geração de RSU (t/ano)	Fração Orgânica (t/ano)	Fração Rejeito (t/ano)	Fração Reciclável (t/ano)	Geração de RSU (t/ano)	Fração Orgânica (t/ano)	Fração Rejeito (t/ano)	Fração Reciclável (t/ano)
2023	2.333	816	777	739	2.333	653	746	933	864	303	288	274
2024	2.340	819	779	742	2.409	675	771	964	936	328	312	297
2025	2.348	822	782	744	2.486	696	796	995	1.008	353	336	320
2026	2.356	825	785	747	2.564	718	820	1.026	1.081	378	360	343
2027	2.364	827	787	749	2.642	740	845	1.057	1.154	404	384	366
2028	2.372	830	790	752	2.721	762	871	1.088	1.228	430	409	389
2029	2.380	833	792	754	2.800	784	896	1.120	1.302	456	433	413



Ano	Cenário tendencial				Cenário retomada				Cenário morosidade			
	Geração de RSU (t/ano)	Fração Orgânica (t/ano)	Fração Rejeito (t/ano)	Fração Reciclável (t/ano)	Geração de RSU (t/ano)	Fração Orgânica (t/ano)	Fração Rejeito (t/ano)	Fração Reciclável (t/ano)	Geração de RSU (t/ano)	Fração Orgânica (t/ano)	Fração Rejeito (t/ano)	Fração Reciclável (t/ano)
2030	2.387	836	795	757	2.879	806	921	1.152	1.376	482	458	436
2031	2.395	838	798	759	2.959	829	947	1.184	1.451	508	483	460
2032	2.403	841	800	762	3.040	851	973	1.216	1.527	534	508	484
2033	2.411	844	803	764	3.121	874	999	1.248	1.603	561	534	508
2034	2.419	847	806	767	3.202	897	1.025	1.281	1.679	588	559	532
2035	2.427	850	808	769	3.284	920	1.051	1.314	1.756	615	585	557
2036	2.435	852	811	772	3.367	943	1.077	1.347	1.834	642	611	581
2037	2.444	855	814	775	3.450	966	1.104	1.380	1.912	669	637	606
2038	2.452	858	816	777	3.533	989	1.131	1.413	1.990	697	663	631
2039	2.460	861	819	780	3.617	1.013	1.158	1.447	2.069	724	689	656
2040	2.468	864	822	782	3.702	1.037	1.185	1.481	2.149	752	715	681
2041	2.476	867	825	785	3.787	1.060	1.212	1.515	2.229	780	742	706
2042	2.484	870	827	788	3.873	1.084	1.239	1.549	2.309	808	769	732
2043	2.493	872	830	790	3.959	1.108	1.267	1.584	2.390	836	796	758
2044	2.501	875	833	793	4.046	1.133	1.295	1.618	2.471	865	823	783

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).



7.2.2. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

Em Santana do Deserto, apesar de haver serviço de coleta regular, não é realizada pesagem ou quantificação, portanto, na etapa de diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos, foi estimada a taxa anual de geração de RCC, com base no índice utilizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), que corresponde a 520 kg/hab.ano (MMA, 2011; PERS-PR, 2018). Para a projeção de um cenário tendencial da geração destes resíduos (Tabela 58) foram relacionados o índice disponível na literatura, com a população anteriormente estimada na Tabela 52.

Tabela 58: Projeção da geração anual de RCC.

Ano	População Estimada	Geração <i>per capita</i> (kg/hab.ano)	Estimativa de geração de RCC (t/ano)
2023	3.759	520	1.955
2024	3.772	520	1.961
2025	3.784	520	1.968
2026	3.797	520	1.974
2027	3.810	520	1.981
2028	3.822	520	1.988
2029	3.835	520	1.994
2030	3.848	520	2.001
2031	3.860	520	2.007
2032	3.873	520	2.014
2033	3.886	520	2.021
2034	3.899	520	2.028
2035	3.912	520	2.034
2036	3.925	520	2.041
2037	3.938	520	2.048
2038	3.951	520	2.055
2039	3.964	520	2.061
2040	3.977	520	2.068
2041	3.991	520	2.075

Ano	População Estimada	Geração <i>per capita</i> (kg/hab.ano)	Estimativa de geração de RCC (t/ano)
2042	4.004	520	2.082
2043	4.017	520	2.089
2044	4.030	520	2.096

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

De acordo com o SINIR (2021), a massa de resíduos de construção civil gerada por classe, ou seja, a composição média dos RCC para o estado de Minas Gerais é de: 74% classe A; 4% classe B; 22% outros não especificados; classes C e D não chegam a 1%, portanto a projeção dos resíduos gerados, por classe, é apresentada na Tabela 59

Tabela 59: Projeção da geração anual de RCC, por classes.

Ano	Classe A (t/ano)	Classe B (t/ano)	Classe C e D (t/ano)	Outros (t/ano)
2023	1.447	78	20	411
2024	1.451	78	20	412
2025	1.456	79	20	413
2026	1.461	79	20	415
2027	1.466	79	20	416
2028	1.471	80	20	417
2029	1.476	80	20	419
2030	1.481	80	20	420
2031	1.486	80	20	422
2032	1.490	81	20	423
2033	1.495	81	20	424
2034	1.500	81	20	426
2035	1.505	81	20	427
2036	1.510	82	20	429
2037	1.515	82	20	430
2038	1.520	82	21	431
2039	1.525	82	21	433
2040	1.530	83	21	434
2041	1.536	83	21	436
2042	1.541	83	21	437
2043	1.546	84	21	439

Ano	Classe A (t/ano)	Classe B (t/ano)	Classe C e D (t/ano)	Outros (t/ano)
2044	1.551	84	21	440

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

A situação econômica de um município também é um dos parâmetros que pode ser observado para a projeção da geração de RCC, à medida que maiores níveis de renda, influem na demanda por novas incorporações civis e em maiores investimentos no setor da construção civil, que além de ter em sua composição a construção de novas residências, também agrega a construção de espaços comerciais, novas indústrias e outras infraestruturas urbanas como vias, rodovias, obras de arte, rodoferroviárias, expansões industriais em geral. Todas estas atividades são geradoras de RCC.

Por se tratarem de estimativas, reforça-se a importância da quantificação destes resíduos coletados, para a complementação da projeção apresentada, através de um histórico de registro dos dados de composição e coleta em Santana do Deserto. A ausência de dados concretos para análise compromete o cálculo da projeção, considerando que é um índice muito abrangente e que pode não exprimir a realidade da geração de RCC no Município.

7.2.3. Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde (RSS)

A responsabilidade pela gestão dos RSS gerados nos estabelecimentos municipais é da Secretaria Municipal de Saúde e Saneamento, com a coleta, transporte e disposição final sendo executada por empresa especializada contratada. O contrato com a empresa não estima uma geração máxima anual de resíduos e também incluiu outros serviços como o deslocamento de pacientes.

Na etapa de diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos, foi estimada com base nos dados existentes, sobre a coleta desta tipologia e o contrato de prestação deste serviço, uma geração anual de 456 Kg/ano de RSS, englobando apenas os



resíduos dos grupos A e E, já que os resíduos do grupo D por suas características, podem ser dispostos na coleta pública municipal e, portanto, não são quantificados.

Pela ausência de dados concretos e uma série histórica robusta da quantificação destes resíduos, a sua projeção fica dificultada. No entanto, um parâmetro que pode auxiliar na projeção da geração destes resíduos é a previsão ou intenção de instalação de novos equipamentos de saúde pública durante o horizonte do PMGIRS, já que a coleta é realizada nestes estabelecimentos públicos.

Em resumo, quando prevista a instalação de novas unidades de saúde pública, deve ser prevista proporcionalmente o aumento da demanda de RSS a serem coletados e destinados em atendimento às normativas que regem os resíduos que por sua natureza apresentam potencial risco ao meio ambiente e a saúde humana.

7.2.4. Resíduos Sólidos Industriais (RSI)

O poder público municipal de Santana do Deserto não possui uma listagem ou controle efetivo das indústrias instaladas no Município, tampouco é exigida elaboração e apresentação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) dos estabelecimentos industriais.

A falta de controle sobre os resíduos (perigosos e não perigosos) que requerem destinação em aterro sanitário de Classe I, impõem os maiores desafios. Há escassez de dados sistematizados sobre a geração de resíduos industriais, e as diferenças nos processos produtivos causam variações no volume de resíduos gerados por indústrias de mesmo tamanho. Dessa forma, o prognóstico para esses resíduos não é traduzido em expectativa de geração volumétrica, mas sim no sentido de apontar a atenção que deve ser dada ao potencial de crescimento industrial no território municipal.



7.2.5. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP)

Na etapa de diagnóstico da situação atual de resíduos, foi estimada a geração de RASP orgânicos, com base nas informações existentes das atividades agrossilvopastoris praticadas no Município, no entanto é uma geração baseada na literatura existente e que não abrange todos os RASP gerados no município, como os resíduos inorgânicos por exemplo, que ficaram de fora desta estimativa, devido à falta de parâmetros para compor a dedução de sua geração. Portanto, o prognóstico desta tipologia de resíduos não será traduzido em expectativas quantitativas, uma vez que implicaria em assumir uma manutenção do perfil da atividade primária e das quantidades produzidas.

A projeção futura dos resíduos das atividades agrossilvopastoris, pode ser realizada de maneira simplificada, se limitando apenas a previsões oriundas das expectativas municipais relativas ao 1º setor da economia.



8. OBJETIVOS, METAS E INDICADORES

Os objetivos são as diretrizes macros, ou seja, aquelas que representam as intenções maiores do PMGIRS e que podem ser executados no longo prazo. Baseadas na PNRS, as diretrizes devem seguir a pirâmide invertida (Figura 68), priorizando a não geração, seguidas pela redução na geração, reutilização, reciclagem e apenas após todas estas alternativas a recuperação energética (tratamento dos resíduos sólidos) e disposição final.



Figura 68: Pirâmide invertida da gestão integrada de resíduos sólidos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

A definição de objetivos, metas e propostas no sentido de buscar universalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública em Santana do Deserto é considerada uma das principais etapas, pois é o momento em que se determina o que e como se quer o futuro da gestão dos resíduos sólidos no Município. Uma cidade sustentável tem na gestão dos seus resíduos sólidos um dos pilares para

a estrutura de suas ações para a melhoria e preservação do meio ambiente, permeando entre outros, os seguintes objetivos:

- 1. Universalizar o acesso e a efetiva prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos;**
- 2. Reestabelecer o equilíbrio financeiro do município na gestão de resíduos sólidos;**
- 3. Garantir a responsabilidade compartilhada dos entes públicos e privados envolvidos no gerenciamento de resíduos sólidos;**
- 4. Fortalecer as cadeias de reciclagem, logística reversa e tratamento dos resíduos sólidos;**
- 5. Promover a prevenção, a minimização e a mitigação dos impactos ambientais negativos por disposição final de resíduos sólidos;**
- 6. Incentivar, sensibilizar e motivar a população local e adotar prática de redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos;**
- 7. Reduzir o volume de resíduos enviados para a disposição final, privilegiando a redução, reutilização, tratamento e reciclagem.**

Além dos objetivos para o PMGIRS de Santana do Deserto, foram traçadas as metas que expressam os objetivos em termos de resultados, devendo ser mensuráveis e propostas de forma gradual, preferencialmente apoiadas em indicadores (Funasa, 2018). As metas são distribuídas ao longo do horizonte do PMGIRS de acordo com a Figura 69.



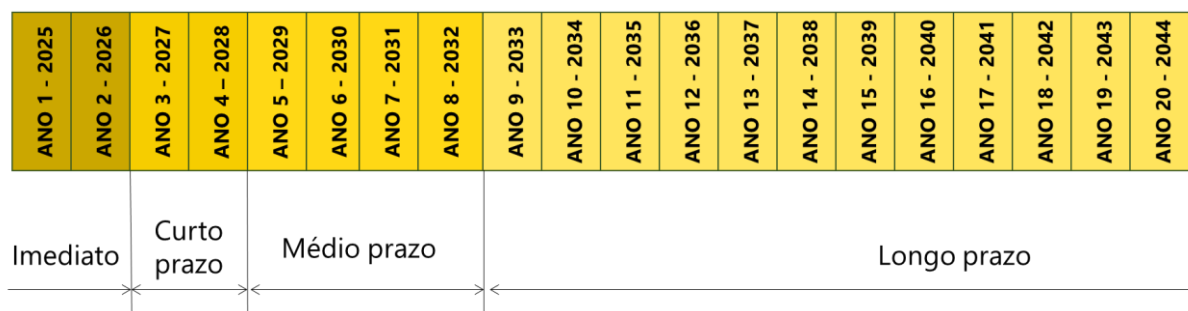


Figura 69: Metas graduais para o PMGIRS.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Após a realização deste planejamento, é iniciada a sua execução, sendo necessário estabelecer mecanismos e procedimentos para monitoramento da eficácia, eficiência e efetividade da implantação do plano, bem como da garantia da prestação de serviços de qualidade. Além disso, estes mecanismos e procedimentos possibilitam a assistência técnica e gerencial em resíduos sólidos no Município, pelos órgãos regionais, estaduais e federais, quando existentes.

Devem ser realizadas revisões periódicas para que possam ocorrer ajustes e adaptações ao longo do processo de execução do Plano, com o objetivo de enfrentar os desafios de possíveis mudanças de cenário econômico, necessidades sociais e variações climáticas, por exemplo. Este desenvolvimento de sistema de monitoramento representa avanço necessário à melhora da governança pública, pois incentiva a tomada de decisões com base nos acontecimentos para que as ações corretivas possam ser iniciadas em tempo hábil e que o plano de alocação de recursos possa ser alterado de acordo.

A definição de indicador deve garantir que ele seja confiável e estável, mantendo-se assim o nexo de causalidade ao longo do tempo. Os indicadores devem ser estáveis no sentido de que devem manter a relação de causalidade ao longo do tempo; e confiáveis por serem capturados, da melhor forma possível, com a mínima interferência do ambiente, isso é, isolando assim a performance do Plano em questão.

As metas foram estabelecidas ao longo do horizonte de planejamento de forma a atender os objetivos, garantindo seu acompanhamento através de indicadores conforme apresentado na Tabela 60.



Tabela 60: Metas estabelecidas para o Município de Santana do Deserto.

Metas	Indicador	Prazos			
		Imediato 2025-2026	Curto 2027-2028	Médio 2029-2032	Longo 2033-2044
Possuir arrecadação suficiente para custear todas as despesas dos serviços de gestão de resíduos sólidos	% de gastos custeados pela taxa de arrecadação	50%	75%	100%	100%
Reduzir em 30% a quantidade de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário	% de redução de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário, com base no ano de 2024	0%	5%	20%	30%
Possuir 18% da massa total destinada a tratamento biológico	% da massa total destinada ao tratamento biológico	0%	7%	12%	18%
Universalização da coleta convencional	% da população total atendida com coleta convencional	40%	60%	80%	100%
Ter a coleta seletiva de recicláveis implantada, abrangendo todo o Município	% da população total com coleta seletiva de recicláveis	20%	50%	75%	100%
Ter triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis oriundos da fração seca da coleta seletiva, resultando em aumento da quantidade de material comercializado	% de resíduos triados, beneficiados e comercializados	0%	25%	50%	75%
Atingir 25% de recicláveis coletados em relação ao total de resíduos coletados no Município	% de resíduos recicláveis em relação ao total de resíduos coletados	6%	12%	20%	25%
Ter catadores cadastrados e organizados em cooperativas incorporadas ao sistema de coleta seletiva	% de catadores cadastrados e integrados em sistemas formais de trabalho	25%	45%	60%	95%



Metas	Indicador	Prazos			
		Imediato 2025-2026	Curto 2027-2028	Médio 2029-2032	Longo 2033-2044
Estabelecer/fortalecer as redes de comercialização de materiais recicláveis	% de catadores cadastrados que comercializam materiais de forma direta para indústria	0%	10%	25%	50%
Ter 100% dos resíduos verdes com aproveitamento pelo Município	% de resíduos coletados não destinados ao aterro	25%	50%	100%	100%
Ter 100% das atividades licenciadas respondendo ao sistema de informação sobre resíduos sólidos	% de empresas licenciadas respondendo ao sistema de informação	25%	50%	100%	100%
Ter legislação própria exigindo o PGRCC	Lei sobre PGRCC	0%	100%	100%	100%
Ter 100% dos RCC dispostos de forma adequada	% de RCC disposto de forma adequada	10%	25%	50%	100%
Ter 13% dos RCC reciclados	% de RCC reciclado	5%	7%	9%	13%
Ter PGRS elaborado por grandes geradores	% de PGRS elaborados, em relação ao número de grandes gerados existentes no Município	100%	100%	100%	100%
Ter 100% dos estabelecimentos públicos e privados elaborando o PGRSS	% de PGRSS elaborados, em relação ao número de estabelecimentos no Município	100%	100%	100%	100%
Ter 100% dos setores com acordo setorial nacional de logística reversa operando no Município	% dos setores com acordo setorial nacional de logística reversa operando no Município	25%	50%	100%	100%
Reestruturar o sistema de gestão municipal de resíduos sólidos e de limpeza urbana	Departamento de resíduos sólidos, centralizando atribuições, equipe e orçamento	100%	100%	100%	100%

Metas	Indicador	Prazos			
		Imediato 2025-2026	Curto 2027-2028	Médio 2029-2032	Longo 2033-2044
Elaborar, implementar e acompanhar planos setoriais afetos à gestão de resíduos sólidos	Planos existentes e acompanhados em relação ao total de setores que demandam planos	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).



9. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E RESPONSABILIDADES

A PNRS e seu Decreto Regulamentador nº 10.936/2022, instituíram a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos e a logística reversa de resíduos e embalagens pós-consumo.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o conjunto de atribuições, individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e 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 decorrente do ciclo de vida dos produtos.

A PNRS também estabelece a obrigatoriedade da elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para estabelecimentos geradores de resíduos de serviços públicos de saneamento básico, de serviços de saúde, resíduos industriais gerados nos processos produtivos, geradores de resíduos da construção civil e de serviços de transporte originários em portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, bem como as passagens de fronteira, assim como para estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos e/ou que não sejam equiparados aos resíduos domiciliares.

As responsabilidades a serem exercidas por estes geradores compreendem a segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos gerados nas suas atividades. As atividades que venham a ser desenvolvidas pelo poder público municipal devem ser cobradas e pagas pelo gerador.



Desta forma, o planejamento das ações para a gestão de resíduos no Município deve considerar os aspectos da responsabilidade compartilhada, estabelecendo as obrigações dos geradores de resíduos no Município, limitando as ações do poder público municipal garantindo o uso de recursos no Município, apenas na execução de serviços sob sua responsabilidade.

Para definição da gestão de resíduos no Município de Santana do Deserto, foram definidas as responsabilidades da população, do poder público municipal e geradores privados, separados em pequenos e grandes geradores, onde a destinação ambientalmente adequada inclui os sistemas de reaproveitamento, tratamento e disposição final (Tabela 61). Estas definições subsidiarão o planejamento estratégico desse PMGIRS.



Tabela 61: Responsabilidade na coleta e destinação dos resíduos.

Poder Público Municipal	
Responsabilidades	
Implementar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS Definir, em lei municipal, grande gerador de RSU, RCC, resíduos verdes e volumosos Ofertar coleta (regular e de recicláveis) para os pequenos geradores de RSU Ofertar coleta de RCC, resíduos verdes e volumosos para pequenos geradores Providenciar destinação ambientalmente adequada dos resíduos coletados, na forma estabelecida da PNRS Fiscalizar e monitorar a geração e destinação dos resíduos de grandes geradores Segregação, acondicionamento, disposição para coleta ou destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados pelos estabelecimentos públicos municipais	

Tipo de resíduo	Responsabilidades			
	Domicílio	Prefeitura	Geração privada (pessoa física ou jurídica)	
			Pequena geração	Grande geração
Domiciliares (orgânico + rejeito)	Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública	Coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada; Fiscalização dos grandes geradores Em prédios públicos – segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública	Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública	Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada



Tipo de resíduo	Responsabilidades			
	Domicílio	Prefeitura	Geração privada (pessoa física ou jurídica)	
			Pequena geração	Grande geração
Recicláveis	Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública	Coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada; Fiscalização dos grandes geradores Em prédios públicos – segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública	Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública	Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada
Limpeza pública	-	Execução dos serviços e destinação ambientalmente adequada dos resíduos	-	-
Verdes	Segregação na fonte, acondicionamento, agendamento de coleta ou disposição adequada para coleta ou transporte até possível Ponto de Entrega Voluntária (PEV) – para pequenos volumes	Para pequenos geradores – coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada Para grandes geradores - fiscalização	Segregação na fonte, acondicionamento, agendamento de coleta ou disposição adequada para coleta ou transporte até possível Ponto de Entrega Voluntária (PEV)	Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada
Volumosos	Segregação na fonte, acondicionamento, agendamento de coleta ou disposição adequada para coleta ou transporte até	Para pequenos geradores – coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada Para grandes geradores - fiscalização	Segregação na fonte, acondicionamento, agendamento de coleta ou disposição adequada para coleta ou transporte até	Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada

Tipo de resíduo	Responsabilidades			
	Domicílio	Prefeitura	Geração privada (pessoa física ou jurídica)	
			Pequena geração	Grande geração
	possível Ponto de Entrega Voluntária (PEV) – para pequenos volumes		possível Ponto de Entrega Voluntária (PEV)	
Construção civil (RCC)	Segregação na fonte, acondicionamento, agendamento de coleta ou disposição adequada para coleta ou transporte até possível Ponto de Entrega Voluntária (PEV) – para pequenos volumes	Para pequenos geradores – coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequados Para grandes geradores - fiscalização	Segregação na fonte, acondicionamento, agendamento de coleta ou disposição adequada para coleta ou transporte até possível Ponto de Entrega Voluntária (PEV)	Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada
Serviços de saúde (RSS)	Segregação na fonte, transporte até uma unidade pública de saúde ou estabelecimento comercial credenciado	Para pequenos e grandes geradores – fiscalização Estabelecimentos públicos – segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada	Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambiental adequada	Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambiental adequada
Serviços públicos de saneamento básico (RSB)	Para os que possuem tratamento de esgoto individual - esvaziar o sistema de tratamento individual com empresa licenciada	Para pequenos e grandes geradores – fiscalização Estabelecimentos públicos – coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequados	Coleta, transporte, tratamento e destinação ambiental adequada	Coleta, transporte, tratamento e destinação ambiental adequada

Tipo de resíduo	Responsabilidades			
	Domicílio	Prefeitura	Geração privada (pessoa física ou jurídica)	
			Pequena geração	Grande geração
Industriais (RSI)	-	Para pequenos e grandes geradores – fiscalização	Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada	Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada
Serviços de transporte (RST)	-	Para pequenos e grandes geradores – fiscalização Para serviços operados pelo poder público municipal - segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada	Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada	Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada
Mineração (RSM)	-	Para pequenos e grandes geradores – fiscalização	Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada	Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada
Resíduos com logística reversa obrigatória (RLR)	Segregação na fonte e retorno dos resíduos para estabelecimentos credenciados	Fiscalização dos fluxos de resíduos Fomentos à implantação dos pontos de coleta	Segregação na fonte, acondicionamento e retorno dos resíduos a estabelecimentos credenciados ou destinação ambientalmente adequada	Segregação na fonte, acondicionamento e retorno dos resíduos a estabelecimentos credenciados ou destinação ambientalmente adequada

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).



Desta forma, este plano elenca programas, projetos e ações para os serviços públicos de coleta e destinação de resíduos sob responsabilidade do poder público municipal e define ações para serem executadas por geradores no gerenciamento adequado dos resíduos gerados das suas atividades, assim como estabelece mecanismos de monitoramento e fiscalização para os serviços públicos e atividades privadas na gestão dos resíduos sólidos.

Ressalta-se que, ao definir as responsabilidades, a PNRS, veda ao poder público municipal a realização de qualquer uma das etapas de gestão de resíduos de responsabilidade dos geradores obrigados a implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Para a definição das regras de coleta de resíduos sólidos pelo poder público municipal, foram utilizadas as seguintes definições de pequenos geradores:

- Resíduos sólidos urbanos (RSU): até no máximo 120 L/dia ou 30 kg/dia;
- Resíduos de construção civil (RCC): até 0,25 m³/mês ou 5 carrinhos de mão;
- Resíduos volumosos: até uma peça por mês;
- Resíduos verdes: cerca de 0,5 m³/mês ou 10 carrinhos de mão.

9.1. Formas de Participação do Poder Público Local na Coleta Seletiva e Logística Reversa

Como ferramenta de gestão para a participação do poder público na coleta seletiva e logística reversa, torna-se fundamental na articulação com agentes econômicos e sociais, visando viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizados e recicláveis oriundos do serviço de limpeza urbana. Destaca-se que a responsabilidade do poder público municipal de cada uma das tipologias de resíduo foi apresentada em item anterior.



Além das responsabilidades anteriormente elencadas, o município deve implementar, em seus órgãos públicos, práticas de sustentabilidade com coleta seletiva, objetivando ser o exemplo para a população, além de um uso racional de recursos naturais em bens públicos, gestão dos resíduos sólidos e capacitação. Também deverá ser o responsável pela divulgação das práticas para o correto gerenciamento de resíduos para toda a população.

No sentido de fomentar a participação do setor público, nota-se a relevância da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P). Trata-se de um programa do Ministério do Meio Ambiente que objetiva estimular os órgãos públicos do país a implementarem práticas de sustentabilidade. Desta forma, sugere-se que o município de Santana do Deserto busque a implantação da Agenda A3P, sendo necessário aderir formalmente ao Termo de Adesão junto ao MMA. O processo de implantação é realizado em quatro passos descritos, a seguir, de maneira bastante concisa:

- Criação da comissão gestora A3P;
- Elaboração de um diagnóstico com um levantamento de dados da situação socioambiental da prefeitura;
- Elaboração do Plano de Gestão Socioambiental (PGS);
- Mobilização e sensibilização, e avaliação e monitoramento.

A adesão à A3P se apresenta como uma oportunidade para mobilizar e sensibilizar a adoção de uma postura socioambiental adequada por parte de todos os servidores e funcionários da Prefeitura de Santana do Deserto. Adicionalmente, observa-se que a PNRS define que as responsabilidades pelo ciclo de vida dos produtos devem ser um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, ou seja, é compartilhada na logística reversa, conforme as responsabilidades apresentadas anteriormente e as definições apresentadas no item 11.2.



10. ASPECTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADAS

Este capítulo visa apresentar a definição dos procedimentos operacionais e das especificações mínimas para o gerenciamento de resíduos sólidos no município de Santana do Deserto, envolvendo as tipologias de resíduos abordadas nesse PMGIRS.

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007 em seu art. 43:

Art. 43 A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

10.1. Regras para o Transporte

A responsabilidade pelo acondicionamento e transporte correto dos resíduos é de responsabilidade do gerador, devendo garantir as especificações mínimas para esses procedimentos através das normativas apresentadas para cada tipologia específica de resíduos.

10.1.1. Resíduos Sólidos Industriais (RSI)

O acondicionamento de RSI deve ser realizada pela fonte geradora. Em relação à coleta e transporte desses resíduos a ABNT NBR 13.221:2003 e ABNT NBR 14.619:2018 apresentam as diretrizes para essas atividades. Essas normas são complementadas pelas seguintes normas:

- ABNT NBR 7.500:2021 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais;
- ABNT NBR 7.501:2021 – Transporte terrestre de produtos perigosos – terminologia;



- ABNT NBR 7.503:2020 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Ficha de emergência – Requisitos mínimos;
- ABNT NBR 9.735:2020 – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos;
- Decreto Federal nº 96.044/1998 – Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências;
- Resolução ANTT nº 420/2004 – Aprova as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos.

10.1.2. *Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde (RSS)*

Para os RSS gerados pelos serviços públicos de saúde, apenas o acondicionamento é de responsabilidade das unidades de saúde, o transporte e destinação final é de responsabilidade da empresa terceira contratada pela Prefeitura Municipal, devendo ser observada as seguintes normativas:

- ABNT NBR 12.807:2013 – Resíduos de serviço de saúde – Terminologia;
- ABNT NBR 12.809:2013 – Resíduos de serviço de saúde – Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde intraestabelecimentos;
- ABNT NBR 12.810:2020 – Resíduos de serviço de saúde – Gerenciamento extraestabelecimentos – Requisitos;
- ABNT NBR 13.221:2021 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Resíduos;
- ABNT NBR 14.619:2018 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química;
- ABNT NBR 7.500:2021 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais;
- ABNT NBR 7.501:2021 – Transporte terrestre de produtos perigosos – terminologia;
- ABNT NBR 9.735:2020 – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos;
- Decreto Federal nº 96.044/1998 – Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências;

- Resolução Anvisa RDC nº 222/2018 – Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 358/2005 – dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

Segundo a Resolução ANVISA RDC nº 222/2018 os veículos de transporte de RSS não podem ser dotados de sistema de compactação ou outro sistema que danifique os sacos de resíduos, exceto para o Grupo D.

10.1.3. *Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)*

Os RCC são coletados pela Prefeitura com rotas semanais ou quinzenais nas sextas na sede municipal e quinzenalmente nos bairros. A maior parcela, que é composta por resíduos classe A, são aproveitados para manutenção das estradas rurais no Município. Para as demais classes de resíduos, o que não pode ser reaproveitado de alguma maneira é encaminhado ao bota-fora não licenciado, utilizado pela Prefeitura, localizado em propriedade particular.

As legislações específicas para esses resíduos são:

- ABNT NBR 15.114:2004 – Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- Resolução CONAMA nº 307/2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Para essa tipologia de resíduos, deve ser estabelecida regulamentação e diretrizes para grandes geradores, pelo poder público municipal, através de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). Para os pequenos geradores o município já apresenta rotas para coleta com posterior encaminhamento à destinação.



10.1.4. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP)

O transporte de RASP deve atender as seguintes normativas:

- ABNT NBR 12.235:1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento;
- ABNT NBR 13.221:2021 - Transporte terrestre de produtos perigosos – Resíduos;
- ABNT NBR 13.968:1997 - Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimentos de lavagem;
- ABNT NBR 7.500:2021 - Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais;
- ABNT NBR 7.501:2021 – Transporte terrestre de produtos perigosos – terminologia;
- ABNT NBR 7.503:2020 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Ficha de emergência – Requisitos mínimos;
- Lei Federal nº 14.785/2023 - Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins; revoga as Leis nºs 7.802, de 11 de julho de 1989, e 9.974, de 6 de junho de 2000, e partes de anexos das Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999.

10.2. Coleta e Transporte

A coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos (RSU) são as etapas que demandam o maior percentual de recursos no gerenciamento de resíduos sólidos. No Município de Santana do Deserto, a coleta e transporte são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, é utilizado um caminhão compactador e funcionários da própria Prefeitura. O Município possui 3 rotas, abrangendo uma cobertura de 36,48% em relação à população total.



As rotas e locais de coleta devem ser amplamente divulgados pela Prefeitura Municipal, para que toda a população tome conhecimento. Segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do IBAM (2001), a coleta deve ocorrer regularmente nos mesmos dias e horários. Essa regularidade tem como finalidade que os lixos sejam depositados na calçada em horários próximos da passagem do caminhão, o que evita sua permanência por um longo período além de ataques de animais.

Deverá haver um redimensionamento no roteiro de coleta, sempre que forem verificados aumento ou diminuição da população e mudanças de características de bairros. O planejamento desses roteiros deve ser iniciado pelo ponto mais distante do local de destino, seguindo na direção desse destino, ou saída para o destino, reduzindo assim, a distância e tempo de percurso. Essas instruções devem ser seguidas tanto para a coleta convencional como coleta seletiva, ainda a ser implantada no município.

Para a coleta regular recomenda-se a manutenção dos caminhões porventura utilizados, uma vez que podem transitar pelas áreas urbanas e rurais da cidade, além de rodar por vias de piso irregular, acidentado e não pavimentado, como geralmente ocorre nos acessos aos aterros sanitários. Em relação à mão de obra e uso de EPIs não foram disponibilizadas maiores informações pela Prefeitura.

Atualmente o Município de Santana do Deserto não possui coleta seletiva de resíduos recicláveis, sendo realizada de maneira informal por catadores, mas não existe um registro ou cadastro do poder público daqueles que atuam com esta atividade no Município.

10.3. Transbordo

O Município não apresenta unidade de transbordo e nem é prevista a necessidade de implantação.



10.4. Triagens para Fins de Reuso ou Reciclagem

Como o município de Santana do Deserto não apresenta coleta seletiva, também não possui unidade de triagem de resíduos. O Programa de Coleta Seletiva é apresentado no item 12.3.

10.5. Disposição Final

A disposição final dos RSU gerados no Município de Santana do Deserto é realizado no aterro sanitário privado da empresa União Recicláveis Rio Novo Ltda, denominado Central de Tratamento de Resíduos (CTR) Leopoldina, localizado no Município de Leopoldina/MG. O aterro é devidamente licenciado e possui drenagem de gases, de chorume e de águas pluviais, além de possuir impermeabilização, estação de tratamento físico-químico de chorume e o recobrimento dos resíduos ser realizado diariamente.

10.6. Varrição e Capina em Vias e Logradouros Públicos

Os serviços de limpeza pública realizados no Município de Santana do Deserto são efetuados pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos com 9 funcionários para a varrição, capina e roçada. Também não foram passadas maiores informações sobre equipamentos e EPIs utilizados para essas atividades, sendo assim são apresentadas algumas recomendações a serem seguidas.

10.6.1. Varrição

Deverá ser elaborado um plano de varrição, com os roteiros a serem executados, contendo os trechos de ruas a serem varridos e respectivas extensões (expressa em metros lineares de sarjeta e passeio). As ferramentas mais comumente utilizadas são: vassouras grande e do tipo vassourão, de cerdas de piaçava ou plástico, chaves de



aberturas de ralos e enxada para limpeza de ralos. Para vestimenta recomenda-se blusão, borzeguim e boné, além da utilização de faixas reflexivas no uniforme (IBAM, 2001).

10.6.2. *Capina*

A capina do mato e a raspagem da terra tornam-se necessário para reestabelecimento das condições de drenagem e evitar mau aspecto das vias públicas. Para essa atividade recomenda-se o uso de enxadas, sendo os resíduos removidos com pás quadradas ou forçados de quatro dentes, no caso de lamas recomenda-se o uso de raspadeiras, e uso de ancinho para acabamento da capina. Juntamente com a capina e a raspagem, é importante efetuar a limpeza dos ralos, que em geral se encontram obstruídos quando as sarjetas estão cobertas com terra e mato (IBAM, 2001).

10.6.3. *Poda*

A poda é importante para conferir uma forma adequada à árvores, eliminar ramos mortos, danificados, doentes ou praguejados, remover partes das árvores que colocam em risco a segurança e realizar a retirada de partes que interfiram ou casem dados às edificações e equipamentos urbanos, como redes elétricas. Dentre os tipos de podas que podem ser utilizadas destacam-se:

- Poda de formação: com o objetivo de conduzir o crescimento e limitar o formato adequado da árvore, além de melhorar a aparência e o desenvolvimento da planta para sua adaptação.
- Poda de manutenção e limpeza: ocorre para manter a árvore saudável, além de evitar problemas futuros ocasionados por galhos quebrados, folhas infectadas por fungos e bactérias, ramos secos, velhos ou mortos, entre outros.
- Poda de adequação: para solucionar ou amenizar conflitos com equipamentos urbanos como construções, placas de sinalização, rede de fiação aérea e iluminação pública causem novos problemas.



- Poda de correção: visa eliminar problemas estruturais, removendo parte da árvore em desarmonia ou que comprometa a estabilidade do indivíduo.
- Poda de levantamento: consiste na remoção dos mais baixos, para remover parte da árvore que impeça a livre circulação de pessoas e veículos.
- Poda de emergência: para remover parte da árvore como ramos que se quebram durante a ocorrência de chuva, tempestades ou ventos fortes, que apresentem risco iminente de queda, podendo comprometer a integridade física das pessoas, patrimônio público ou particular (São Paulo, 2024).

Para o processo da poda de árvores devem ser utilizadas ferramentas como serras, serrotes, tesoura de poda, alicates de poda, não sendo permitido o uso de ferramentas de corte por impacto, como facão, machados e foices. Os trabalhadores devem ainda contar com equipamentos de proteção individual obrigatório para a execução dos serviços.



11. GERADORES E TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS SUJEITO AO PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO

11.1. Atividades Sujeitas a Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A PNRS define em seu art. 20 as atividades sujeitas a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme apresentado:

Art. 20 Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I – os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso do art. 13:

II – os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

- a) Gerem resíduos perigosos;*
- b) Gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigoso, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;*

III – as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV – os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V – os responsáveis por atividade agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama do SNVS ou Suasa.

Ainda de acordo com a PNRS, as atividades destacadas no inciso I do art. 20 são: resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; resíduos industriais; resíduos de serviços públicos; e resíduos de mineração.

É definido ainda em seu art. 21 - § 1º que os planos de gerenciamento de resíduos devem atender ao disposto neste PMGIRS. No referido artigo ainda é definido o conteúdo mínimo a ser apresentado no plano, conforme:

Art. 21 O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I – descrição do empreendimento ou atividade;

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

III – observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, o SNVS e de Suasa e, se houve, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos;

a) Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador

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

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

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

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

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

IX – periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos Sisnama.



Sendo assim, aqueles empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, ou mesmo dispensa de licenciamento, deverão apresentar PGRS aos órgãos licenciadores. Deverão ainda, manter atualizadas e disponíveis as informações sobre o gerenciamento de resíduos, bem como informar anualmente a quantidade, natureza e destinação dos resíduos gerados. O município tem a responsabilidade de fiscalização a fim de verificar se as informações fornecidas estão de acordo com a realidade da atividade ou empreendimento, e distingui-los entre pequeno e grande gerador.

Como o Município de Santana do Deserto não tem conhecimento dos empreendimentos que devem apresentar PGRS, deverá ser feito um cadastramento inicial, para na sequência implantar a exigência de apresentação do Plano, bem como definição dos empreendimentos classificados como pequenos e grandes geradores.

11.2. Geradores Sujeitos ao Sistema de Logística Reversa

A PNRS define ainda, em seu art. 33, os geradores sujeitos a logística reversa:

Art. 33 São obrigados 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, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I – agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduos perigosos, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, da SNVS e do Suasa ou em normas técnicas;

II – pilhas e baterias;

III – pneus;

IV – óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V – lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

IV – produtos eletroeletrônicos e seu componentes.



O Decreto Federal nº 10.936/2022 institui o Programa Nacional de Logística Reversa e define que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes fiquem responsáveis pela realização da logística reversa no limite da proporção dos produtos que colocarem no mercado interno, conforme progressivas, intermediárias e finais estabelecidas no instrumento que determina a implementação da logística reversa.

O Município de Santana do Deserto não possui um sistema de logística reversa estruturado, os pneus gerados pelo serviço público são armazenados até quantidade suficiente que seja viável efetuar a destinação final ambientalmente adequada. Desta forma, é necessário que os trabalhos sejam realizados em conjunto com fabricantes, comerciantes e consumidores. De forma a facilitar essas ações, este documento apresenta a criação do Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados apresentado no item 12.5, com alguns projetos e ações para auxiliar essa implementação. No entanto, ressalta-se que a Prefeitura Municipal deve trabalhar efetivamente para a implementação desse sistema, além de criar instrumentos para exigir, disciplinar e fiscalizar o andamento desse processo.



12. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

As propostas do PMGIRS para os programas, projetos e ações são apresentados na sequência, expressando a clareza da sua vinculação como que foi revelado no diagnóstico e pactuado no prognóstico como alternativa de soluções para equacionar os principais problemas e deficiências do Município em relação aos resíduos sólidos.








Os programas são apresentados conforme a descrição a seguir:

- **Objetivos:** a qual objetivo do PMGIRS de Santana do Deserto estabelecido anteriormente o programa atende;
- **Justificativa:** representa o cenário atual, ou a qual problema/deficiência apresentada no diagnóstico;
- **Metas:** indica qual meta estabelecida anteriormente o programa atende, juntamente com os indicadores e prazos;
- **Projeto:** é um conjunto de operações que resultam na expansão ou aperfeiçoamento de ação governamental, e que são limitados no tempo;
- **Ação:** são atividades de execução permanente, ou seja, operações contínuas para manutenção da ação governamental;
- **Natureza:** pode ser classificada como estruturante (ligada à gestão) ou estrutural (ligada à implantação / ampliação de sistemas, operação / manutenção de infraestrutura).

Além desses itens descritos, os programas também foram vinculados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) criados pela ONU (Organização das Nações Unidas), a fim de indicar quais temáticas os resultados daquele programa em específico estão sendo impactados na construção do Estado mais sustentável. Todos os ODS podem ser visualizados na Tabela 62.



Tabela 62: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL			
 <p>1 ERRADICAÇÃO DA POBREZA</p>	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares	 <p>2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL</p>	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável
 <p>3 SAÚDE E BEM-ESTAR</p>	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades	 <p>4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE</p>	Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidade de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos
 <p>5 IGUALDADE DE GÊNERO</p>	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas	 <p>6 ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO</p>	Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e do saneamento para todas e todos
 <p>7 ENERGIA LIMPA E ACCESSÍVEL</p>	Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos	 <p>8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO</p>	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos
 <p>9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA</p>	Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação	 <p>10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES</p>	Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles
 <p>11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS</p>	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis	 <p>12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS</p>	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis
 <p>13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA</p>	Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos	 <p>14 VIDA NA ÁGUA</p>	Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável
 <p>15 VIDA TERRESTRE</p>	Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade	 <p>16 PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES</p>	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis



Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável

Fonte: ONU (2017).

Para este PMGIRS foram propostos 6 programas, conforme apresentado na Figura 70 e detalhados posteriormente. Destaca-se que esses programas, projetos e ações foram concebidos de acordo com o cenário de planejamento **tendencial**, considerando as melhores práticas a serem adotadas, prevendo um aumento na população e considerando que o aumento de renda da população implica no aumento da geração de resíduos.

Esses programas, projetos e ações são apresentados sucintamente nesse documento, o detalhamento de como deverá ser realizada a implementação de algumas das ações propostas neste documento serão apresentadas no Produto 8 – Manual Operativo.

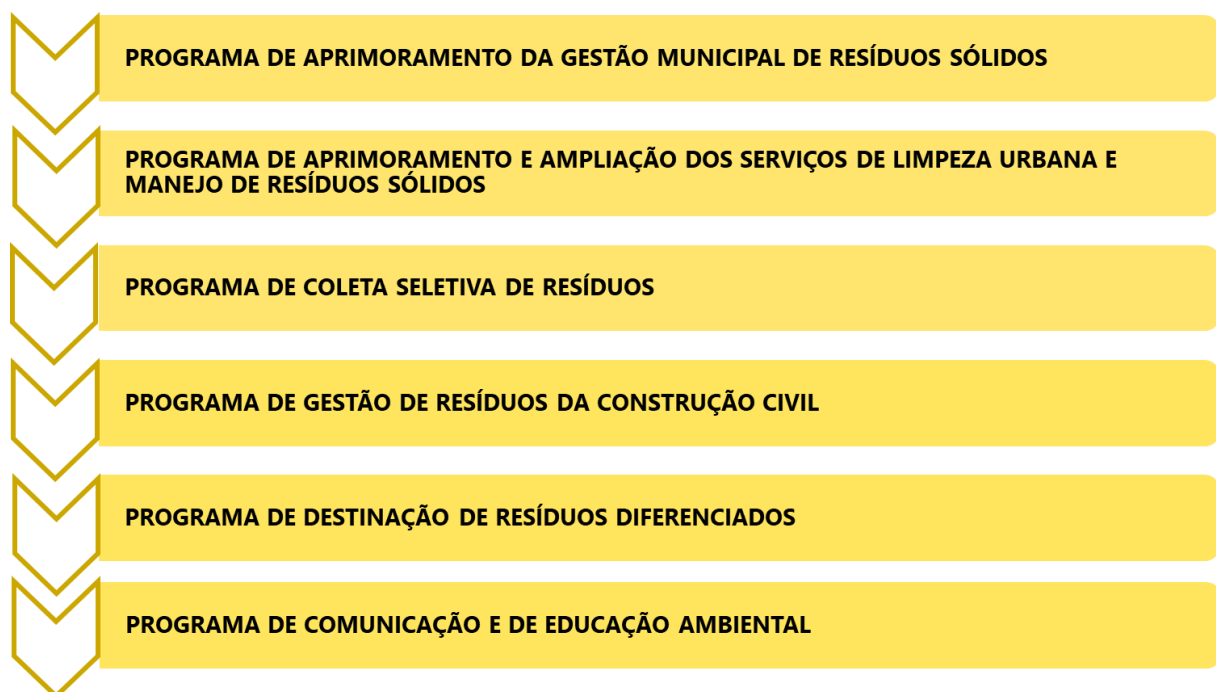







Figura 70: Relação dos programas propostos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).



12.1. Programa de Aprimoramento da Gestão Municipal de Resíduos Sólidos

Tabela 63: Programa de aprimoramento da gestão municipal de resíduos sólidos.

Programa	Aprimoramento da gestão municipal de resíduos sólidos
Objetivos	Universalizar o acesso e a efetiva prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos; Reestabelecer o equilíbrio financeiro do município na gestão de resíduos sólidos; Garantir a responsabilidade compartilhada dos entes públicos e privados envolvidos no gerenciamento de resíduos sólidos; Fortalecer as cadeias de reciclagem, logística reversa e tratamento dos resíduos sólidos; Promover a prevenção, a minimização e a mitigação dos impactos ambientais negativos causados por disposição final de resíduos sólidos; Reduzir o volume de resíduos enviados para a disposição final, privilegiando a redução, reutilização, tratamento e reciclagem.
Cenário atual (justificativa)	
<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidade pelo manejo de resíduos sólidos é da Secretaria Municipal de Obras Públicas e Serviços Urbanos - Não existe definição de grandes geradores - Prefeitura realiza coleta de resíduos similares aos domiciliares de todos os grandes geradores, independente do volume gerado - A taxa de lixo é simbólica e cobrada junto com o IPTU, no valor de R\$ 3,00 por ano - O pagamento para a destinação dos resíduos é feito por valor global - O Município não possui um controle do valor gasto com a gestão de resíduos - Não há coleta seletiva implantada no município - Responsabilidade pela gestão dos resíduos da saúde é da Secretaria Municipal de Saúde e Saneamento - Coleta do RSS (com exceção dos resíduos do grupo D) é de empresa terceira - Não existe sistema de fiscalização para a gestão de resíduos - Falta de informações sobre estabelecimentos comerciais, industriais, prestadores de serviços, saneamento, empreendimentos agrossilvopastoris e minerários, bem como a geração e destinação desses resíduos 	
	   

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Tabela 64: Metas e indicadores para o programa de aprimoramento da gestão municipal de resíduos sólidos.

Programa	Aprimoramento da gestão municipal de resíduos sólidos					
	Metas	Indicadores	Prazo			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
	Possuir arrecadação suficiente para custear todas as despesas dos serviços de gestão de resíduos sólidos	% de gastos custeados pela taxa de arrecadação	50%	75%	100%	100%
	Reduzir em 30% a quantidade de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário	% de redução de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário, com base no ano de 2024	0%	5%	20%	30%
	Possuir 18% da massa total destinada a tratamento biológico	% da massa total destinada ao tratamento biológico	0%	7%	12%	18%
	Universalização da coleta convencional	% da população total atendida com coleta convencional	40%	60%	80%	100%
	Ter 100% das atividades licenciadas respondendo ao sistema de informação sobre resíduos sólidos	% de empresas licenciadas respondendo ao sistema de informação	25%	50%	100%	100%
	Ter PGRS elaborado por grandes geradores	% de PGRS elaborados, em relação ao número de grandes gerados existentes no Município	100%	100%	100%	100%
	Reestruturar o sistema de gestão municipal de resíduos sólidos e de limpeza urbana	Departamento de resíduos sólidos, centralizando atribuições, equipe e orçamento	100%	100%	100%	100%
	Elaborar, implementar e acompanhar planos setoriais afetos à gestão de resíduos sólidos	planos existentes e acompanhados em relação ao total de setores que demandam planos	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Tabela 65: Projetos e ações para o programa de aprimoramento da gestão municipal de resíduos sólidos.

Programa	Aprimoramento da gestão municipal de resíduos sólidos		
Projetos	Ações	Natureza	Prazo
1. Normatizar a gestão municipal em resíduos sólidos	Aprovar a Política Municipal de Resíduos Sólidos	Estruturante	Imediato
2. Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos	Criar departamento / cargo específico com funções de planejamento, contratação e execução de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, fiscalização dos serviços contratados, monitoramento e fiscalização de geradores e destinadores de resíduos sólidos	Estruturante	Imediato
	Contratar equipe necessária ou transferência de funcionários de outras secretarias	Estruturante	Imediato e permanente
	Transferir os contratos e a gestão de contratos de gerenciamento de resíduos de outras secretarias para o novo departamento / cargo específico	Estruturante	Imediato
3. Reestruturar economicamente e financeiramente a gestão de resíduos sólidos	Implantar a cobrança específica para os serviços públicos de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos urbanos para geradores domiciliares e pequenos geradores por meio de taxa/tarifa	Estruturante	Imediato
	Adequar a forma de pagamento para disposição em aterro, sendo a mesma paga por tonelada disposta	Estruturante	Imediato
	Adequar progressivamente no tempo o valor da cobrança para os serviços públicos de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos urbanos buscando o equilíbrio entre o valor gasto e o valor arrecadado	Estruturante	Imediato e permanente

Programa	Aprimoramento da gestão municipal de resíduos sólidos		
Projetos	Ações	Natureza	Prazo
	Avaliar anualmente o balanço financeiro do gerenciamento de resíduos sólidos municipal e prestar contas à população	Estruturante	Imediato e permanente
4. Implementar o sistema de informações municipais em resíduos sólidos	Criar sistema de informações <i>online</i> para registro de informações sobre todas as tipologias de resíduos sólidos para todos os geradores do Município	Estruturante	Imediato
	Monitorar o sistema de informação como forma de controle da geração de resíduos e das empresas cadastradas	Estruturante	Curto e permanente
	Definir em lei da obrigatoriedade para os geradores de resíduos existentes no território municipal de responderem ao sistema de informações semestralmente	Estruturante	Imediato
	Notificar geradores para preenchimento do sistema	Estruturante	Curto e permanente
	Elaborar cartilha orientadora de como preencher o sistema	Estruturante	Curto
	Alimentar constantemente o sistema de informação com dados referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do município e preenchimento anualmente do SINIR e SINISA	Estruturante	Curto e permanente
5. Sistematizar o serviço de fiscalização de resíduos sólidos	Implementar ações de fiscalização em geradores, transportadores e destinadores de resíduos baseados nos dados e informações apresentadas no Sistema de Informações Municipal em Resíduos Sólidos	Estruturante	Curto e permanente

Programa		Aprimoramento da gestão municipal de resíduos sólidos	
Projetos	Ações	Natureza	Prazo
	<p>Criar agenda de monitoramento dos empreendimentos privados para enquadramento dos mesmos como pequenos ou grandes geradores de resíduos, baseados nas informações apresentadas no Sistema de Informações Municipais em Resíduos Sólidos</p>	Estruturante	Curto e permanente
	<p>Notificar empreendimentos privados cadastrados como grandes geradores</p>	Estruturante	Curto e permanente
	<p>Elaborar e divulgar cartilha de orientação para adequação de grandes geradores</p>	Estruturante	Curto
	<p>Monitorar e cobrar a elaboração do PGRS</p>	Estruturante	Curto e permanente
	<p>Monitorar a execução de serviços contratados pela Prefeitura Municipal relacionados à gestão de resíduos, como por exemplo, coleta convencional ou coleta seletiva</p>	Estruturante	Curto e permanente
6. Estabelecer práticas de sustentabilidade nas compras e contratações públicas municipais	<p>Estabelecer obrigatoriedade de execução de logística reversa na compra de produtos com LR previsto em Lei</p>	Estruturante	Imediato
	<p>Em todas as contratações de serviços e obras públicas municipais estabelecer regimento aos contratados quanto ao gerenciamento adequado dos resíduos gerados</p>	Estruturante	Imediato e permanente
	<p>Elaborar diagnóstico de geração e destinação de resíduos nos estabelecimentos públicos municipais, buscando a redução na geração de resíduos, a segregação e destinação de recicláveis, a</p>	Estruturante	Imediato






Programa		Aprimoramento da gestão municipal de resíduos sólidos	
Projetos	Ações	Natureza	Prazo
	segregação e compostagem de resíduos orgânicos e o acondicionamento adequado dos rejeitos para coleta pública		

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).



12.2. Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 66: Programa de aprimoramento e ampliação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Programa	Aprimoramento e ampliação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos			
Objetivos	Universalizar o acesso e a efetiva prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos; Promover a prevenção, a minimização e a mitigação dos impactos ambientais negativos causados por disposição final de resíduos sólidos; Reduzir o volume de resíduos enviados para a disposição final, privilegiando a redução, reutilização, tratamento e reciclagem.			
Cenário atual (justificativa)				
<ul style="list-style-type: none"> - A Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos é a responsável e executora da coleta de resíduos - Não existe um controle da quantidade de resíduos gerados - Apenas 36,48% da população é atendida com coleta regular - Possui 3 rotas de coleta porta-a-porta - Os distritos de Ericeira, Silveira Lobo e Sossego depositam seus resíduos em latões, e nas quartas as coleta porta-a-porta passa recolhendo esse resíduo - A coleta é realizada por caminhão compactador - Os resíduos são destinados ao CTR Leopoldina - Há a cobrança da taxa de coleta de lixo, embutida no IPTU, no valor de R\$ 3,00 por ano - O pagamento é realizado por valor global 				
				

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Tabela 67: Metas e indicadores para o programa de aprimoramento e ampliação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Programa	Aprimoramento e ampliação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos					
	Metas	Indicadores	Prazo			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Reduzir em 30% a quantidade de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário	% de redução de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário, com base no ano de 2024	0%	5%	20%	30%	

Programa	Aprimoramento e ampliação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos				
Possuir 18% da massa total destinada a tratamento biológico	% da massa total destinada ao tratamento biológico	0%	7%	12%	18%
Universalização da coleta convencional	% da população total atendida com coleta convencional	40%	60%	80%	100%
Ter 100% dos resíduos verdes com aproveitamento pelo Município	% de resíduos coletados não destinados ao aterro	25%	50%	100%	100%
Ter PGRS elaborado por grandes geradores	% de PGRS elaborados, em relação ao número de grandes gerados existentes no Município	100%	100%	100%	100%
Reestruturar o sistema de gestão municipal de resíduos sólidos e de limpeza urbana	Departamento de resíduos sólidos, centralizando atribuições, equipe e orçamento	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Tabela 68: Projetos e ações para o programa de aprimoramento e ampliação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos







Programa	Aprimoramento e ampliação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos		
Projetos	Ações	Natureza	Prazo
1. Aprimorar a coleta convencional de resíduos	Realizar a universalização dos serviços de coleta de RSU no Município	Estruturante	Imediato e permanente
	Realizar e fazer o acompanhamento da pesagem amostral dos resíduos da coleta convencional	Estruturante	Imediato e permanente
	Divulgar o roteiro e cronograma de coleta convencional para a população	Estruturante	Imediato e permanente
	Avaliar como aprimorar os mecanismos de controle e fiscalização, visando mais eficiência	Estruturante	Imediato e permanente
2. Ampliar os serviços de limpeza urbana	Ampliar a área / frequência de varrição	Estruturante	Médio e permanente

Programa		Aprimoramento e ampliação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	
Projetos	Ações	Natureza	Prazo
	Definir e publicar as rotas de limpeza pública, sua abrangência e periodicidade	Estruturante	Imediato e permanente
3. Cadastrar os grandes geradores de resíduos sólidos existentes no Município	Atualizar a lei dos grandes geradores de resíduos sólidos (resíduos domésticos, resíduos da construção civil, resíduos verdes, resíduos volumosos)	Estruturante	Imediato
	Realizar a fiscalização para a destinação de resíduos de grandes geradores	Estruturante	Imediato e permanente
4. Ampliar a coleta rural	Definir locais para serem instalados coletores centrais na área rural, acompanhados de cronograma de coleta	Estruturante	Curto
	Aprimorar coletores existentes e instalar novos coletores na área rural	Estrutural	Médio
5. Ampliar a abrangência de lixeiras em vias públicas	Instalar coletores de resíduos, principalmente em locais com grande circulação de pessoas, próximos a equipamentos públicos, pontos de ônibus, praças, etc.	Estrutural	Curto

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

12.3. Programa de Coleta Seletiva de Resíduos

Tabela 69: Programa de coleta seletiva de resíduos.

Programa	Coleta seletiva de resíduos
Objetivos	Universalizar o acesso e a efetiva prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos; Fortalecer as cadeias de reciclagem, logística reversa e tratamento dos resíduos sólidos; Promover a prevenção, a minimização e a mitigação dos impactos ambientais negativos causados por disposição final de resíduos sólidos; Incentivar, sensibilizar e motivar a população local e adotar prática de redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos; Reduzir o volume de resíduos enviados para a disposição final, privilegiando a redução, reutilização, tratamento e reciclagem.
Cenário atual (justificativa)	
- O Município ainda não possui coleta seletiva implantada - Não há catadores informais no Município	
	    

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Tabela 70: Metas e indicadores para o programa de coleta seletiva de resíduos.

Programa	Coleta seletiva de resíduos	Prazo			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Metas	Indicadores				
Reduzir em 30% a quantidade de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário	% de redução resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário, com base no ano de 2024	0%	5%	20%	30%
Ter a coleta seletiva de recicláveis implantada, abrangendo todo o Município	% da população total com coleta seletiva de recicláveis	20%	50%	75%	100%
Ter triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis oriundos da fração seca da coleta seletiva, resultando em aumento da quantidade de material comercializado	% de resíduos triados, beneficiados e comercializados	0%	25%	50%	75%

Programa	Coleta seletiva de resíduos				
Atingir 25% de recicláveis coletados em relação ao total de resíduos coletados no Município	% de resíduos recicláveis em relação ao total de resíduos coletados	6%	12%	20%	25%
Ter catadores cadastrados e organizados em cooperativas incorporadas ao sistema de coleta seletiva	% de catadores cadastrados e integrados em sistemas formais de trabalho	25%	45%	60%	95%
Estabelecer/fortalecer as redes de comercialização de materiais recicláveis	% de catadores cadastrados que comercializam materiais de forma direta para indústria	0%	10%	25%	50%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Tabela 71: Projetos e ações para o programa de coleta seletiva de resíduos.

Programa	Coleta seletiva de resíduos		
Projetos	Ações	Natureza	Prazo
1. Implantar coleta seletiva de resíduos	Planejar o roteiro de coleta seletiva, otimizando a prestação dos serviços	Estruturante	Imediato
	Definir responsáveis pela execução da coleta seletiva e providenciar equipe e equipamentos adequados ou empresa terceira responsável	Estruturante	Médio e permanente
	Implantar pontos de entrega voluntário (PEV) para a coleta de recicláveis, iniciando com materiais específicos (tal como PET, metal e vidro), especialmente junto a comércios e pontos de grande circulação	Estrutural	Curto
	Executar campanha de educação ambiental para sensibilização ambiental da população	Estruturante	Curto e permanente
	Divulgar o roteiro e cronograma de coleta seletiva para a população	Estruturante	Médio e permanente

Programa		Coleta seletiva de resíduos	
Projetos	Ações	Natureza	Prazo
	Realizar o acompanhamento e o registro das quantidades de recicláveis coletados e recuperados	Estruturante	Imediato e permanente
2. Organizar e fortalecer a gestão da cadeia da reciclagem	Identificar oportunidades de parceria junto a comércios locais para auxílio na segregação e aproveitamento dos materiais recicláveis	Estruturante	Curto
	Identificar oportunidades de concentração de volumes de materiais recicláveis para vendas de cotas para o Sistema de Logística Reversa de Embalagens	Estruturante	Curto
3. Implantar unidade de triagem ou buscar parceria com municípios vizinhos que possuam triagem de recicláveis	Contratar orientação técnica especializada para apoiar a formalização da unidade de triagem de material reciclável ou realizar parceria / consórcio com outros municípios	Estruturante	Imediato

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

12.4. Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil

Tabela 72: Programa de gestão de resíduos da construção civil.

Programa	Gestão de resíduos da construção civil
Objetivos	Universalizar o acesso e a efetiva prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos; Fortalecer as cadeias de reciclagem, logística reversa e tratamento dos resíduos sólidos; Promover a prevenção, a minimização e a mitigação dos impactos ambientais negativos causados por disposição final de resíduos sólidos; Incentivar, sensibilizar e motivar a população local e adotar prática de redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos; Reduzir o volume de resíduos enviados para a disposição final, privilegiando a redução, reutilização, tratamento e reciclagem.
Cenário atual (justificativa)	
<ul style="list-style-type: none"> - Não existe legislação específica sobre RCC - A Prefeitura não realiza um controle sobre a quantidade de RCC gerada - A coleta é realizada pela própria Prefeitura nas sextas, sendo semanalmente na sede e quinzenalmente nos bairros mais distantes - A coleta é realizada por um caminhão carroceria e uma retroescavadeira - Os RCC são reaproveitados para manutenção e pavimentação das estradas rurais, e o que não é reaproveitado é encaminhado para bota-fora não licenciado, em uma propriedade particular 	
	    

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Tabela 73: Metas e indicadores para o Programa de gestão de resíduos da construção civil.

Programa	Gestão de resíduos da construção civil					
	Metas	Indicadores	Prazo			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Reduzir em 30% a quantidade de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário	% de redução de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário, com base no ano de 2024	0%	5%	20%	30%	
Ter legislação própria exigindo o PGRCC	Lei sobre PGRCC	0%	100%	100%	100%	
Ter 100% dos RCC dispostos de forma adequada	% de RCC disposto de forma adequada	10%	25%	50%	100%	

Programa	Gestão de resíduos da construção civil				
Ter 13% dos RCC reciclados	% de RCC reciclado	5%	7%	9%	13%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Tabela 74: Projetos e ações para o programa de gestão de resíduos da construção civil.






Programa	Gestão de resíduos da construção civil		
Projetos	Ações	Natureza	Prazo
1. Criar normativas específicas para a gestão de RCC	Elaborar projeto de lei que regulamenta a gestão de RCC, defina grandes geradores e exija a elaboração de Planos de Gerenciamento de RCC, conforme tamanho da obra	Estruturante	Curto
	Realizar a fiscalização do PGRCC	Estruturante	Médio e permanente
	Vincular através de legislação municipal, a emissão do alvará de construção à apresentação do PGRCC e a emissão do CVCO à comprovação de destinação dos RCC gerados	Estruturante	Médio e permanente
2. Adequar a coleta de RCC	Priorizar o serviço de coleta pública agendada e/ou disponibilização de PEVs para descarte correto e posterior encaminhamento dos RCC de pequenos geradores	Estruturante	Curto e permanente
	Realizar e manter cadastro de empresas interessadas em realizar a coleta, transporte e destinação final de RCC	estruturante	Curto e permanente
	Realizar a divulgação de empresas privadas para realizar a coleta, transporte e destinação final de RCC	Estruturante	Curto e permanente
3. Aprimorar o controle da geração de RCC	Definir mecanismos de controle e fiscalização dos geradores de RCC e mensuração da sua geração	Estruturante	Curto e permanente
4. Realizar a reciclagem e reaproveitamento de RCC em obras públicas	Buscar parcerias para a destinação do RCC com vistas à reciclagem	Estruturante	Curto e permanente

Programa	Gestão de resíduos da construção civil		
Projetos	Ações	Natureza	Prazo
	Orientar sobre práticas para construção civil que disseminem o uso de agregados reciclados	Estruturante	Curto e permanente
	Estabelecer prioridade de utilização de agregados reciclados da construção civil em obras públicas municipais	Estruturante	Curto e permanente

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

12.5. Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados

Tabela 75: Programa de destinação de resíduos diferenciados.

Programa	Destinação de resíduos diferenciados
Objetivos	Universalizar o acesso e a efetiva prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos; Garantir a responsabilidade compartilhada dos entes públicos e privados envolvidos no gerenciamento de resíduos sólidos; Fortalecer as cadeias de reciclagem, logística reversa e tratamento dos resíduos sólidos; Promover a prevenção, a minimização e a mitigação dos impactos ambientais negativos por disposição final de resíduos sólidos; Incentivar, sensibilizar e motivar a população local e adotar prática de redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos; Reduzir o volume de resíduos enviados para a disposição final, privilegiando a redução, reutilização, tratamento e reciclagem.
Cenário atual (justificativa)	
<ul style="list-style-type: none"> - A coleta de resíduos verdes e volumosos é realizada pela Prefeitura Municipal de Santana do Deserto com uma rota regular nas sextas, semanalmente na sede e quinzenalmente nos bairros mais afastados, realizada com caminhão caçamba - Os resíduos verdes e volumosos são encaminhados para bota-fora em propriedade particular - A coleta de RSS nas unidades municipais acontece quinzenalmente ou mensalmente, dependendo da quantidade gerada - O Município possui controle da quantidade de RSS gerada nessas unidades municipais - Não existe cobrança de PGRSS para os estabelecimentos privados - Não existe controle dos RSLR no Município - A Prefeitura realiza o armazenamento de pneus para posterior destinação ambientalmente adequada 	
	   

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Tabela 76: Metas e indicadores para o programa de destinação de resíduos diferenciados.

Programa	Destinação de resíduos diferenciados				
Metas	Indicadores	Prazo			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Reduzir em 30% a quantidade de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário	% de redução de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário, com base no ano de 2024	0%	5%	20%	30%

Programa	Destinação de resíduos diferenciados				
Ter 100% dos resíduos verdes com aproveitamento pelo Município	% de resíduos coletados não destinados ao aterro	25%	50%	100%	100%
Ter PGRS elaborado por grandes geradores	% de PGRS elaborados, em relação ao número de grandes gerados existentes no Município	100%	100%	100%	100%
Ter 100% dos estabelecimentos públicos e privados elaborando o PGRSS	% de PGRSS elaborados, em relação ao número de estabelecimentos no Município	100%	100%	100%	100%
Ter 100% dos setores com acordo setorial nacional de logística reversa operando no Município	% dos setores com acordo setorial nacional de logística reversa operando no Município	25%	50%	100%	100%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Tabela 77: Projetos e ações para o programa de destinação de resíduos diferenciados.

Programa	Destinação de resíduos diferenciados		
Projetos	Ações	Natureza	Prazo
1. Aprimorar a coleta especial para pequenos geradores de resíduos verdes e volumosos	Divulgar o serviço de coleta especial para pequenos geradores de resíduos verdes e resíduos volumosos	Estruturante	Curto
	Adquirir triturador para resíduos volumosos	Estrutural	Médio
	Implantar serviço <i>online</i> de comunicação com a população para agendamento de serviço de coleta especial de resíduos	Estruturante	Imediato
	Executar campanha de divulgação sobre a existência e formas de agendamento dos serviços de coleta	Estrutural	Imediato e permanente
2. Implantar pontos de entrega voluntário	Definir a localização dos PEVs de resíduos de modo que fiquem bem distribuídos no município e atendam toda população	Estruturante	Imediato
	Definir ordem de prioridade para implantação de PEVs	Estruturante	Curto

Programa	Destinação de resíduos diferenciados		
Projetos	Ações	Natureza	Prazo
	Dimensionar a equipe de trabalho necessária para operação de PEVs	Estruturante	Curto
	Construir os PEVs	Estrutural	Médio
	Divulgar a localização dos PEVs e quais resíduos podem ser destinados nesses locais	Estruturante	Médio e permanente
3. Realizar o controle e acompanhamento da gestão de RSS gerados nos estabelecimentos municipais e privados de saúde	Definir um responsável da Secretaria Municipal de Saúde e Saneamento para realizar o controle e acompanhamento da gestão de RSS	Estruturante	Imediato
	Manter o controle mensal da quantidade de RSS coletada nas unidades de saúde do município	Estruturante	Imediato e permanente
	Realizar a fiscalização dos empreendimentos privados para que os mesmos apresentem PGRSS e destinem corretamente seus resíduos	Estruturante	Imediato e permanente
4. Estabelecer acordos setoriais com os setores de logística reversa ainda não atuantes no Município	Realizar diálogos com setores de logística reversa obrigatória por Acordo Setorial ou Termo de Compromisso que ainda não atuam no Município	Estruturante	Curto
5. Incentivar compostagem familiar	Desenvolver cartilha de orientação sobre compostagem domiciliar	Estruturante	Curto
	Realizar curso de confecção de composteira e compostagem	Estruturante	Curto
	Realizar campanhas de divulgação em mídias digitais sobre compostagem	Estruturante	Curto
	Distribuir 50 kits para compostagem	Estrutural	Médio
	Fomentar junto aos estabelecimentos comerciais (agropecuárias, materiais de construção) e a divulgação da	Estruturante	Curto e permanente





Programa	Destinação de resíduos diferenciados		
Projetos	Ações	Natureza	Prazo
	ação nas suas campanhas de marketing		

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).



12.6. Programa de Comunicação e Educação Ambiental

Tabela 78: Programa de comunicação e educação ambiental.

Programa	Comunicação e educação ambiental
Objetivos	Promover a prevenção, a minimização e a mitigação dos impactos ambientais negativos por disposição final de resíduos sólidos; Incentivar, sensibilizar e motivar a população local e adotar prática de redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos; Reduzir o volume de resíduos enviados para a disposição final, privilegiando a redução, reutilização, tratamento e reciclagem.
Cenário atual (justificativa)	
<ul style="list-style-type: none"> - No Município são realizados Programas Ambientais, especialmente com crianças em idade escolar - A grade curricular apresenta temas por etapa escolar, ocorrendo duas vezes por semana - As escolas apresentam, ainda, ações de conscientização ambiental como projeto de plantio de mudas de árvores e criação de abelhas sem ferrão - Havia uma coleta de óleos usados de cozinha para fabricação de sabão caseiro, mas encontra-se suspensa temporariamente - o Município já apresentou uma iniciativa de reciclagem em escolas, no entanto, como os resíduos eram encaminhados para o aterro, houve a desmotivação dos estudantes 	
	  

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Tabela 79: Metas e indicadores para o programa de comunicação e educação ambiental.

Programa	Comunicação e educação ambiental	Prazo			
		Indicadores	Imediato	Curto	Médio
Metas					
Reduzir em 30% a quantidade de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário	% de redução de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário, com base no ano de 2024	0%	5%	20%	30%
Atingir 25% de recicláveis coletados em relação ao total de resíduos coletados no Município	% de resíduos recicláveis em relação ao total de resíduos coletados	6%	12%	20%	25%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Tabela 80: Projetos e ações para o programa de comunicação e educação ambiental.

Programa	Comunicação e educação ambiental		
Projetos	Ações	Natureza	Prazo
1. Comunicação digital integrada sobre resíduos sólidos	Criar no site da Prefeitura uma página específica para divulgar as informações relativas a todos os serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana	Estruturante	Imediato
	Divulgar as informações relativas à coleta regular de resíduos, coleta de resíduos especiais, dentre outras, em página específica no site da Prefeitura, bem como nas suas redes sociais	Estruturante	Imediato e permanente
	Criar na página de informações sobre o manejo de resíduos sólidos de limpeza urbana um canal de reclamações e de sugestões da população	Estruturante	Imediato
2. Educação ambiental	Manter a educação ambiental formal em escolas	Estruturante	Imediato e permanente
	Manter campanhas de educação ambiental formal para toda a população sobre resíduos sólidos	Estruturante	Imediato e permanente
	Promover parcerias com outras instituições para a promoção das campanhas de educação ambiental	Estruturante	Curto
3. Capacitar de servidores para aprimorar suas competências técnicas	Realizar capacitação técnica periódica (mínimo uma vez ao ano) sobre resíduos sólidos, com os servidores municipais envolvidos no manejo de resíduos sólidos	Estruturante	Curto e permanente

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

13. PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Segundo a Lei Federal nº 9.795/1999 que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências são definidos:

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltada para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

Neste contexto, a PNRS articula-se diretamente com a Política Nacional de Educação Ambiental, além de incentivar a implementação de programas e ações de educação ambiental, que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.

Desse modo, a Prefeitura Municipal deverá promover educação ambiental, buscando a mudança de comportamento e envolvimento da população na gestão de resíduos sólidos. Destaca-se que essas ações, se forem realizadas de forma isoladas, não são suficientes para a sensibilização de moradores e fazer que ocorram mudanças de hábitos e atitudes, devendo as mesmas ser continuadas e transformadoras.

No Município de Santana do Deserto não foram verificadas ações de educação ambiental contínuas, apenas de forma pontual, especialmente com as crianças em idade escolar, ocorrendo geralmente em datas específicas, além dos temas já previstos na grade curricular específica de cada etapa escolar por volta de duas vezes por semana. Nas escolas também são verificadas ações de conscientização ambiental, como projeto de plantação de mudas de árvores e de criação de abelhas sem ferrão.



Sendo assim, foi proposto a implantação de um programa específico, conforme apresentado no item 12.6.

Também foi informado pela Prefeitura que nas escolas já houve uma iniciativa de reciclagem, através da implantação de lixeiras que possibilitam a segregação dos resíduos recicláveis ou que podem ser reaproveitados. No entanto não houve uma continuidade nessa iniciativa devido à dificuldade em viabilizar o encaminhamento desses resíduos para uma usina de reciclagem ou comerciantes, sendo assim, os resíduos eram misturados novamente ao resíduo comum durante a coleta, o que desmotivou os estudantes.

Complementa-se que no ano de 2022, foi elaborado por solicitação da própria AGEVAP/CEIVAP o Plano e Programa de Educação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, incluindo 184 municípios dessa bacia hidrográfica, entre eles o município de Santana do Deserto. Dentre os objetivos do Plano, encontra-se o de estabelecer ações de educação ambiental que possam contribuir para melhorias e educação das questões ambientais na bacia hidrográfica. Destaca-se ainda, que não existem ações específicas voltadas aos resíduos sólidos nesse plano, mas o mesmo pode ser considerado um ponto inicial para a temática na região.



14. VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

O presente capítulo traz informações referentes à viabilidade técnica e econômico-financeira do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Santana do Deserto/MG. Em seu primeiro item, aborda-se o custeio do Plano, demonstrando-se a ordem de grandeza das melhorias a serem realizadas para que a população conte com serviços ambientais de qualidade e em linha com os requerimentos pela legislação. O segundo item traz os detalhamentos de cada uma das dezenas de ações prescritas pelo PMGIRS em programação da execução com prazos, perfazendo instrumento de consulta para sua execução. O terceiro item aborda a sustentabilidade econômica mediante a atuação correta da cobrança dos serviços. O quarto e último item aborda fontes externas de financiamento que podem ser acessados pelo município para captar os recursos suficientes para contemplar os investimentos do plano.

14.1. Custeio do PMGIRS

O PMGIRS se operacionaliza por meio de seus programas, projetos e ações, conforme detalhamentos do capítulo anterior. Sua execução é aqui acrescida do custeio necessário para que se realizem cada uma de suas ações que, se tomadas em conjunto, representam os projetos e programas. Esse custeio é realizado com base em consulta a valores de mercado, parâmetros do setor de gerenciamento de resíduos sólidos e do portal da transparência do município.

Importante salientar que esse custeio apresenta as ordens de grandeza envolvidas, não sendo equivalente a um orçamento detalhado, mas sim subsídio ao planejamento do município quanto aos montantes necessários para a execução das



ações planejadas, permitindo detalhar ações de maior relevância com base em orçamentos e cotações específicas quando de suas contratações.

Trata-se também de um custeio adicional, ou seja, incremental ao aporte de recursos já programados, correntes e existentes no município. Esse pressuposto é especialmente importante quando se analisam os resultados relativos à necessidade de incremento de servidores públicos para fazer frente ao planejado; trata-se somente dos recursos adicionais aos já aportados na atualidade pelo município. Claramente, quando o PMGIRS prevê a adição de um serviço não é executado atualmente, ou a implementação de uma estrutura inexistente, esse custo é plenamente contemplado.

Por mais que o custeio do PMGIRS represente um aumento de despesas ao orçamento municipal, tem-se a necessidade de atingir os níveis de qualidade ambiental que a sociedade necessita, merece e que a legislação exige. Conforme observa-se pelos resultados dos cenários, outro elemento de incerteza que acompanha as projeções de custo do Plano é o desdobramento dos diversos portadores de futuro do município - existe uma gama de possibilidades para a variação da população, que embora não seja muito ampla, soma-se à incerteza sobre a quantidade (toneladas) e o perfil (gravimetria) de resíduos gerados. Estas incertezas afetam os quantitativos das ações previstas e é inerente ao instrumento de planejamento de longo prazo. Cabe ao gestor municipal acompanhar os desenrolares da realidade para adequar o plano da forma cabível. Por fim, salienta-se que em cenários de maior dinâmica econômica e populacional, apesar de maiores gerações de resíduos, tende-se a ter, em *tandem*, maiores fontes de recursos.

A partir dos arrazoados metodológicos, apresenta-se na tabela abaixo o total de custeio total para o PMGIRS, segregado por seus quatro horizontes temporais de atuação, quais sejam: prazo imediato (2025-2026); curto prazo (2027-2028); médio prazo (2029-2032); e longo (2033-2044). O valor total do plano, ao longo de seus 20 anos, monta em **R\$ 6,16 milhões**, sendo que na média anual o valor é de **R\$ 308 mil**.

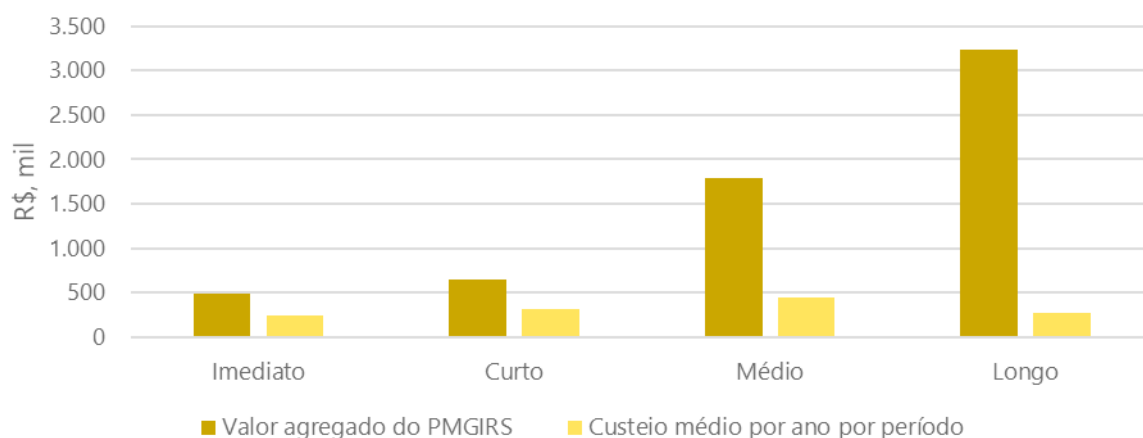


Tabela 81: Custeio Total Estimado para o PMGIRS (R\$, mil).

(R\$, mil)	Imediato 2024-2025	Curto 2026-2027	Médio 2028-2031	Longo 2032-2043	Média Anual	TOTAL
Total do PMGIRS	492,11	639,78	1.789,46	3.235,37	307,84	6.156,73
Média Anual	246,06	319,89	447,36	269,61	-	-
Fração dos períodos	8,0%	10,4%	29,1%	52,6%	-	-

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Na média por período de planejamento, o de longo prazo (2033-2044) é o mais custoso, mas graças a ser também o período mais longo em número de anos, abarcando 12 dos 20 anos de planejamento. Em termos de média anual, tem-se uma demanda financeira que parte de R\$ 246 mil por ano no prazo imediato, cresce para R\$ 320 mil nos dois anos de curto prazo (2027 e 2028), para então atingir seu ápice no médio prazo em R\$ 447 mil (2028 a 2031) e se estabilizar na média anual de R\$ 270 mil no longo prazo.


Figura 71: Custeio total do PMGIRS por período de planejamento.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Os anos iniciais se apresentam críticos para a implementação do PMGIRS, onde diversas das melhorias planejadas devem ser de fato apostas. Nota-se que as ações no prazo imediato são essenciais para que haja o correto planejamento das ações a serem implementadas nos demais intervalos temporais. Tem-se, ademais, período essencial

para que haja a busca pelas fontes de financiamento necessárias para quando o orçamento incremental do plano supere as possibilidades de dispêndio do município.

Para se ter uma baliza do quanto a execução incremental do PMGIRS significa para a população do município, tem-se que o valor médio anual representa R\$ 82,16 *per capita* por ano, ou ainda R\$ 6,85 por mês. Na métrica domiciliar, a execução plena do PMGIRS representa um valor de R\$ 200,94 por domicílio por ano. Os valores apenas descritos não necessariamente serão cobrados via taxa de lixo, pois nem todos os custeios do plano são para serviços divisíveis que podem (e devem) ser sobrados.

Uma vez que o levantamento dos custos é realizado ao nível de cada uma das ações do PMGIRS, diversos desdobramentos e interpretações podem ser realizados, rendendo detalhes e explanações acerca do que se espera comprometer em termos de recursos financeiros. Os principais desdobramentos são apresentados abaixo, a começar pela distinção dos **custos por programa**.

Tabela 82: Custeio Total Estimado para o PMGIRS por Programa (R\$, mil).

(R\$, mil)	Média Anual	Total (20 anos)	Fração do Total
Total do Plano	307,84	6.156,73	100%
Programa de Aprimoramento da Gestão Municipal em Resíduos Sólidos	85,70	1.713,95	27,8%
Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	42,46	849,18	13,8%
Programa de Coleta Seletiva de Resíduos	69,73	1.394,60	22,7%
Programa dos Gestão dos Resíduos da Construção Civil	62,43	1.248,50	20,3%
Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados	35,60	712,00	11,6%
Programa de Comunicação e Educação Ambiental	11,93	238,50	3,9%

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

O programa mais custoso, que representa 28% de todo o plano, é o de aprimoramento da gestão municipal, para que haja o devido acompanhamento e gerenciamento por parte do poder público sobre o tema, que inclui de forma indireta a gestão de resíduos que estão sob responsabilidade do gerador e dos próprios consumidores, tais como, respectivamente, os resíduos sólidos de grandes geradores e os submetidos à logística reversa. Diversas das ações prescritas nos demais programas requerem da estrutura que se obtém por esse programa.

O segundo programa mais custoso (23%) é o de coleta seletiva, pois é outro tópico de incremento na qualidade dos serviços prestados pelo titular dos serviços aos municípios. O terceiro programa mais custoso é o de coleta de resíduos sólidos da construção civil (20%), que também se apresenta falho atualmente e é fonte de perda de qualidade ambiental. A prestação de serviços de coleta diferenciada é custosa, pois engloba equipes e equipamentos adequados, além de frequência correta para lidar com os volumes encontrados.

A expectativa de necessidade dos recursos para a execução do PMGIRS por cada um dos programas é apresentada na tabela abaixo. Lembra-se que os valores são referentes ao valor global de cada um dos quatro períodos, devendo ser dividido pela quantidade de anos que serão transcorridos em cada um dos períodos para que se obtenha a média anual. No prazo imediato e no curto prazo, são 2 anos; já no médio prazo são 4 anos; enquanto o longo prazo contempla um intervalo maior, de 12 anos - somando-se, assim, os 20 anos de planejamento.



Tabela 83: Custeio por Horizonte Temporal Estimado para o PMGIRS por Programa (R\$, mil).

(R\$, mil)	Imediato 2025-2026	Curto 2027-2028	Médio 2029-2032	Longo 2033-2044
Total do Plano	492,11	639,78	1.789,46	3.235,37
Programa de Aprimoramento da Gestão Municipal em Resíduos Sólidos	440,43	168,17	276,34	829,01
Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	15,18	66,11	315,72	452,17
Programa de Coleta Seletiva de Resíduos	20,00	165,00	302,40	907,20
Programa dos Gestão dos Resíduos da Construção Civil	0,00	159,50	274,50	814,50
Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados	12,00	55,00	568,50	76,50
Programa de Comunicação e Educação Ambiental	4,50	26,00	52,00	156,00

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

A tabela com a programação detalhada da execução do plano (próximo item) permite identificar os custos de **cada uma das 78 ações**, incluindo observações em relação ao custeio de cada uma delas.

Outro importante desdobramento do custeio do plano é por suas categorias de custo: classificações em relação à natureza esperada dos gastos para que se possa realizar a programação orçamentária, incluindo as estratégias de acesso aos recursos que venham a financiar ações. As seguintes seis categorias foram utilizadas:

Tabela 84: Categorias de Custo Utilizadas para o PMGIRS.

Categoria Orçamentária	Desdobramento e Detalhamento
Ações sem custo	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)
Serviço de terceiros	Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada
	Contratação de serviços para execução da ação (incluindo equipamentos, materiais, mão de obra, insumos, BDI)

Categoria Orçamentária	Desdobramento e Detalhamento
Material de consumo	Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação)
Equipamentos e material permanente	Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais
Despesas com pessoal	Suplementação orçamentária para custeio de pessoal

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

A tabela abaixo apresenta o custeio total do PMGIRS pelas seis categorias de custo acima descritas.

Tabela 85: Custeio Total Estimado para o PMGIRS por Categoria de Custo (R\$, mil).

(R\$, mil)	Média Anual	Total (20 anos)	Fração da Categoria	Quantidade de Ações
Total do PMGIRS	307,84	6.156,73	100%	78
Ação de administração e gestão	0	0	0,0%	43
Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada	15.900	318.000	5,2%	12
Contratação de serviços para execução da ação	151.252	3.025.031	49,1%	4
Despesas para a execução da ação	25.543	510.850	8,3%	12
Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais	53.788	1.075.750	17,5%	6
Suplementação orçamentária para custeio de pessoal	61.355	1.227.096	19,9%	1

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Apenas uma ação compõe a categoria de custeio denominada de suplementação orçamentária para custeio de pessoal. Essa categoria demonstra a necessidade de ampliação da capacidade de execução das ações por parte do poder público municipal. Muito embora essa capacidade deva ser expandida, mediante acréscimo de pessoal e de estrutura para dar conta das novas demandas trazidas pelo plano, nota-se que são valores aderentes à realidade do município.

São R\$ 1,23 milhões nessa categoria (20% do total do PMGIRS), o que se desdobra em R\$ 61,36 mil de acréscimo médio para cada um dos vinte anos de

vigência do plano. Uma vez que a despesa com pessoal atual do município é de R\$ 12,56 milhões (dados do portal de transparência do município), tem-se programado acréscimo de 0,49% ao ano. Esse dispêndio é essencial para equipar o município para atuar a contento na aplicação integral deste Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.

As ações dessa categoria de custo (suplementação orçamentária para custeio de pessoal) abrangem: a contratação de equipe necessária, ou transferência de funcionários de outras secretarias; e para realizar a fiscalização de PGRCC, conforme tamanho da obra. Das ações de administração e gestão cobertas por orçamento público vigente, a enorme maioria se refere a esse aumento de capacidade.

Nota-se que as ações de administração e gestão não trazem custos adicionais ao município. Essa categoria de custeio pressupõe que haja pessoal disponível e estrutura administrativa de suporte suficiente, devidamente cobertos por orçamento público programático vigente, complementado com a categoria de suplementação orçamentária para custeio de pessoal. São, ao todo, 43 ações assim classificadas, que se distribuem no tempo da seguinte forma: 23 no prazo imediato; 17 no curto prazo; 3 no médio prazo. Essa distribuição reflete a necessidade de se ter maior esforço de planejamento nos primeiros anos de implementação das mudanças previstas no PMGIRS.

As ações dessa categoria de custo (ação de administração e gestão) abrangem, por exemplo: a adoção da cobrança para os serviços públicos; a definição em lei dos grandes geradores de resíduos sólidos (resíduos domésticos, resíduos de construção civil, resíduos verdes, resíduos volumosos); a avaliação anual do balanço financeiro do gerenciamento de resíduos sólidos municipal e prestar contas à população; o monitoramento do sistema de informação como forma de controle da geração de resíduos e da empresas cadastradas; e a alimentação constante do sistema de informações com dados referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do município e preenchimento anualmente do SNIR.



Já a categoria de contratação de serviços para execução da ação (o que inclui equipes, materiais, mão de obra, insumos e remuneração de empresas privadas) abarca 49% do custo total do Plano, somando R\$ 3,03 milhões (média anual de R\$ 151 mil). Essa categoria abrange quatro ações: a ampliação dos serviços de coleta de resíduos com vistas à sua universalização; a execução da coleta seletiva de recicláveis, incluindo equipe e equipamentos adequados necessários; o serviço adequado de coleta e disposição final de RCC de pequenos geradores e do próprio poder público municipal; e por fim, a ampliação da área/frequência de varrição (limpeza urbana).

Para fins do custeio da prestação dos serviços de coleta seletiva, que ainda não são prestados no município, a base de custo foi a contratação de uma equipe padrão de coleta ao valor de R\$ 36.300,00 por mês, incluindo todas as despesas características de um serviço terceirizado e considerando encargos sociais, equipamentos adequados e a provisão de todas as vestimentas e equipamentos de proteção individual necessários para o bom e seguro desempenho da função (calças e camisas com adesivos refletivos, luva de segurança anticorte, boné, tênis de segurança, capa de chuva e protetor solar).

Dado o porte da área urbana do município de Santana do Deserto e a eficiência típica da coleta seletiva, compreende-se que não é necessária a contratação de uma equipe com atuação em tempo integral para fazer cumprir com a quantidade estimada do material a ser segregado pela população. Dessa forma, a referência de custeio teve como base uma fração dessa equipe, mantendo-se a ordem de grandeza para fins de planejamento, em linha com o mercado de prestação desse tipo de serviço, e independente da forma efetiva pela qual se dará a execução dos serviços previstos.

Para fins de custeio da criação e execução do serviço de coleta pública agendada e/ou disponibilização de local adequado (PEV - ponto de entrega voluntária) para descarte correto e posterior encaminhamento dos RCC para pequenos geradores, adotou-se da mesma lógica que para a coleta de recicláveis: Uma equipe padrão de



coleta de resíduos volumosos, verdes e RCC, cotada a R\$ 45.000,00 por mês que, tal como para a coleta seletiva, é dimensionada por uma fração desse custo, haja vista a demanda do município ser muito inferior a uma equipe com disponibilidade integral.

Dado seu porte, o município não detém demanda suficiente para que haja a contratação de equipes dedicadas em tempo integral para a realização dos serviços de coleta seletiva e coleta de RCC, o que remete aos benefícios potenciais de o município passar a integrar um consórcio para aprimorar a gestão de seus resíduos sólidos.

O município de Santana do Deserto teve, em 2023, um total de R\$ 24,92 milhões em despesas correntes (Portal da Transparência do Município), sendo que a categoria de despesas equivalentes de contratação de serviços para execução da ação representa um acréscimo, na média anual, de 0,61% do valor de referência. Com base nas ordens de grandeza envolvidas, antecipa-se alguma dificuldade do Poder Público municipal em realizar esse acréscimo de dispêndio sem que haja o devido espelho nos instrumentos orçamentários municipais. Reforça-se que os serviços de disposição final adequada de resíduos e o serviço de coleta seletiva são divisíveis, ou seja, podem (e devem) ser cobrados diretamente dos usuários-pagadores via taxa de lixo.

A categoria de custo investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais representa uma fração de 17,5% do total, ou seja, R\$ 1,08 milhões, o que equivale a uma média anual de R\$ 53,79 mil ao longo dos próximos vinte anos. Na média dos primeiros 4 anos do PMGIRS, a necessidade de investimentos é de R\$ 96,44 mil, o que é compatível com a capacidade de investimentos do município.

As ações classificadas nessa rubrica são: criar sistema de informações *online* para registro de dados sobre todas as tipologias de resíduos sólidos para todos os geradores do município; aprimorar coletores de resíduos, principalmente em locais com grande circulação de pessoas, próximos a equipamentos públicos, pontos de ônibus, praças etc., bem como instalar novos coletores de resíduos na área rural; implantar pontos de entrega voluntário (PEV) para a coleta de recicláveis, iniciando



com materiais específicos (tal como PET, metal e vidro), especialmente junto a comércios e pontos de grande circulação e construir os Pontos de Entrega Voluntária. A mais custosa de todas é a aquisição de triturador para resíduos sólidos da construção civil.

Outra categoria de custeio é a que representa o exercício do planejamento com eficiência, celeridade e segurança, além do aumento da base de conhecimento, de dados e de informações sobre o município: categoria de consultoria técnica ou assessoria jurídica especializada. São ao todo 12 ações que envolvem essa rubrica, sendo 5 no prazo imediato e 6 no curto prazo, refletindo a necessidade de estruturação de documentos e novas práticas estruturantes para o longo prazo. A categoria de despesa ocupa ao todo 5,2% do orçamento e totaliza R\$ 318 mil. Estes recursos possibilitarão alavancar o conhecimento para a prestação de serviços com maior qualidade, assim como possibilitará gerar economia de custos em outras categorias.

Nessa categoria de despesa estão ações com consultoria e pareceres para as seguintes ações, dentre outras: transferir os contratos e a gestão de contratos de gerenciamento de resíduos de outras secretarias para o novo departamento/cargo específico; definir em lei da obrigatoriedade para os geradores de resíduos existentes no território municipal de responderem ao sistema de informações semestralmente; elaborar cartilha orientadora de como preencher o sistema; elaborar diagnóstico de geração e destinação de resíduos nos estabelecimentos públicos municipais; buscar parcerias para a destinação do RCC com vistas à reciclagem; contratar orientação técnica especializada para apoiar à formalização da unidade de triagem de material reciclável ou realizar parceria/consórcio com outros municípios; e realizar capacitação técnica periódica sobre resíduos sólidos com os servidores municipais.

A última das categorias de custo é a de despesas para a execução da ação, que são os materiais e insumos necessários. Essa categoria envolve um total de 12 ações e soma R\$ 511 mil no PMGIRS todo, ou seja, uma média anual de R\$ 25,54 mil. Parte



expressiva destes dispêndios são em materiais e peças de comunicação que se traduzem, assim como os estudos e bancos de dados, em economia geral para o município auferidos por meio de melhores comportamentos privados em relação ao manejo e gestão de resíduos sólidos das diversas tipologias.

Dentre as ações que demandam materiais de consumo, estão: a equipagem do setor centralizado de gestão de resíduos no município, incluindo capacidade de fiscalização, com veículo próprio, computador etc.; a execução de campanhas de educação ambiental; as ações de divulgação do roteiro e cronograma do novo serviço de coleta seletiva para a população; a divulgação dos serviços de coleta especial para pequenos geradores; as campanhas diversas de educação ambiental.

O recorte das categorias de custo nos quatro intervalos temporais do PMGIRS é apresentado pela tabela abaixo, onde se vê que os horizontes de prazo imediato e curto congregam os investimentos na estruturação da gestão municipal, sendo que os demais ensejam a consecução das ações, principalmente aquelas de prestação de serviços. Reforça-se que, além dessa leitura, cada uma das ações possui custeio e cronograma próprio de execução, conforme pode ser identificado pela programação detalhada da execução do plano.

Tabela 86: Custeio por Horizonte Temporal para o PMGIRS por Categoria de Custo (R\$, mil).

(R\$, mil)	Imediato 2025-2026	Curto 2027-2028	Médio 2029-2032	Longo 2033-2044
Total do PMGIRS	492,11	639,78	1.789,46	3.235,37
Ação de administração e gestão	0	0	0	0
Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada	100.000	82.000	34.000	102.000
Contratação de serviços para execução da ação	15.181	165.361	711.122	2.133.367
Despesas para a execução da ação	112.350	77.500	96.000	225.000
Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais	200.000	185.750	690.000	0

(R\$, mil)	Imediato 2025-2026	Curto 2027-2028	Médio 2029-2032	Longo 2033-2044
Suplementação orçamentária para custeio de pessoal	64.584	129.168	258.336	775.008

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

14.2. Programação da Execução do PMGIRS

A tabela abaixo apresenta a programação detalhada da execução do plano, que permite identificar os custos de cada uma das 78 ações, incluindo observações em relação ao custeio de cada uma delas. Destaca-se novamente a natureza incremental do orçamento, a identificação dos responsáveis e detalhamentos de cada ação. As informações, devem ser lidas como um complemento para a programação da execução do PMGIRS.



Tabela 87: Programação da Execução do PMGIRS de Santana do Deserto (R\$).

PLANO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	Natureza	PRAZO	CATEGORIA CUSTEIO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	QTDE	VALOR	TOTAL	FREQ. (1, 2, 3)	OBS.
SANTANA DO DESERTO/MG - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS							492.115	639.779	1.789.458	3.235.375					
	Programa de Aprimoramento da Gestão Municipal em Resíduos Sólidos						440.434	168.168	276.336	829.008					
		1. Normatizar a gestão municipal em resíduos sólidos					0	0	0	0					
			Aprovar a Política Municipal de Resíduos Sólidos	Estruturante	Imediato	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	-
		2. Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos					180.434	129.168	258.336	775.008					
			Criar departamento / cargo específico com funções de planejamento, contratação e execução de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, fiscalização dos serviços contratados, monitoramento e fiscalização de geradores e destinadores de resíduos sólidos	Estruturante	Imediato	Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação)	95.850	0	0	0	1	95.850	95.850	1	Equipamento: kit de escritório, kit fiscalização e veículo
			Contratar equipe necessária ou transferência de funcionários de outras secretarias	Estruturante	Imediato e Permanente	Suplementação orçamentária para custeio de pessoal	64.584	129.168	258.336	775.008	1	64.584	64.584	3	Equipe de 2 pessoas (Engenheiro + Fiscal), sendo que o Eng. pode compartilhar funções adicionais às de gestão de resíduos (dedicação de 3/5 do tempo)
			Transferir os contratos e a gestão de contratos de gerenciamento de resíduos de outras secretarias para o novo departamento / cargo específico	Estruturante	Imediato	Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada	20.000	0	0	0	1	20.000	20.000	1	Consultoria individual; Parecer jurídico; Cooperação com Universidade

PLANO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	Natureza	PRAZO	CATEGORIA CUSTEIO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	QTDE	VALOR	TOTAL	FREQ. (1, 2, 3)	OBS.	
															ou Centro de Pesquisa	
		3. Reestruturar econômica e financeiramente a gestão de resíduos sólidos urbanos					20.000	0	0	0						
			Implantar a cobrança específica para os serviços públicos de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos urbanos para geradores domiciliares e pequenos geradores por meio de taxa/tarifa	Estruturante	Imediato	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos	
			Adequar a forma de pagamento para disposição em aterro, sendo a mesma paga por tonelada disposta	Estruturante	Imediato	Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada	20.000	0	0	0	1	20.000	20.000	1	Consultoria individual; Parecer jurídico; Cooperação com Universidade ou Centro de Pesquisa	
			Adequar progressivamente no tempo o valor da cobrança para os serviços públicos de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos urbanos buscando o equilíbrio entre o valor gasto e o valor arrecadado	Estruturante	Imediato e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos	
			Avaliar anualmente o balanço financeiro do gerenciamento de resíduos sólidos municipal e prestar contas à população	Estruturante	Imediato e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos	
		4. Implementar o sistema de informações municipais em resíduos sólidos					220.000	24.000	18.000	54.000						
			Criar sistema de informações <i>online</i> para registro de informações sobre todas as tipologias de resíduos sólidos para todos os geradores do Município	Estruturante	Imediato	Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais	200.000	0	0	0	1	200.000	200.000	1	Sistema <i>online</i> de gerenciamento de informações, atrelada a formatação de banco de dados com interface	

PLANO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	Natureza	PRAZO	CATEGORIA CUSTEIO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	QTDE	VALOR	TOTAL	FREQ. (1, 2, 3)	OBS.
															para diversos usuários e possibilidade de edição própria
			Monitorar o sistema de informação como forma de controle da geração de resíduos e das empresas cadastradas	Estruturante	Curto e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			Definir em lei da obrigatoriedade para os geradores de resíduos existentes no território municipal de responderem ao sistema de informações semestralmente	Estruturante	Imediato	Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada	20.000	0	0	0	1	20.000	20.000	1	Consultoria individual; Parecer jurídico; Cooperação com Universidade ou Centro de Pesquisa
			Notificar geradores para preenchimento do sistema	Estruturante	Curto e Permanente	Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação)	0	9.000	18.000	54.000	1	4.500	4.500	3	Campanha de comunicação pontual (impressão de materiais e peças de divulgação)
			Elaborar cartilha orientadora de como preencher o sistema	Estruturante	Curto	Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada	0	15.000	0	0	1	15.000	15.000	1	Elaboração de manuais, guias e outros documentos de comunicação técnica
			Alimentar constantemente o sistema de informação com dados referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do município e preenchimento anualmente do SINIR e SINISA	Estruturante	Curto e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			5. Sistematizar o serviço de fiscalização de resíduos sólidos				0	15.000	0	0					
			Implementar ações de fiscalização em geradores, transportadores e destinadores de resíduos baseados nos dados e	Estruturante	Curto e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o

PLANO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	Natureza	PRAZO	CATEGORIA CUSTEIO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	QTDE	VALOR	TOTAL	FREQ. (1, 2, 3)	OBS.
			informações apresentadas no Sistema de Informações Municipal em Resíduos Sólidos			público vigente)									gerenciamento de resíduos
			Criar agenda de monitoramento dos empreendimentos privados para enquadramento dos mesmos como pequenos ou grandes geradores de resíduos, baseados nas informações apresentadas no Sistema de Informações Municipais em Resíduos Sólidos	Estruturante	Curto e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			Notificar empreendimentos privados cadastrados como grandes geradores	Estruturante	Curto e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			Elaborar e divulgar cartilha de orientação para adequação de grandes geradores	Estruturante	Curto	Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada	0	15.000	0	0	1	15.000	15.000	1	Elaboração de manuais, guias e outros documentos de comunicação técnica
			Monitorar e cobrar a elaboração do PGRS	Estruturante	Curto e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	2	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos e no Sistema de informações <i>online</i>
			Monitorar a execução de serviços contratados pela Prefeitura Municipal relacionados à gestão de resíduos, como por exemplo, coleta convencional ou coleta seletiva	Estruturante	Curto e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
		6. Estabelecer práticas de sustentabilidade nas compras e contratações públicas municipais					20.000	0	0	0					
			Estabelecer obrigatoriedade de execução de logística	Estruturante	Imediato	Ação de administração	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de

PLANO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	Natureza	PRAZO	CATEGORIA CUSTEIO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	QTDE	VALOR	TOTAL	FREQ. (1, 2, 3)	OBS.
			reversa na compra de produtos com LR previsto em Lei			e gestão (coberto por orçamento público vigente)									Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			Estabelecer regramento aos contratados, em todas as contratações de serviços e obras públicas municipais, quanto ao gerenciamento adequado dos resíduos gerados	Estruturante	Imediato e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			Elaborar diagnóstico de geração e destinação de resíduos nos estabelecimentos públicos municipais, buscando a redução na geração de resíduos, a segregação, e destinação de recicláveis, a segregação e compostagem de resíduos orgânicos e o acondicionamento adequado dos rejeitos para coleta pública	Estruturante	Imediato	Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada	20.000	0	0	0	1	20.000	20.000	1	Consultoria individual; Parecer jurídico; Cooperação com Universidade ou Centro de Pesquisa
Programa de Aprimoramento e Ampliação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos							15.181	66.111	315.722	452.167					
		1. Aprimorar a coleta convencional de resíduos					15.181	30.361	60.722	182.167					
			Realizar a universalização dos serviços de coleta de RSU no Município	Estruturante	Imediato e Permanente	Contratação de serviços para execução da ação (incluindo equip., materiais, mdo, insumos, bdi)	15.181	30.361	60.722	182.167	0	0	15.181	3	Custo referencial de 20% do serviço existente (valor de 2022 corrigido para 2024 pelo INCC)
			Realizar e fazer o acompanhamento da pesagem amostral dos resíduos da coleta convencional	Estruturante	Imediato e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			Divulgar o roteiro e cronograma de coleta convencional para a população	Estruturante	Imediato e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos

PLANO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	Natureza	PRAZO	CATEGORIA CUSTEIO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	QTDE	VALOR	TOTAL	FREQ. (1, 2, 3)	OBS.
			Avaliar como aprimorar os mecanismos de controle e fiscalização, visando mais eficiência	Estruturante	Imediato e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
		2. Ampliar os serviços de limpeza urbana					0	0	90.000	270.000					
			Ampliar a área / frequência de varrição	Estruturante	Médio e Permanente	Contratação de serviços para execução da ação (incluindo equip., materiais, mdo, insumos, bdi)	0	0	90.000	270.000	1	22.500	22.500	3	Equipe padrão de varrição, considerando 1/4 de uma equipe nova
			Definir e publicar as rotas de limpeza pública, sua abrangência e periodicidade	Estruturante	Imediato e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
		3. Cadastrar os grandes geradores de resíduos sólidos existentes no Município					0	0	0	0					
			Atualizar a lei dos grandes geradores de resíduos sólidos (resíduos domésticos, resíduos da construção civil, resíduos verdes, resíduos volumosos)	Estruturante	Imediato	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			Realizar a fiscalização para a destinação de resíduos de grandes geradores	Estruturante	Imediato e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
		4. Ampliar a coleta na área rural					0	0	165.000	0					
			Definir locais para serem instalados coletores centrais na área rural, acompanhados de cronograma de coleta	Estruturante	Curto	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos

PLANO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	Natureza	PRAZO	CATEGORIA CUSTEIO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	QTDE	VALOR	TOTAL	FREQ. (1, 2, 3)	OBS.
			Aprimorar coletores existentes e instalar novos coletores de resíduos na área rural	Estrutural	Médio	Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais	0	0	165.000	0	10	16.500	165.000	1	Ref. de valor: 10 vezes um Contentores de resíduos de 1,2m ³ com rodas, para contemplar estrutura com cobertura, sinalização e base impermeabilizada
		5. Ampliar a abrangência de lixeiras em vias públicas					0	35.750	0	0					
			Instalar coletores de resíduos, principalmente em locais com grande circulação de pessoas, próximos a equipamentos públicos, pontos de ônibus, praças, etc.	Estrutural	Curto	Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais	0	35.750	0	0	55	650	35.750	1	Papeleiras públicas (lixeiras de rua) com poste, 50L, instaladas, considerando ~4km de perímetro urbano e densidade de 1 a cada 75 metros
	Programa de Coleta Seletiva de Resíduos						20.000	165.000	302.400	907.200					
		1. Implantar a coleta de resíduos recicláveis					0	156.000	302.400	907.200					
			Planejar o roteiro de coleta seletiva, otimizando a prestação dos serviços	Estruturante	Imediato	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			Definir responsáveis pela execução da coleta seletiva e providenciar equipe e equipamentos adequados ou empresa terceira responsável	Estruturante	Médio e Permanente	Contratação de serviços para execução da ação (incluindo equip., materiais, mdo, insumos, bdi)	0	0	290.400	871.200	1	72.600	72.600	3	1 Equipe padrão de coleta seletiva com atuação compartilhada (1/6 do tempo com outras ações)
			Implantar pontos de entrega voluntário (PEV) para a coleta de recicláveis, iniciando com materiais	Estrutural	Curto	Investimentos em sistemas, obras, equipamentos	0	150.000	0	0	1	150.000	150.000	1	Implantação de PEV completo

PLANO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	Natureza	PRAZO	CATEGORIA CUSTEIO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	QTDE	VALOR	TOTAL	FREQ. (1, 2, 3)	OBS.
			específicos (tal como PET, metal e vidro), especialmente junto a comércios e pontos de grande circulação			e ações estruturais									
			Executar campanha de educação ambiental para sensibilização ambiental da população	Estruturante	Curto e Permanente	Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação)	0	6.000	12.000	36.000	1	6.000	6.000	2	50% de Campanha de comunicação anual (impressão de materiais, peças de divulgação, elaboração de <i>website</i>) devido à sinergia de comunicação com outras ações
			Divulgar o roteiro e cronograma de coleta seletiva para a população	Estruturante	Médio e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			Realizar o acompanhamento e o registro das quantidades de recicláveis coletados e recuperados	Estruturante	Imediato e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
		2. Organizar e fortalecer a gestão da cadeia de reciclagem					0	9.000	0	0					
			Identificar oportunidades de parceria junto a comércios locais para auxílio na segregação e aproveitamento dos materiais recicláveis	Estruturante	Curto	Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação)	0	9.000	0	0	2	4.500	9.000	1	Campanha de comunicação pontual (impressão de materiais e peças de divulgação)
			Identificar oportunidades de concentração de volumes de materiais recicláveis para vendas de cotas para o Sistema de Logística Reversa de Embalagens	Estruturante	Curto	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos

PLANO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	Natureza	PRAZO	CATEGORIA CUSTEIO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	QTDE	VALOR	TOTAL	FREQ. (1, 2, 3)	OBS.	
		3. Implantar unidade de triagem ou buscar parceria com municípios vizinhos que possuam triagem de recicláveis					20.000	0	0	0						
			Contratar orientação técnica especializada para apoiar a formalização da unidade de triagem de material reciclável ou realizar parceria / consórcio com outros municípios	Estruturante	Imediato	Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada	20.000	0	0	0	1	20.000	20.000	1	Consultoria individual; Parecer jurídico; Cooperação com Universidade ou Centro de Pesquisa	
	Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil					0	159.500	274.500	814.500							
		1. Criação de normativas específicas para a gestão de RCC					0	20.000	0	0						
			Elaborar projeto de lei que regulamenta a gestão de RCC, defina grandes geradores e exija a elaboração de Planos de Gerenciamento de RCC, conforme tamanho da obra	Estruturante	Curto	Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada	0	20.000	0	0	1	20.000	20.000	1	Consultoria individual; Parecer jurídico; Cooperação com Universidade ou Centro de Pesquisa	
			Realizar a fiscalização do PGRCC	Estruturante	Médio e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	1	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos	
			Vincular através de legislação municipal, a emissão do alvará de construção à apresentação do PGRCC e a emissão do CVCO à comprovação de destinação dos RCC gerados	Estruturante	Médio e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	1	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos	
		2. Adequação da coleta de RCC					0	139.500	274.500	814.500						
			Priorizar o serviço de coleta pública agendada e/ou disponibilização de PEVs para descarte correto e posterior encaminhamento dos RCC de pequenos geradores	Estruturante	Curto e Permanente	Contratação de serviços para execução da ação (incluindo equip., materiais, mdo, insumos, bdi)	0	135.000	270.000	810.000	1	67.500	67.500	3	1 Equipe padrão de coleta de resíduos volumosos, verdes e RCC com atuação compartilhada (1/8 do tempo)	

PLANO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	Natureza	PRAZO	CATEGORIA CUSTEIO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	QTDE	VALOR	TOTAL	FREQ. (1, 2, 3)	OBS.
															com outras ações)
			Realizar e manter cadastro de empresas interessadas em realizar a coleta, transporte e destinação final de RCC	Estruturante	Curto e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			Realizar a divulgação de empresas privadas para realizar a coleta, transporte e destinação final de RCC	Estruturante	Curto e Permanente	Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação)	0	4.500	4.500	4.500	1	4.500	4.500	1	Campanha de comunicação pontual (impressão de materiais e peças de divulgação)
		3. Aprimorar o controle da geração de RCC					0	0	0	0					
			Definir mecanismos de controle e fiscalização dos geradores de RCC e mensuração da sua geração	Estruturante	Curto e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
		4. Realizar a reciclagem e reaproveitamento de RCC em obras públicas					0	0	0	0					
			Buscar parcerias para a destinação do RCC com vistas à reciclagem	Estruturante	Curto e Permanente	Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			Orientar sobre práticas para construção civil que disseminem o uso de agregados reciclados e	Estruturante	Curto e Permanente	Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			Estabelecer prioridade de utilização de agregados reciclados da construção civil em obras públicas municipais	Estruturante	Curto e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos

PLANO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	Natureza	PRAZO	CATEGORIA CUSTEIO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	QTDE	VALOR	TOTAL	FREQ. (1, 2, 3)	OBS.
	Programa de Destinação de Resíduos Diferenciados						12.000	55.000	568.500	76.500					
		1. Aprimorar a coleta especial para pequenos geradores de resíduos verdes e resíduos volumosos					12.000	16.500	474.000	72.000					
			Divulgar o serviço de coleta especial para pequenos geradores de resíduos verdes e resíduos volumosos	Estruturante	Curto	Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação)	0	4.500	0	0	1	4.500	4.500	1	Campanha de comunicação pontual (impressão de materiais e peças de divulgação)
			Adquirir triturador para resíduos volumosos	Estrutural	Médio	Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais	0	0	450.000	0	1	450.000	450.000	1	Britador de resíduos da construção civil
			Implantar serviço <i>online</i> de comunicação com a população para agendamento de serviço de coleta especial de resíduos	Estruturante	Imediato	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	1	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos, em parceria com canais existentes de comunicação da Pref.
			Executar campanha de divulgação sobre a existência e formas de agendamento dos serviços de coleta	Estruturante	Imediato e Permanente	Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação)	12.000	12.000	24.000	72.000	1	12.000	12.000	2	Campanha de comunicação anual (impressão de materiais, peças de divulgação, elaboração de <i>website</i>)
		2. Implantar pontos de entrega voluntária					0	0	79.500	4.500					
			Definir a localização dos PEVs de resíduos de modo que fiquem bem distribuídos no município e atendam toda população	Estruturante	Imediato	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			Definir ordem de prioridade para implantação de PEVs	Estruturante	Curto	Ação de administração e gestão (coberto por	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o

PLANO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	Natureza	PRAZO	CATEGORIA CUSTEIO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	QTDE	VALOR	TOTAL	FREQ. (1, 2, 3)	OBS.	
						orçamento público vigente)									gerenciamento de resíduos	
			Dimensionar a equipe de trabalho necessária para operação de PEVs	Estruturante	Curto	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos	
			Construir os Pontos de Entrega Voluntária	Estrutural	Médio	Investimentos em sistemas, obras, equipamentos e ações estruturais	0	0	75.000	0	2	37.500	75.000	1	25% para co-implantação com PEVs do Programa de Coleta Seletiva de Resíduos, com cotação de Implantação de PEV completo	
			Divulgar a localização dos PEVs e quais resíduos podem ser destinados nesses locais	Estruturante	Médio e Permanente	Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação)	0	0	4.500	4.500	1	4.500	4.500	1	Campanha de comunicação pontual (impressão de materiais e peças de divulgação)	
		3. Realizar o controle e acompanhamento da gestão dos RSS gerados nos estabelecimentos de saúde						0	0	0	0					
			Definir um responsável da Secretaria Municipal de Saúde e Saneamento para realizar o controle e acompanhamento da gestão de RSS	Estruturante	Imediato	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	1	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos	
			Manter o controle mensal da quantidade de RSS coletada nas unidades de saúde do município	Estruturante	Imediato e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	1	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos	
			Realizar a fiscalização dos empreendimentos privados para que os mesmos apresentem PGRSS e destinem corretamente seus resíduos	Estruturante	Imediato e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	1	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos	

PLANO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	Natureza	PRAZO	CATEGORIA CUSTEIO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	QTDE	VALOR	TOTAL	FREQ. (1, 2, 3)	OBS.	
		4. Estabelecer acordos com os setores de logística reversa ainda não atuantes no Município					0	0	0	0						
			Realizar diálogos com setores de logística reversa obrigatória por Acordo Setorial ou Termo de Compromisso que ainda não atuam no município	Estruturante	Curto	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos	
		5. Incentivar compostagem familiar					0	38.500	15.000	0						
			Desenvolver cartilha de orientação sobre compostagem domiciliar	Estruturante	Curto	Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada	0	15.000	0	0	1	15.000	15.000	1	Elaboração de manuais, guias e outros documentos de comunicação técnica	
			Realizar curso de confecção de composteira e compostagem	Estruturante	Curto	Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação)	0	8.500	0	0	1	8.500	8.500	1	Organização e operacionalização de <i>workshop</i> e eventos de divulgação e mobilização	
			Realizar campanhas de divulgação em mídias impressas e digitais sobre compostagem	Estruturante	Curto	Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação)	0	15.000	0	0	1	15.000	15.000	1	Elaboração de manuais, guias e outros documentos de comunicação técnica	
			Distribuir 50 kits para compostagem	Estrutural	Médio	Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação)	0	0	15.000	0	50	300	15.000	1	Composteira doméstica de resíduos orgânicos	
			Fomentar junto aos estabelecimentos comerciais (agropecuárias, materiais de construção) a venda de composteiras e a divulgação da ação nas suas campanhas de marketing	Estruturante	Curto e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	1	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos	
	Programa de Comunicação e Educação Ambiental						4.500	26.000	52.000	156.000						

PLANO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	Natureza	PRAZO	CATEGORIA CUSTEIO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	QTDE	VALOR	TOTAL	FREQ. (1, 2, 3)	OBS.
		1. Comunicação digital integrada sobre resíduos sólidos						0	0	0	0				
			Criar no site da Prefeitura uma página específica para divulgar as informações relativos a todos os serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana	Estruturante	Imediato	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos e compartilhamento de estruturas digitais já presentes na Pref.
			Divulgar as informações relativas à coleta regular de RSU, coleta seletiva de resíduos, coleta de resíduos especiais, dentre outras, em página específica no site da Prefeitura, bem como nas suas redes sociais	Estruturante	Imediato e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			Criar na página de informações sobre o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana um canal de reclamações e de sugestões da população	Estruturante	Imediato	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
		2. Educação Ambiental						4.500	9.000	18.000	54.000				
			Manter a educação ambiental formal em escolas	Estruturante	Imediato e Permanente	Despesas para a execução da ação (materiais, insumos e peças de divulgação e comunicação)	4.500	9.000	18.000	54.000	1	4.500	4.500	3	Campanha de comunicação pontual (impressão de materiais e peças de divulgação)
			Manter campanhas de educação ambiental formal para toda a população, sobre resíduos sólidos	Estruturante	Imediato e Permanente	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento público vigente)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Centralizar a gestão e o gerenciamento de resíduos
			Promover parcerias com outras instituições para a promoção das campanhas de educação ambiental	Estruturante	Curto	Ação de administração e gestão (coberto por orçamento)	0	0	0	0	0	0	0	1	Incluído no projeto de Implementar o sistema de informações

PLANO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	Natureza	PRAZO	CATEGORIA CUSTEIO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	QTDE	VALOR	TOTAL	FREQ. (1, 2, 3)	OBS.
						público vigente)									municipais em resíduos sólidos
		3. Capacitar servidores para aprimorar suas competências técnicas					0	17.000	34.000	102.000					
			Realizar capacitação técnica periódica (mínimo uma vez ao ano) sobre resíduos sólidos, com os servidores municipais envolvidos no manejo de resíduos sólidos	Estruturante	Curto e Permanente	Consultoria técnica ou Assessoria jurídica especializada	0	17.000	34.000	102.000	1	8.500	8.500	3	Organização e operacionalização de <i>workshop</i> e eventos de divulgação e mobilização

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).



14.3. Sustentabilidade Econômica com Cobrança

14.3.1. Condição Fiscal do Município

O Índice FIRJAN de Gestão Fiscal (IFGF) é uma ferramenta que avalia a qualidade da gestão fiscal dos municípios brasileiros, com base em dados oficiais disponibilizados pela Secretaria do Tesouro Nacional. O índice geral de gestão fiscal é composto por quatro indicadores, quais sejam: Autonomia, Gastos com Pessoal, Liquidez e Investimentos. Com pontuações que variam de 0 a 1, o IFGF classifica os municípios em diferentes níveis de gestão, desde "crítica" até "excelente".

Dada a sua abrangência, o IFGF fornece um panorama completo sobre a saúde fiscal municipal, sendo aqui utilizado para inferir as condições de implementação do PMGIRS. Embora o município de Santana do Deserto tenha apresentado avanços pontuais na gestão fiscal nos últimos anos, os dados históricos (2013-2022) evidenciam fragilidades estruturais que podem dificultar a implementação das ações que requerem investimentos no PMGIRS. É importante, portanto, buscar parcerias externas (governos estadual e federal) e implementar a arrecadação própria via a cobrança pelos serviços dos resíduos sólidos divisíveis.

O índice geral de gestão fiscal do município apresentou uma trajetória de recuperação e melhora gradual ao longo dos anos, alcançando em 2022 um IFGF de 0,7121, classificado como "Boa Gestão". Esse resultado é reflexo da melhor capacidade de liquidez e controle de despesas, mas o histórico ainda aponta desafios estruturais, como a baixa autonomia financeira e oscilações nos investimentos ao longo dos anos.

No indicador de Autonomia (que avalia a capacidade de geração de receita própria), Santana do Deserto registrou um desempenho muito baixo em 2022, com nota 0,0377. Isso quer dizer que há uma forte dependência de transferências externas,



como o Fundo de Participação dos Municípios (FPM), para financiar a estrutura administrativa, o que se torna uma limitação para investimentos estratégicos.

Por outro lado, o indicador de Gastos com Pessoal apresentou resultados excelentes em 2022, com nota máxima, demonstrando eficiência no controle das despesas obrigatórias com funcionalismo público, garantindo maior flexibilidade orçamentária para alocar recursos em outras áreas prioritárias.

O indicador de Liquidez também foi um destaque positivo para o município de Santana do Deserto, que em 2022 obteve nota 0,8105, indicando que conseguiu equilibrar suas contas no curto prazo e evitar acúmulo excessivo de restos a pagar. O resultado reflete um bom planejamento financeiro e maior segurança na gestão das obrigações financeiras, que indicam que é possível realizar as ações do Plano.

No indicador de Investimentos, o município também apresentou uma nota máxima, muito embora não se possa confirmar que esteja refletindo a realidade: a conferência desse dado junto à Secretaria do Tesouro Nacional indica que o nível de investimento do município é de 100% das despesas totais, o que é evidentemente um equívoco, e não uma informação factível. Observa-se que há um histórico de registro de 100% de investimentos, o que impede, inclusive, a adoção de um parâmetro de como é, factualmente, a realidade encontrada.

Como panorama geral, não se pode afirmar que Santana do Deserto apresenta capacidade de investimentos, mas notam-se bons resultados nos indicadores de gastos com pessoal e de liquidez. Tal como a maior parte dos municípios de pequeno porte, existem desafios relacionados à baixa autonomia financeira. O momento atual, de forma geral, é favorável para implementar ações estruturantes previstas no Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMGIRS), aproveitando os avanços recentes na gestão fiscal.



14.3.2. *Sustentabilidade do PMGIRS pela Cobrança*

O item anterior apresentou o custeio do PMGIRS, que considera diferentes melhorias na prestação de serviços, dentre elas melhorias na prestação de serviços divisíveis. Sabe-se que a prestação de serviços de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade do município e, quando se configura como um serviço divisível (diferentemente dos serviços de limpeza pública, que são indivisíveis), prevê-se a cobrança em montante suficiente para cobrir os custos de execução dos serviços.

Observa-se, nesse sentido, um grave equívoco por parte do município de Santana do Deserto que deve ser tempestivamente corrigido: há cobrança, embora de uma taxa simbólica no valor de R\$ 3,00/ano, pelos serviços de limpeza pública. Essa cobrança é indevida, pois estes serviços são de natureza indivisível e não podem ser objeto de cobrança.

A base legal para essa cobrança é a Lei do Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007) em seus artigos 29, 30 e 35, e as novas redações dadas pelo Novo Marco Legal do Saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020). Destaca-se ainda a edição da Norma de Referência nº 1 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico elaborada para fins de orientação sobre a cobrança (Resolução ANA nº 79, de 14 de junho de 2021).

Conforme aclara a legislação, o sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança, deve ser estipulado pelo titular dos serviços (ente municipal) de forma a cobrir os custos com os serviços. Essa cobrança deve se dar de forma a respeitar a capacidade de pagamento dos munícipes e outros fatores, como os padrões de uso ou de qualidade requeridos, quantidade mínima de utilização do serviço, custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas.



Os pontos abaixo repassam as regras básicas para que o município de Santana do Deserto possa formular sua cobrança pela gestão de resíduos sólidos, servindo de uma lista de verificação na implementação desta ação. Abordam-se requisitos básicos para a correta efetivação da política de cobrança, ou seja, são diretrizes a serem seguidas.

- **Definição do regime de cobrança**

Com base na Norma de Referência nº 1 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, que por sua vez, reflete as normas emanadas dos arts. 29 e 35 da Lei Federal nº 11.445/2007, há possibilidade de se realizar a cobrança pela prestação dos serviços por meio de taxas ou de tarifas. Cabe ao titular dos serviços decidir entre o regime tributário (taxa) ou o regime administrativo de preço público (tarifa).

O regime tributário (taxa) é aquele no qual a Prefeitura deverá instituir, por meio de lei, a taxa pela prestação do serviço, regulamentando os aspectos essenciais como a instituição dos critérios de cálculo e dos fatores numéricos para determinação dos valores monetários das taxas ou fixando esses valores e os critérios para sua atualização, bem como determinado os aspectos que poderão/deverão ser objeto de regulamentação pelo Executivo municipal. Deve-se evitar enrijecer o instrumento prevendo, na lei específica, os critérios para determinação da base de cálculo do custo do serviço e os fatores numéricos para os cálculos, tal como a expressão monetária dos valores individuais das taxas, remetendo para o Executivo a sua regulamentação.

O regime administrativo, de tarifa ou preço público, é o regime no qual devem ser editados os atos administrativos cabíveis para que haja a regulamentação da política tarifária (geralmente por decreto municipal), bem como definindo os critérios de cálculo e de reajuste e revisão das tarifas e fixando seus valores. A flexibilidade na fixação e na revisão das tarifas confere melhores condições para garantir a



sustentabilidade e a recomposição do equilíbrio econômico-financeiro da prestação do serviço.

Em ambos os instrumentos (taxa ou tarifa), o valor arrecadado deverá ser suficiente para cobrir a receita requerida para remuneração do prestador de serviço. Especialmente para as tarifas, a maior liberdade de sua fixação não implica discricionariedade, pois devem-se observar as diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007 para a regulação econômica dos serviços, que estabelecem tanto critérios mínimos (como o ressarcimento pelos custos incorridos) quanto máximos (como o princípio da modicidade tarifária e a capacidade de pagamento dos usuários).

Recomenda-se que o município utilize a cobrança por tarifa, pois nessa forma, o faturamento e a receita arrecadada pertencem ao próprio prestador do serviço, que deve ser também o responsável pelo gerenciamento do sistema de cobrança. Isso tem vistas a reduzir a complexidade da instituição da cobrança e de seu gerenciamento. Com o objetivo de auxiliar os municípios a instituir a cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos, o Governo Federal editou minuta de instrumento que pode ser acessada e tida como base para Santana do Deserto.

- **Serviços sujeitos à cobrança**

A cobrança dos serviços de manejo de resíduos sólidos deve ser instituída sobre os resíduos sólidos urbanos domiciliares e equivalentes, abordando o seguinte conjunto de atividades:

- Coleta convencional de RSU;
- Coleta seletiva de RSU;
- Transporte e transbordo;
- Processamento e disposição final adequada de resíduos ou rejeitos inaproveitáveis.

Uma vez que o presente plano especifica a instituição da coleta seletiva e também de um maior aproveitamento dos resíduos por meio de sua triagem, cabe a



incorporação da atividade de "tratamento", que inclui triagem, mas também pode abranger compostagem e aproveitamento energético, caso sejam previstas em momentos futuros. Atividades como a compostagem pode ter custos subsidiados (ou seja, remunerados com recursos de outras fontes regulares de receitas, por meio de repasses do orçamento geral).

Diferenciação deve ser realizada para os serviços presados aos grandes geradores de RSU e outros resíduos, que terão preços públicos específicos e superiores aos da população em geral.

Dada a contribuição relativamente menor na problemática ambiental municipal, não se prevê a cobrança específica para as atividades de sua coleta, tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde (RSS) e de resíduos da construção civil ou demolição (RCC). Especificamente para o caso de RCC, caso haja opção pela contratação de prestador ou ainda a instituição de um prestador público, deve-se incluir nos serviços cobrados de forma direta.

- **Fato gerador da cobrança**

Uma vez que se recomenda a adoção do regime de tarifação (preço público), a cobrança passa a ter como fatos geradores: (i) a utilização ou fruição efetiva e objetivamente aferida/medida ou presumida do serviço; e (ii) a disponibilidade efetiva do serviço com capacidade de atendimento integral de todos os imóveis edificados, ocupados ou em condições de ocupação e utilização imediata do serviço de manejo de RSU existentes na área coberta pela atividade de coleta, transporte e destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos.

O conceito de disponibilidade efetiva do serviço, para efeito de cobrança de tarifa, pode tomar como paradigma o disposto no art. 45 da Lei Federal nº 11.445/2007 para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, e se aplica aos imóveis edificados transitoriamente vazios, ou aqueles com estruturas em condições



de utilização imediata para qualquer finalidade, situados em logradouro atendido pela coleta domiciliar regular de resíduos.

- **Sujeito passivo da cobrança**

A incidência da cobrança recai, tal como as demais cobranças de saneamento básico e energia elétrica, sobre cada unidade imobiliária autônoma e tem como sujeito passivo a pessoa física ou jurídica proprietária ou responsável pela posse ou ocupação legítima do referido imóvel, inclusive o locatário, no caso de imóvel de aluguel. Não há impeditivo para que, caso de seu interesse, o proprietário do imóvel assumira perante o prestador a responsabilidade pelo pagamento da cobrança da tarifa do serviço de manejo de RSU, ainda que não seja usuário efetivo do serviço.

- **Base de cálculo da cobrança**

A base de cálculo dos valores individuais e cobrados diretamente dos usuários efetivos do serviço deve estar vinculada ao custo de sua prestação, tendo como resultado a receita requerida. O custeio deste Plano e seu levantamento dos valores já dispendidos perfazem a base para tal. Os valores podem ser pagos de forma mensal ou em taxa anual única, geralmente atrelado ao desconto condizente ao custo da inadimplência.

Os elementos e a metodologia de cálculo do custo do serviço devem seguir o prescrito no presente Plano, compondo a base de cálculo a cobertura plena dos custos com (i) a coleta regular de RSU, (ii) com o serviço de coleta seletiva de RSU, e (iii) com a disposição final de resíduos de forma adequada.

Nota-se que o custo com a triagem dos resíduos em si, ou seja, os custos do Programa de Coleta Seletiva de Resíduos, só podem ser incluídos na base de cálculo uma vez que se configurem como um serviço, ou seja, estejam disponibilizados para a população mediante coleta-tratamento-destinação. Tão logo se faça possível definir



essa prestação completa, os custos de operação e remuneração desse investimento inicialmente podem ser incluídos na base de cálculo.

Caso seja necessária alguma subvenção e remuneração de eventual parcela do custo não remunerada pela cobrança, a fonte orçamentária deve ser discriminada na base de cálculo para a devida subtração da tarifa e para indicação da fonte do recurso (geralmente o próprio orçamento municipal).

- **Da cobrança e arrecadação**

A execução da cobrança pode ser realizada de várias formas, sendo que a mais recomendada é uma fatura específica para os serviços de manejo de resíduos sólidos. É importante a vinculação da cobrança à prestação dos serviços de forma a se educar e instituir a racionalidade econômica na lida dos munícipes com os resíduos sólidos. Pode-se, alternativamente, ter a cobrança realizada em cofaturamento com os serviços de abastecimento de água ou outros serviços públicos.

Como forma de facilitar a formulação da cobrança no município sem a necessidade de contratação de serviço de cobrança ou de negociação para cofaturamento com outros serviços, pode-se utilizar do carnê ou guia de Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), já emitido pela Prefeitura de forma usual e já utilizado para a cobrança atual da taxa simbólica de R\$ 3,00 por ano para os serviços de limpeza urbana. Esse sistema independe do regime de prestação do serviço, da natureza jurídica do prestador e pode ser realizada sob o regime de preços públicos (tarifas). A adoção da cobrança via IPTU reduz os custos de emissão, envio e controle de boletos.

Para que possa atender aos preceitos da racionalidade econômica e aos critérios de justiça distributiva e eficiência, deve-se garantir que: (i) o cadastro imobiliário seja abrangente, pois é a base de cobrança; (ii) a base cadastral contenha ou permita a inclusão dos elementos utilizados como fatores de cálculo da tarifa; (iii) hajam critérios



de cálculo para estimar receita, descontos de isenções e inadimplência etc.; (iv) haja o gerenciamento eficiente da cobrança, ou seja, o lançamento da fatura, a emissão e entrega do documento de cobrança, o controle da arrecadação e execução administrativa da cobrança de inadimplentes.

A fatura a ser entregue ao usuário final deverá obedecer ao modelo estabelecido pela entidade reguladora (ver último item destas diretrizes).

- **Parâmetros de cobrança e categoria de usuários**

A definição de parâmetros de cobrança se refere à forma que se dá o rateio da receita requerida entre os usuários do serviço. Recomenda-se adotar a ponderação entre a disponibilidade e a utilização do serviço por meio: (i) da frequência da coleta; e (ii) do consumo médio anual de água.

No primeiro caso, a frequência de coleta indica a utilização proporcional dos serviços (pressupondo-se sua disponibilidade, condição *sine qua non* para haver a cobrança em primeiro lugar). Deve-se dar mais peso para a frequência da coleta seletiva, assim como considerar deslocamentos no caso da população rural. Caso o município tenha de se deslocar para entregar o resíduo em um ponto fora de sua via, deve-se cobrar proporcionalmente menos.

No segundo caso, sugere-se balizar o nível de consumo proporcional do serviço de coleta, tratamento e disposição final de resíduos pelo consumo anual médio de água. Trata-se de uma grandeza obtida de forma fácil junto ao prestador de serviço de saneamento básico e que indica uma combinação entre usuários de maior poder aquisitivo que utilizam grandes quantidades do serviço por conta disso e usuários que tem um nível de consumo grande devido à quantidade de pessoas na residência.

Ademais, ao se adotar o parâmetro de consumo de água, tem-se maior possibilidade de aceitação pelos usuários, pois é uma grandeza efetivamente medida e de boa aceitação pela população. Tem-se, também, uma boa base de transparência



na cobrança do RSU e de percepção do custo do serviço e do seu impacto nas despesas do domicílio. Para tanto, o uso de dados de consumo médio anual de água do ano anterior à cobrança é recomendado, pois atenua grandes variações no volume de água (vazamentos, limpeza de caixa d'água e outros extraordinários) e evita comportamentos bruscos de redução no consumo de água sem a contrapartida na redução de resíduos sólidos. Como desvantagens, o parâmetro de consumo de água exige manutenção cadastral mais trabalhosa e em parceria com o prestador de serviço de saneamento.

Pressupõe-se que haja cobertura similar na prestação dos dois serviços (equivalente em ao menos 80%, suficiente para que as vantagens do sistema de cobrança pelo consumo de água se façam valer).

Deve-se, adicionalmente, contemplar a instituição de política de subsídios tarifários para que se proporcione a cobrança social para o atendimento da população de baixa renda, inclusive isenção, quando necessário. A alocação da cobrança social pode ser balizada pela inclusão do usuário no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) do governo federal. Com base nesses três critérios, a cobrança residencial passa a ser justamente distribuída.

Os usuários "comercial" e "serviço" também devem ser cobrados, e pode-se utilizar dos mesmos parâmetros de rateio (frequência da coleta e do consumo médio anual de água), pois o município não apresenta diversidade e complexidade econômica elevada que remeta à uma tarifa distinta. Da mesma forma, não se identifica necessidade de subcategorizar os usuários comerciais e de serviços, em farmácias, lojas de vestuário, pet shops, minimercado, agência bancária etc., haja vista a prescrição (neste Plano) de estabelecimento de Grande Gerador de Resíduos. Ou seja, o grande gerador sim deve ser diferenciado e sua taxa deve ser no mínimo duas vezes a do pequeno gerador.



O usuário institucional "Prefeitura Municipal" também deve remunerar o prestador de serviço com base no rateio da receita requerida, pois o município é gerador de resíduos originários da limpeza urbana. Essa remuneração deve se dar com recursos do orçamento não advindos da cobrança pela prestação do serviço aos demais usuários. Como parâmetro para estimativa dessa cobrança, recomenda-se utilizar a massa de resíduos gerada no serviço de limpeza urbana, que pode ser medido de forma amostral ao longo de um ano-calendário.

Nota-se que para os demais prédios públicos (escolas, creches, unidades básicas de saúde etc.), a cobrança será encaminhada ao sujeito passivo correspondente, devendo-se realizar o pagamento com recursos do orçamento não advindos da cobrança pela prestação do serviço aos demais usuários.

- **Valor unitário da cobrança**

O primeiro elemento da cobrança é a determinação da receita anual requerida. Esse é o ponto de partida por ser o balizador da plena cobertura dos custos com o serviço. Importante notar que essa base de cálculo deve incluir as provisões dos custos das isenções, subsídios e inadimplência líquida.

O segundo elemento é a determinação de uma tarifa de base, correspondente à disponibilidade do serviço e não sujeito aos critérios de rateio ($Tarifa_{Base}$). Recomenda-se que este seja correspondente a cerca de 50% da receita anual requerida, e é definida pela divisão de seu valor pela quantidade de usuários (imóveis a serem cobrados).

A fração variável pode ser definida a partir de um valor unitário de cobrança, base para que os cálculos de rateio sejam realizados a partir deste. O valor unitário corresponde à receita requerida unitária média do serviço, líquida da tarifa de base, tendo como unidade de medida a variável determinada, que se recomenda ser o volume total de água faturado pelos domicílios atendidos pela coleta de RSU ($R\$/m^3$).



Divide-se a receita requerida, líquida da tarifa de base, pelo volume de água consumido no ano anterior para se obter o valor unitário médio ($\text{Valor}_{\text{Unitário}}$).

Com base neste valor unitário, aplicam-se os rateios de frequência de coleta (majorando os imóveis de maior frequência e minorando os de menor frequência), aplicando a cobrança social e acrescentando a diferença na tarifa dos grandes geradores. A equação geral para a cobrança é:

$$\text{Tarifa}_{\text{Usuário}} = \text{Tarifa}_{\text{Base}} + \text{Valor}_{\text{Unitário}} \times \text{Categoria}_{\text{ConsumoÁgua}} \times \text{Categoria}_{\text{ServiçoRSU}}$$

A $\text{Categoria}_{\text{ConsumoÁgua}}$ é valor adimensional que representa a faixa de consumo de água do usuário. Já a $\text{Categoria}_{\text{ServiçoRSU}}$ é valor adimensional que representa a categoria de nível de serviço. Locais com coleta de maior frequência tem valores maiores, assim sucessivamente.

- **Ente Regulador**

Conforme o prescrito nos artigos 9 e 23 da Lei Federal nº 11.445/2007, há necessidade de se estabelecer um ente regulador para os serviços de manejo de RSU, que será responsável pela regulação e fiscalização mediante instituição e/ou outorga dessa função, o que pode ocorrer: (i) a uma entidade reguladora própria (municipal ou consorciada); (ii) ou por delegação das atividades administrativas de regulação e fiscalização para entidade reguladora existente no âmbito estadual.

Nota-se que o município não tem porte mínimo suficiente para viabilizar uma entidade reguladora municipal, pois esta deve ser dotada de independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, atendendo aos princípios de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões (art. 21 Lei Federal nº 11.445/2007).

O regulador infranacional no estado de Minas Gerais, para o qual pode ser delegada a regulação municipal, é a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE). A ARSAE é



uma autarquia especial, caracterizada pela autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial que está vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Nota-se que, de acordo com o §1A do art. 23, a entidade reguladora deve ser do mesmo estado da Federação.

Recomenda-se, para fins de eficiência do gasto público, que a entidade reguladora receba as atribuições ou a delegação das atividades de regulação e fiscalização de todos os serviços públicos de saneamento básico do município.

- **Outras definições**

As demais definições que se fazem necessárias são: (i) a periodicidade da cobrança, sugerindo-se anual com adoção de critério de parcelamento; (ii) infrações e penalidades de posturas e por atraso ou falta de pagamento a que o usuário está sujeito, para a qual sugere-se seguir práticas vigentes no código de posturas municipal.

- **Aplicabilidade**

Para estimar a sustentabilidade do PMGIRS, aplica-se a métrica de que seu custeio adicional é de, na média do período de vigência do plano, de R\$ 82,16 por habitante. Nem todo esse custo pode ser cobrado, pois embutem serviços divisíveis e indivisíveis.

Dadas as ações apresentadas no item anterior, estima-se que 36% sejam divisíveis, ou seja, abrangem alguma atividade de coleta convencional e seletiva, transporte, transbordo, processamento e disposição final adequada de resíduos ou rejeitos inaproveitáveis. Dessa forma, no rateio dos custos divisíveis atuais que devem ser refletidos na taxa de lixo, R\$ 29,94 por pessoa devem ser acrescidos (R\$ 2,50 por mês).

Uma vez que o acréscimo de custos não divisíveis deve ser sustentado pelo orçamento municipal, espera-se um acréscimo de despesas equivalente a R\$ 52,21 por habitante por ano, ou ainda de R\$ 121,71 por domicílio. Eis que dentre as metas de



gestão de resíduos sólidos está a redução de 30% na quantidade de resíduos recicláveis enviados para o aterro sanitário, conforme previsto no presente Plano. Uma vez que essa redução de volume se traduz em uma redução do custo com o aterramento, abate-se ao menos parcialmente, os custos de coleta convencional e destinação final.

Nota-se que a divisão do valor do PMGIRS pela quantidade de habitantes, ademais, superestima o valor que cada um efetivamente pagará, na prática. A razão para isso é que a conta total é segregada por unidades habitacionais e também por unidades comerciais, de serviços e indústrias que geram menos de 120 litros por dia (classificados portanto, como pequenos geradores). Ou seja, todos os domicílios e empresas que não forem classificados como grandes geradores rateiam a mesma conta por uma base maior, resultando em um valor menor por domicílio.

Importante destacar que a participação popular ao longo da elaboração deste Plano, deixa claro o anseio de se aprimorar a gestão de resíduos sólidos, indicando que há disposição positiva a pagar para um incremento no nível de qualidade destes serviços. A noção de melhora na qualidade do serviço é chave para o sucesso da cobrança, pois quando a população percebe que há retorno em forma de melhores e mais adequados serviços pelas taxas recolhidas, passa a compreender sua necessidade.

14.4. Fontes de Financiamento Creditícios

Como visto, os serviços divisíveis de manejo de resíduos sólidos devem, por lei, estar cobertos pela cobrança. Já os serviços indivisíveis e parte da infraestrutura devem ser custeados pelo orçamento municipal. O presente item, portanto, traz opções para o financiamento das ações de custeio próprio, que devem ser observadas desde o momento atual, para que haja condições de se realizarem os investimentos previstos por este instrumento de planejamento. Embora as informações abaixo não sejam



exaustivas, apresentam um panorama das possibilidades comuns à temática de resíduos sólidos para municípios.

Instituições financeiras e de fomento costumam ofertar linhas de crédito com condições especiais para o gerenciamento, aprimoramento e infraestrutura (técnica e econômica) de projetos com foco em saneamento ambiental (contemplando, portanto, a gestão de resíduos sólidos) e desenvolvimento de cidades com vistas à sustentabilidade. Diversos dos recursos creditícios ofertados podem ser tomados não apenas por organismos do setor público (Consórcios Públicos ou Governo Estadual), mas também por empresas públicas, empresas privadas, empresas concessionárias de serviços públicos, organizações da sociedade civil.

A tabela abaixo traz alguns dos mecanismos financeiros ordinários que se julgam os mais aplicáveis ao PMGIRS, abrangendo as instituições Caixa Econômica Federal (CEF) e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Tabela 88: Linhas para Concessão de Crédito Voltadas ao Saneamento.

Instituição	Linha	Apresentação	Detalhamentos
CEF - Caixa Econômica Federal	FINISA - Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento	Destina-se a projetos de infraestrutura e saneamento para estados e municípios, com condições especiais para entes com Selo CAIXA Gestão Sustentável	Carência de até 4 anos; Prazo de até 240 meses; Financiamento de até 100%, com contrapartida mínima de 5%
	Avançar Cidades - Saneamento para Todos (FGTS/CEF)	Utiliza recursos do FGTS para saneamento básico, com foco em universalização do saneamento básico	Carência de até 48 meses; Prazo de até 240 meses; Não há limite para o valor máximo financiável, mas é condicionado à disponibilidade do FGTS
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social	Avançar Cidades - Saneamento para Todos (FGTS/BNDES)	Ações de saneamento básico, integradas e articuladas com outras políticas setoriais, também com recursos do FGTS	Máximo de 90% do projeto financiável; Carência de até 36 meses; Prazo de até 240 meses



Instituição	Linha	Apresentação	Detalhamentos
	FINEM - Desenvolvimento integrado dos municípios	Financia projetos multissetoriais, incluindo saneamento, com foco em infraestrutura urbana e recuperação ambiental	Empréstimos a partir de R\$ 20 milhões; Máximo de 90% do projeto financiável
	FINEM - Saneamento ambiental e recursos hídricos	Foco na universalização do acesso a serviços de saneamento e recuperação de áreas degradada	Máximo de 90% do projeto financiável, com taxas de juros a partir de 1,5% ao ano (IPCA + spread)

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

No âmbito das linhas apresentadas, destaca-se a recente parceria estabelecida entre a Caixa Econômica Federal e o BNDES, por meio do Avançar Cidades - Saneamento para Todos, que pretende disponibilizar R\$ 12 bilhões do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) para financiar projetos de saneamento ambiental, incluindo resíduos sólidos. Como exemplo de projetos que podem ser financiados, estão: (i) implantação de aterros sanitários adaptados às necessidades de pequenos municípios, com tecnologias de baixo custo e fácil manutenção; (ii) estruturação de consórcios intermunicipais para gestão de resíduos; (iii) sistemas de coleta seletiva e reciclagem, incluindo a implantação ou ampliação da coleta seletiva com a criação de centrais de triagem para reciclagem; (iv) unidades de compostagem dos resíduos orgânicos; e (v) aquisição de equipamentos e veículos, como caminhões compactadores, contêineres e outros equipamentos necessários para modernizar o sistema de coleta e transporte dos resíduos sólidos.

Outra iniciativa ao nível federal é o Programa de Incentivo à Reciclagem (LIR), do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), cujo objetivo é fortalecer a reciclagem no Brasil através de incentivos fiscais. Instituído pela Lei Federal nº 14.260/2021, o Programa é regulamentado pelo Decreto Federal nº 12.106/2024 e pela Portaria GM/MMA nº 1.250/2024, que detalham os critérios para apresentação, análise, aprovação, execução e monitoramento dos projetos. O Programa recentemente abriu



uma linha de financiamento de projetos voltados para municípios e consórcios públicos, em parceria do Ministério da Gestão e Inovação (MGI).

Ainda no nível federal, recentemente o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) abriu edital de apoio a projetos para a melhoria da gestão de resíduos sólidos especificamente no estado de Minas Gerais, com R\$ 100 milhões disponíveis.

Em relação ao acesso a recursos federais, é importante destacar que o governo tem adotado diversas medidas de condicionamento de acesso de recursos federais, por parte dos municípios, a fim de induzir melhorias na gestão municipal e o cumprimento dos requisitos legais, especialmente após as mudanças introduzidas pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei Federal nº 14.026/2020). Dentre os requisitos legais, está a própria elaboração de instrumento de planejamento - o presente PMGIRS - e da adimplência ao SNIS e ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos (SINIR). Nesse sentido, destaca-se a crescente condicionalidade à adesão, por parte do município, a estrutura conjunta de prestação de serviços, tal como os consórcios públicos ou blocos regionais.

Ainda no nível federal, destaca-se as linhas e programas da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), bastante alinhados às ações propostas neste PMGIRS: (i) Implementação de Projetos de Coleta e Reciclagem de Materiais, com exigência de integração com logística reversa e metas de aproveitamento de recicláveis - ação visa estruturar a cadeia da reciclagem com foco na inclusão socioprodutiva de catadores, mediante apoio financeiro direto a cooperativas, aquisição de equipamentos e veículos para unidades de triagem para municípios com até 50 mil habitantes; (ii) Apoio à Implantação e Manutenção dos Sistemas de Saneamento Básico - recursos direcionados aos sistemas de água e esgoto em comunidades tradicionais, com foco no Programa Saneamento Brasil Rural, trazendo como restrição os aterros sanitários sem comprovação de viabilidade técnica-econômica; e (iii) Fomento à Educação em Saúde Ambiental - ações que contemplam ciclos formativos bienais, com



metodologias participativas obrigatórias, incluindo audiências públicas e oficinas com Conselhos Municipais de Saúde. A FUNASA incentiva a formação de consórcios intermunicipais para otimizar os recursos e ampliar a escala das soluções implementadas - municípios que adotam essa abordagem são priorizados no acesso aos programas.

Instituições multilaterais também se apresentam como possibilidades de acesso a recursos para projetos, geralmente por editais de chamamento. Essas instituições oferecem, além de recursos creditícios e outros não-reembolsáveis, recursos para assessoria técnica, que pode ser de interesse do município para a fase de estruturação do Plano. Destacam-se: (i) BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento via *BID Flexible Financing*; (ii) BIRD - Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento via *Investment Project Financing*, *IBRD Flexible Loan*, crédito via *Global Environmental Facility*, ou ainda concessão de crédito e recursos não-reembolsáveis via *Special Climate Change Fund*; (iii) IFC - *International Finance Corporation* via *Blended Finance*; (iv) CAF - *Development Bank of Latin America* via *CAF Loans*; ou ainda (v) NDB - *New Development Bank*, que oferece financiamento para projetos de infraestrutura e desenvolvimento sustentável nos países membros do BRICS e outras economias emergentes, com foco em áreas como energia limpa, mobilidade urbana, saneamento e eficiência energética. O NDB também disponibiliza assistência técnica e utiliza instrumentos financeiros diversificados, como empréstimos soberanos e não soberanos, garantias e participação acionária.



15. SOLUÇÃO CONSORCIADA OU COMPARTILHADA COM OUTROS MUNICÍPIOS

Dadas as demandas financeiras para implementação do PMGIRS e o cenário fiscal do município de Santana do Deserto, analisados no capítulo anterior, a adoção de gestão compartilhada para a gestão de resíduos sólidos pode ser uma estratégia bastante vantajosa. Recomenda-se a formatação de consórcio intermunicipal, abordagem que favorece ganhos de escala, aumentando a eficiência na implementação de soluções tecnológicas e na operação dos serviços, o que seria difícil para o município realizar isoladamente devido ao seu pequeno porte e às suas limitações fiscais. Ademais, consórcios podem acessar recursos estaduais e federais de forma mais competitiva, otimizando a captação de financiamentos e subsídios - não menos pela própria capacidade de preparar projetos e concorrer a editais.

Os consórcios intermunicipais podem manter diversas atuações conjuntas, não apenas na gestão de resíduos sólidos urbanos, mas também no saneamento, na provisão de habitação social, na manutenção de estradas vicinais, na capacitação de gestores municipais, na educação profissional, na provisão de serviços básicos de saúde, no licenciamento ambiental, dentre outros. Além da descentralização da prestação de serviços públicos, a Lei dos Consórcios (Lei Federal nº 11.107/2005) apresenta facilidades operacionais, a exemplo das vantagens licitatórias com o aumento do limite para determinadas modalidades de licitação e aumento do percentual para dispensa, além de vantagens processuais e imunidades tributárias.

Especificamente no caso dos resíduos, o incentivo à adoção de consórcio ou de outras formas de cooperação entre os federados figura nos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010). A atuação consorciada concede ao município diversos e significativos benefícios potenciais para a gestão de resíduos sólidos, destacando-se: (i) compartilhamento de infraestruturas e



serviços, como aterros sanitários e coleta seletiva; (ii) fortalecimento da gestão municipal por meio de capacitação e troca de experiências; (iii) possibilidade de estabelecer concessões e parcerias público-privadas; (iv) redução de custos por meio de compras compartilhadas; e (v) promoção da logística reversa e valorização de resíduos recicláveis.

Os consórcios devem ser estruturados com base no art. 3º, Inciso II, da Lei Federal nº 11.445/2007 e §11 do art. 2º do Decreto Federal nº 10.588/2020 - constituídos por associação voluntária entre entes federativos, na forma prevista na Lei Federal nº 11.107/2005 ou por meio de gestão associada decorrente de convênio de cooperação.

Uma das principais características dos consórcios públicos é sua natureza voluntária: a gestão se dá por meio de Assembleia Geral, Conselho Administrativo, Conselho Consultivo, Presidência e Secretaria Executiva. A assembleia é composta por todos os chefes dos poderes executivos dos entes consorciados - no caso dos municípios, os Prefeitos Municipais dos entes consorciados. Já o Conselho Administrativo é formado por um menor número de chefes do executivo, de forma a facilitar e otimizar algumas tomadas de decisão. Por fim, o conselho consultivo constitui o espaço de diálogo entre o poder público e a sociedade civil.

Os principais instrumentos operacionais dos consórcios públicos são: o Contrato de Rateio, o Contrato de Programa e o Contrato de Prestação de Serviços e Convênio. O primeiro é por onde os consorciados se comprometem a subsidiar financeiramente as despesas do consórcio público. O segundo estabelece as obrigações de um ente em relação ao outro ou para o consórcio público. Por último, o contrato de prestação de serviços e convênio é utilizado para prestação de serviços aos entes consorciados.

Segundo a Lei dos Consórcios Públicos, a admissão de servidores deve ser redigida no contrato do consórcio público e é regida pela Consolidação das Leis Trabalhistas, seguindo as mesmas modalidades de contratação pública.



Os consórcios públicos, do ponto de vista dos municípios, contribuem para o aumento da sua capacidade de realização, conferindo maior eficiência na utilização dos recursos. Possibilitam, também, o fortalecimento da autonomia municipal ao ampliar a capacidade de diálogo e negociação junto aos órgãos de outros entes da federação e entidades privadas. Os consórcios podem, então, adotar papéis de multifinalidade; deterem forte referência regional, e promoverem o controle social por meio de conselho consultivo.

A gestão consorciada traz, evidentemente, seus próprios desafios. Afinal, a viabilidade no longo prazo dos consórcios públicos depende do equilíbrio financeiro dos entes consorciados e da manutenção dos seus interesses nos objetivos comuns. Há o risco, por exemplo, de os entes consorciados não conseguirem arcar com suas respectivas cotas, ou ainda, abandonarem o consórcio, dificultando a gestão financeira desse e prejudicando os acordos previamente firmados. Tais situações não estão claramente tratadas na Lei, e dada a autonomia dos entes federativos, não existem definições precisas sobre mecanismos de punição pelo descumprimento dos termos de um consórcio.

Os consórcios públicos intermunicipais acabam sendo tão fortes quanto seus municípios membros; sabe-se que esses entes da federação têm enfrentado dificuldades na operação das suas funções. Entre vários fatores para essa situação, vale destacar a multiplicidade de assuntos nos quais o município deve atuar (além de resíduos, tem-se a saúde básica, a educação primária, o saneamento, a segurança pública etc.) e a dificuldade de sustentabilidade das contas públicas. Tais aspectos podem fragilizar a adesão às ações propostas por um consórcio, devido a necessidade de deslocamentos, de disponibilidade de agenda, e até mesmo de recursos básicos como um servidor de aplicação e de banco de dados, computadores e outros. Adicionalmente, é importante que as ações dos consórcios públicos tenham mecanismos de monitoramento e de avaliação próprios, de forma a identificar sucessos



e desafios na sua execução, auxiliando os municípios membros a compreenderem seu papel, suas vantagens e desvantagens.

De modo geral, os consórcios públicos têm optado por serem multifinalitários, ou seja, criando instrumentos normativos que contém mais de uma área de abrangência, gerando economias de escala e escopo e garantindo interesses em comum. Entretanto, no caso de resíduos, a maioria dos consórcios públicos aptos a realizarem a gestão destes serviços não prezaram em sua origem a efetivação de uma rota tecnológica completa, seja porque no ato da constituição do consórcio público ou os municípios fundadores não consideraram tal opção, ou porque não houve necessidade de tal discriminação de atividades.

Segundo avaliação de Duarte (2023) quanto aos consórcios para gestão de resíduos sólidos, destacam-se três desafios: (i) obstáculos políticos, como divergências partidárias e falta de continuidade administrativa; (ii) necessidade de equipes técnicas qualificadas e estruturação financeira sustentável; e (iii) dificuldades na implementação de concessões devido à falta de capacitação técnica.

Nota-se que os consórcios não são a única estrutura para que o município promova os ganhos de escala na prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. Outras possibilidades são: (i) regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões; (ii) unidades regionais de saneamento; (iii) blocos de referência; ou ainda (iv) Região Integrada de Desenvolvimento (Ride). A criação de unidades regionais de saneamento, blocos de referência, e de Ride devem contar com a anuência dos municípios, conforme § 5º, do art. 3º da Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020.

O novo marco do saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020) atribuiu aos estados a responsabilidade pela definição de arranjos regionais, sendo que a gestão de resíduos sólidos foi de certa forma englobada nessa requisição - apesar de a atuação dos órgãos estaduais ter, via de regra, se limitado à água e esgoto. Especificamente no



estado de Minas Gerais, foi estabelecido um arranjo regional com base nos consórcios já existentes, integrando os municípios que ainda não faziam parte de consórcios a estes, de modo a alcançar uma população mínima de 300 mil habitantes. Contudo, a proposta de arranjo, que tramitou na Assembleia Legislativa Estadual desde junho de 2021, acabou sendo automaticamente arquivada devido à mudança de legislatura (em janeiro de 2023).

De toda forma, reforça-se que há espaço para que o município se beneficie de ganhos de escala com a gestão consorciada de resíduos sólidos. Para facilitar o planejamento de consórcios, o governo federal disponibilizou sofisticada modelagem para estimar os ganhos de escala em diversas rotas tecnológicas¹. A ferramenta permite a realização de análises de pré-viabilidade econômico-financeira para a prestação regional de serviços de resíduos sólidos urbanos, pretendendo orientar a tomada de decisões na implementação de políticas e projetos regionalizados do setor, identificando rotas tecnológicas ótimas de coleta, transbordo, recuperação, tratamento, aproveitamento energético e disposição final de resíduos sólidos.

A modelagem considera fluxos de caixa, alternativas de receitas, despesas e custos relevantes, estimando como resultado o custo por usuário por mês (balizador de tarifas-limite, a partir dos custos máximos para cada município ou consórcio). Parte-se do pressuposto que o sistema terá todos os custos de investimento (Capex) e de operação e manutenção (Opex) iniciados no ano zero e se manterão por 35 anos, que é o prazo limite de concessões. Embute-se, ainda, a remuneração dos operadores privados, bem como pressupõe-se o financiamento de 20% das despesas de capital com um prazo de amortização de 11 anos e 2 anos de carência.

¹ Intitulada "Metodologia para modelagem de projetos de manejo de resíduos sólidos urbanos em arranjos regionais", foi desenvolvida por meio de cooperação internacional com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), que contratou o consórcio PEZCO ECONOMICS & RPG-Reinfra (São Paulo e Fortaleza, 10 de novembro de 2022). Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/choque-de-investimento-privado/investimentos-em-residuos-solidos/guia-da-ferramenta-modelagem-de-projetos-de-manejo-de-rsu-em-arranjos-regionais>



Infelizmente o município de Santana do Deserto não consta dos resultados gerados por não participar de consórcios. No entanto, pode-se utilizar do exemplo dos valores simulados para o Consórcio Intermunicipal de Especialidades - CIESP, que reúne municípios da Zona da Mata mineira, relativamente próximos à Santana do Deserto e cuja população total é de 215 mil habitantes. A sede do consórcio é em Bicas, que se localiza a 26 km de Santana do Deserto, e seu foco de atuação é na provisão de serviços de saúde².

Foi então realizada a aplicação da ferramenta para o consórcio CIESP para quatro rotas tecnológicas distintas, conforme tabela abaixo. A RT Nível 1 é a mais simples, e considera: a coleta de resíduos mistos e a coleta de recicláveis, transbordo, triagem manual de recicláveis, e aterro sanitário. A RT Nível 2, em relação à primeira rota, simula a inclusão do tratamento de resíduos orgânicos, o que requer a segregação mecanizada de orgânicos e a própria compostagem. A RT Nível 3A complexifica as rotas anteriores ao adicionar a tecnologia de triagem mecanizada de resíduos mistos, o que substitui a segregação mecanizada de orgânicos, que continuam sendo enviados para compostagem (e não biodigestão). Por fim, a rota tecnológica mais complexa que é simulada, a RT Nível 4A, inclui as seguintes tecnologias: produção de bio-combustível derivado de resíduos e tratamento térmico destes.

Observa-se que os valores finais em cada rota tecnológica, expressos pelo indicador sintético de R\$ por habitante por mês, variam em função da complexidade das soluções realizadas e das possibilidades de se obter receitas acessórias. As rotas mais complexas, principalmente a que inclui a produção de bio-combustível derivado de resíduos ou incineração, só apresentam ganhos suficientes de escala quanto realizadas em consórcios muito mais populosos e com custos de transporte inferiores

² A modelagem da ferramenta de projetos de manejo de resíduos sólidos urbanos em arranjos regionais considerou os seguintes municípios do consórcio: Bicas (26 km); Chiador (22 km); Descoberto (34 km); Guarará (28 km); Mar de Espanha (18,2 km); Maripá de Minas (36,2 km); Pequeri (13 km); Rochedo de Minas (38,6 km); São João Nepomuceno (19,6 km); Senador Cortes (28 km); Varginha (332 km).



ao consórcio utilizado como modelo para a eventual atuação conjunta de Santana do Deserto.

Tabela 89: Simulação de tarifas sob gestão consorciada para o CIESP

Componentes da Rota Tecnológica	Tarifa por tecnologia (R\$/hab/mês)			
	RT Nível 1	RT Nível 2	RT Nível 3A	RT Nível 4A
Coleta de Mistos	3,36	3,36	3,36	3,36
Coleta de Recicláveis	1,69	1,69	1,69	1,69
Transbordo	6,29	6,29	6,29	6,29
Triagem Manual de Recicláveis	0,86	0,86	0,86	0,86
Segregação Mecanizada de Orgânicos	N-C	1,97	N-C	N-C
Triagem Mecanizada de Resíduos Mistos	N-C	N-C	5,38	5,38
Produção de Combustível Derivado de Resíduos	N-C	N-C	N-C	N-C
Produção de Bio Combustível Derivado de Resíduos	N-C	N-C	N-C	4,62
Compostagem	N-C	3,65	2,78	N-C
Biodigestão Anaeróbia	N-C	N-C	N-C	N-C
Incineração (<i>Mass Burning</i>)	N-C	N-C	N-C	N-C
Incineração (TMB - BioCDR)	N-C	N-C	N-C	35,47
Aterro Sanitário	6,61	4,20	4,97	5,43
Total	18,80	22,01	25,32	63,09

N-C = Não considerado da Rota Tecnológica. Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

A RT Nível 1 se configura como a ideal para a realidade do consórcio simulado, e é o que se propõe realizar no presente plano, minimamente. Observa-se que as outras rotas tecnológicas conseguem reduzir os custos com disposição final em aterro sanitário, como aponta a diferença entre a RT1 e a RT2, mas sem conseguir trazer uma economia material para o valor final dispendido, pois o incremento nos custos de segregação dos orgânicos e na realização da compostagem não superam a economia. Entretanto, trata-se de uma rota tecnológica de baixa complexidade que endereça a recuperação dos orgânicos, um dos objetivos da PNRS.

O custo da RT1 em consórcio e no exemplo do CIESP, é de R\$ 18,80 por habitante por mês. Em Santana do Deserto, isso representaria um total de R\$ 845 mil por ano, o que é superior, portanto, aos dispêndios atuais e adições que se propõe realizar com o presente plano. Não obstante, a gestão consorciada é vantajosa para o município uma vez que o investimento nos melhoramentos da triagem, contratação de coleta seletiva e outros que estão previstos no custeio deste Plano, deixariam de ser realizado exclusivamente pelo município. Estas estruturas em consórcio, comuns, seriam maiores e mais eficientes, custando ao município uma taxa de rateio proporcional à quantidade de habitantes atendidos. Ademais, ao se pressupor investimentos e operação privada por 35 anos, a tarifa maior isenta o município de outros investimentos e custos de manutenção, como a reposição da frota de veículos coletores e assim por diante.

Por fim, enquanto o exemplo do CIESP abordou consórcios para a gestão de RSU, o município pode também firmar consórcios para a gestão de outros resíduos, tais como bota-fora adequados para os resíduos da construção civil.



16. MECANISMOS PARA CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIO, EMPREGO E RENDA

As possibilidades de geração de fontes de negócios, emprego e renda podem ocorrer através da reintrodução dos resíduos sólidos nas cadeias produtivas utilizando-se de responsabilidade compartilhada, coleta seletiva, valorização dos trabalhadores, novas tecnologias e oportunidades econômicas, entre outras.

Dentre alguns mecanismos podem-se citar:

- Adoção de alternativas tecnológicas para reciclagem de resíduos, possibilidades de valorização dos resíduos;
- Valorização dos resíduos como a venda de recicláveis secos, compostos orgânicos, redução de custeio pelo uso de agregados reciclados;
- Regularização dos serviços de grandes geradores privados, uma vez que esses têm a sua própria responsabilidade para a destinação dos resíduos;
- Identificação de oportunidades relativos à comercialização;
- Promoção da expansão de atividades para outros municípios, se possível através de consórcio intermunicipal;
- Auxílio no processo de fortalecimento da organização social;
- Identificação de potenciais parcerias com o setor privado e instituições financeiras.

A adoção dessas práticas citadas e daquelas abordadas neste PMGIRS poderão proporcionar uma redução gradativa dos custos realizados atualmente.

Para o caso específico de resíduos de coleta seletiva podem ser adotados mecanismos como instalação de unidades para recebimento e triagem de materiais, instalação de ecopontos para entrega dos materiais, estabelecimento de fluxos de entrega, tanto dos materiais como destes às industriais recicladoras da região, após sua triagem. Para a coleta seletiva dos resíduos recicláveis deverá ser realizado um cadastramento dos catadores para formação de organizações, além dos mesmos passarem por treinamento e capacitação, para melhor desempenho das suas



atividades. Essas organizações de catadores podem conseguir recursos para aquisição de equipamentos, construções de centrais de triagem, melhoria nas condições de trabalho e fortalecimento das redes entre organizações, visando a venda coletiva para o setor industrial.

No caso de resíduos compostáveis, para aqueles oriundos das residências poderão ser fornecidas composteiras e realização de cursos de como realizar essa compostagem. Já os resíduos verdes e de poda também poderão passar por processo de compostagem, com a venda desse adubo e implantação de hortas comunitárias.

Além dos RSU, podem ser fonte de criação de negócios, emprego e renda, a reciclagem, beneficiamento e reutilização de RCC em agregados e subprodutos como blocos e piso para pavimentação, o que pode gerar ganhos financeiros e ambientais. Outros resíduos que podem ser valorizados, são os RSB que podem ser utilizados em solos como fertilizantes e condicionadores, devido ao alto teor de matéria orgânica presente nos lodos de ETE.

Os resíduos agrossilvopastoris podem ser valorizados com a sua reutilização, ao invés de serem descartados. Esses resíduos podem ser utilizados como adubo, adicionando matéria orgânica aos solos, diminuindo a utilização de fertilizantes químicos, e reduzindo, assim, custos e gerando renda e qualidade de vida. Ainda dentro dos RASP, aqueles resíduos oriundos de fertilizantes, exceção de agrotóxicos (que estão incluídos dentro da logística reversa) podem ser recicláveis em associações e cooperativas, possibilitando a responsabilidade compartilhada, estabelecendo um mercado inverso de consumo. Para auxiliar esse processo, deverão ser avaliadas as formas de comercialização desses resíduos, identificar essas oportunidades de comercialização e possíveis demandas de crédito, além de busca de parcerias para assistência técnica, aquisição de equipamento e vendas de material.



17. SISTEMÁTICA DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO DO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos contemplam em seus produtos mecanismos e procedimentos para a avaliação e fiscalização da implementação dos Programas, Projetos e Ações e atingimento das metas propostas. Estes mecanismos têm por objetivo dar subsídio para a construção de diagnóstico e auxiliar a revisão do documento, prevista para cada 10 anos, conforme Lei Federal nº 14.206/2020, art. 19, inciso XIX. Eventualmente a revisão pode acontecer em período inferior, incorporando novas tecnologias nos processos de gestão, manejo, processamento e destinação final e só então descartados os que já não se mostrem eficientes ou viáveis.

Nesse sentido, pode-se utilizar dos seguintes meios para avaliar a aplicação do PMGIRS de Santana do Deserto:

- Reuniões periódicas com base nos prazos e metas a serem cumpridas;
- Acompanhamento de indicadores periodicamente;
- Desenvolvimento de relatórios anuais de acompanhamento;
- Apresentação anual dos relatórios de acompanhamento.

17.1. Reuniões Periódicas

Conforme já descrito, para a efetiva implantação de Plano, foram desenvolvidos programas, metas, projetos e ações os quais devem ser discutidos e monitorados periodicamente com o intuito de que o PMGIRS seja efetivamente implantado pelo município.

Nesse sentido, para a avaliação dos prazos e possíveis atualizações ou ajustes, sugere-se que sejam realizadas reuniões periódicas, com base nos prazos das metas. Estas reuniões terão como objetivo discutir os próximos passos da implantação do



Plano, e devem contar com o representante do departamento de resíduos sólidos a ser criado, e representantes do Grupo de Acompanhamento do PMGIRS. Para isso, foi montado uma sugestão de cronograma de realização das reuniões periódicas, como mostra a Tabela 90.

Tabela 90: Sugestão de reuniões de acompanhamento para a implantação do PMGIRS de Santana do Deserto.

Prazo	Periodicidade da reunião
Imediato (2025-2026)	Bimestrais
Curto (2027-2028)	Trimestrais
Médio e longo (2029-2044)	Semestrais

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

17.2. Indicadores de Avaliação dos Programas, Projetos e Ações

Os indicadores de avaliação são parâmetros a serem acompanhados ao longo de um período com o intuito de perceber as mudanças desenvolvida no gerenciamento de resíduos e na aplicação das ações propostas no PMGIRS.

A aplicação correta de um conjunto de indicadores estabelecidos pelo município permite verificar a eficácia e eficiência das ações e programas e identificar os gargalos e desafios desses parâmetros frente às necessidades municipais.

Os indicadores apresentados são apropriados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA), possibilitando aos municípios a comparação com a série histórica correspondente, e o acompanhamento da evolução da prestação dos serviços com outros municípios e enquadrados na mesma faixa populacional, a Tabela 91 apresenta os indicadores do SINISA.



Tabela 91: Indicadores do SINISA.

Indicadores	Nº SNIS	Parâmetro de avaliação
Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura	IN003	% das despesas de RSU na Prefeitura
Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviço de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU	IN004	% das despesas do serviço de manejo de RSU gasto com empresas contratadas
Despesa <i>per capita</i> com manejo de RSU em relação à população urbana	IN006	R\$ / habitante
Taxa de cobertura regular do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município	IN014	% da população urbana com atendimento de coleta domiciliar (porta-a-porta)
Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município	IN015	% da população total do Município com coleta de RDO
Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	IN016	% da população urbana com coleta de RDO
Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada	IN018	Kg de RDO+RPU/empregado.dia
Relação da quantidade de RCD coletada pela Prefeitura para a quantidade total [RDO+RPU]	IN026	% de RCD coletado, em relação ao total de resíduos coletados
Massa de RCC <i>per capita</i> em relação à população urbana	IN029	Kg de RCC/hab.ano
Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município	IN030	% da população urbana com coleta seletiva porta-a-porta
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletadas	IN031	% de materiais recicláveis recuperados em relação à quantidade total de RDO+RPU coletados
Massa recuperada <i>per capita</i> de materiais (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	IN032	Kg de massa recuperada/hab.ano
Incidência de papel e papelão no total de material recuperado	IN034	% de papel/papelão em relação ao total de material recuperado
Incidência de plásticos no total de material recuperado	IN035	% de plástico em relação ao total de material recuperado
Incidência de metais no total de material recuperado	IN038	% de metais em relação ao total de material recuperado
Incidência de vidros no total de material recuperado	IN039	% de vidro em relação ao total de material recuperado

Indicadores	Nº SNIS	Parâmetro de avaliação
Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado	IN040	% de outros materiais em relação ao total de matéria recuperado
Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU	IN046	% do serviço de varrição em relação ao custo total do manejo de RSU
Massa <i>per capita</i> de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva	IN054	Kg de material reciclável/hab.ano

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Os indicadores relacionados ao PMGIRS, já descrito no item 4 OBJETIVOS, METAS E INDICADORES, são os índices definidos para o acompanhamento das metas estabelecidas para o Plano de Resíduos, a partir dos objetivos e com o intuito de pôr em prática os Programas, Projetos e Ações desenvolvidos. Estes indicadores devem ser monitorados com o intuito de acompanhar a evolução da implantação do PMGIRS, conforme apresentado na Tabela 92.

Tabela 92: Indicadores do PMGIRS de Santana do Deserto.

Indicadores
% de gastos custeados pela taxa de arrecadação
% de redução de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário, com base no ano de 2024
% da massa total destinada ao tratamento biológico
% da população total atendida com coleta convencional
% da população total com coleta seletiva de recicláveis
% de resíduos triados, beneficiados e comercializados
% de resíduos recicláveis em relação ao total de resíduos coletados
% de catadores cadastrados e integrados em sistemas formais de trabalho
% de catadores cadastrados que comercializam materiais de forma direta para indústria
% de resíduos coletados não destinados ao aterro
% de empresas licenciadas respondendo ao sistema de informação
Lei sobre PGRCC
% de RCC disposto de forma adequada
% de RCC reciclado
% de PGRS elaborados, em relação ao número de grandes gerados existentes no Município

Indicadores
% de PGRSS elaborados, em relação ao número de estabelecimentos no Município
% dos setores com acordo setorial nacional de logística reversa operando no Município
Departamento de resíduos sólidos, centralizando atribuições, equipe e orçamento
Planos existentes e acompanhados em relação ao total de setores que demandam planos

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

17.3. Relatórios Anuais de Acompanhamento

Recomenda-se que seja apresentado o acompanhamento da implementação do PMGIRS, através do monitoramento de indicadores, uma vez ao ano, por meio de relatórios anuais de acompanhamento.

Ressalta-se que estes relatórios devem ficar disponíveis para consulta pública, para que haja participação da comunidade na cobrança das metas e prazos. Vale ressaltar que a linguagem utilizada deve ser adequada, para que haja fácil entendimento de todos os envolvidos.

17.4. Agendas de Implementação do Sistema de Logística Reversa

A responsabilidade compartilhada de geradores de resíduos é instituída pela PNRS, devendo ser entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, população e titulares de manejo de resíduos sólidos urbanos. O Decreto Federal nº 10.240/2020 define como de responsabilidade da Administração Municipal a criação de campanhas de educação e conscientização para os consumidores, além de fiscalizar a execução das etapas de logística reversa.

De forma a definir mecanismos para utilização pela gestão municipal para realizar o controle e a fiscalização da implementação. Essas agendas permitem o estabelecimento de caminhos orientados à evolução do sistema de manejo de resíduos sólidos, buscando efetivar a responsabilidade compartilhada preconizada na PNRS, através de capacitação de atores envolvidos.



Em relação a esses resíduos já existem acordos setoriais firmados à nível federal, no entanto, deverá avançar na perspectiva de celebração de termos de compromisso local, que permitam oferecer soluções de destinação aos consumidores dos produtos. No desenvolvimento dos trabalhos dessa agenda de implementação da Logística Reversa devem ser consideradas as metas, programas, projetos e ações já definidas no PMGIRS. Deverá ainda ser realizada a implantação de um sistema de fiscalização para operacionalização dos planos e responsabilidades compartilhada dos envolvidos nas esferas de produção de resíduos sólidos.



18. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

No delineamento de medidas de controle e monitoramento está o planejamento de ações para situações de emergência e contingência, ou seja, situações resultantes de eventos anormais ou adversos, que desestabilizam a continuidade do fornecimento de serviços específicos, é importante destacar que o delineamento desse tipo de ação remete à situação dos responsáveis imediatamente após o registro do início da ocorrência de evento danoso.

Essas ações são realizadas em situação nas quais não foi possível conter a ocorrência de tal evento, mesmo utilizando todos os meios possíveis de prevenção, ou ainda em situações de eventos excepcionais não previstos que atingem os sistemas de gestão de resíduos, tais como: falhas nos sistemas operacionais, risco de contaminação, acidentes, dano à população, entre outros.

As ações de controle de contingência para os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos são apresentadas na Tabela 93. Destaca-se ainda que cabe ao poder público apoiar a eventualidade nas condições de alerta a população, criando a melhor logística para auxílio na resolução de emergências, mas o reparo, cabe ao causador da ocorrência.

Tabela 93: Ações de emergência para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Problema e urgência	Ações de controle / contingência
Paralisação dos serviços de coleta de resíduos	<ul style="list-style-type: none">- Executar medidas para regularizar a coleta o mais rápido possível (desobstruir vias, negociar com funcionários, compra de equipamentos novos, contratação em regime extraordinário);- Acionar funcionários da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos para efetuarem estes serviços temporariamente;- Celebrar contratação emergencial de empresas especializadas para coleta regular e seletiva, e comercialização dos serviços recicláveis;

Problema e urgência	Ações de controle / contingência
	<ul style="list-style-type: none"> - Acionar meios de comunicação para informar a população para não depositar os resíduos nas ruas, até que o serviço seja regularizado; - Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador.
Paralisação dos serviços de limpeza urbana	<ul style="list-style-type: none"> - Aguardar até que o acesso às vias seja regularizado; - Negociar com funcionários da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos; - Realizar campanha de comunicação a fim de mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa.
Interdição do aterro sanitário	<ul style="list-style-type: none"> - Armazenamento temporário de resíduos em local apropriado (impermeabilizado, com bacia de contenção e chorume); - Paralisação temporária do serviço de coleta; - Reparo dos danos estruturais no aterro e instalações; - Acionamento do responsável pelo aterro, para resolução rápida do problema; - Busca de apoio entre municípios vizinhos; - Acionar meios de comunicação para informar população a não depositar nas ruas, até que o serviço seja regularizado; - Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador.
Quebra de veículo coletor	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de veículo reserva; - Reparo / manutenção do veículo com problema; - Informar à Secretaria responsável sobre quebra do veículo.
Contaminação acidental do solo e recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> - Acionamento da manutenção emergencial por parte do operador; - Comunicação aos órgãos de controle ambiental; - Reparo nos danos estruturais no aterro e instalações, por parte dos responsáveis; - Acionamento dos meios de comunicação para alertar população sobre bloqueio da área afetada; - Implantação de Planos de Recuperação e monitoramento das áreas degradadas; - Fiscalização e monitoramento das ações corretivas do operador.
Interrupção no processamento de recicláveis	<ul style="list-style-type: none"> - Doação de recicláveis coletados para terceiros ou interrupção da coleta seletiva e destinação dos materiais ao aterro sanitário.
Interrupção e/ou descontinuidade dos serviços de coleta, destinação final de RSS	<ul style="list-style-type: none"> - Instalações emergenciais de recebimento e armazenamento de resíduos de serviço da saúde (RSS); - Contratação emergencial de empresas terceirizadas.
Descarte de resíduos em locais inapropriados	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliação das ações de educação ambiental no município; - Realização de ações de limpeza da área dom descarte de resíduos; - Ampliação do monitoramento e fiscalização no município.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Após a elaboração de um roteiro de coleta, conforme apresentado no item 6 ASPECTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADAS, deverá ser definido também uma rota alternativa, para caso, durante a coleta ocorra algum problema com as estradas, especialmente no deslocamento até o aterro sanitário, já que o mesmo encontra-se em outra cidade, nesse roteiro deverá ser informado também possíveis locais para disposição provisória emergencial de resíduos, sendo esse de responsabilidade da própria Prefeitura Municipal.

18.1. Programa de Revisão e Manutenção Preventiva de Equipamentos

Segundo informações da Prefeitura Municipal, as manutenções de veículos próprios utilizados para coleta são realizadas por empresas terceirizadas contratada. A coleta seletiva ainda não está implantada no Município, e quando definido a forma de aquisição dos caminhões, próprios ou locados, ou ainda empresa terceira, deverá seguir o proposto neste Programa.

Deverão ser definidos, nos contratos de terceiros, a periodicidade das revisões e manutenções preventivas de veículos e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, de modo a evitar transtornos em relação a paralisação dos serviços, bem como realizar o monitoramento desta efetivação dos serviços mediante apresentação de comprovante. Ainda podem ser estabelecidos indicadores operacionais dos equipamentos que possibilitem avaliar e monitorar a empresa contratada da execução dos mesmos.

No caso de frotas reservas, segundo o Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul em relação a Orientação Técnica de Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos e Domiciliares (2019), para município pequenos, como é o caso de Santana do Deserto que possui cerca de 3.747 habitantes, não é justificada a dedicação exclusiva de um veículo reserva. Neste caso, sugere-se uma remuneração mensal de no máximo



10% sobre o custo de depreciação e remuneração de capital do equipamento, contemplando eventual necessidade de substituição de equipamentos coletores sempre que estes estiverem fora de operação, seja por necessidade de manutenção ou por motivos de outra natureza. Destaca-se que este caso se aplica somente para veículos próprios da Prefeitura Municipal, e não em casos de empresas terceiras, as quais devem obrigatoriamente suprir a necessidade de substituição de seus veículos em caso de paralizações a qualquer tempo e imediatamente, seja por motivos de manutenções, acidentes ou outros.

O Município pode contar ainda com um cadastro de empresas atuantes na região que prestem serviços de coleta, transporte e disposição de resíduos, para que o poder Público Municipal possa, em casos excepcionais e de emergência, acionar a empresa mais adequada para a ocasião, via contrato emergencial.

Para as manutenções de responsabilidade da Prefeitura Municipal, a periodicidade de revisões e manutenções preventivas devem ser previstas para ocorrer no mínimo uma vez ao ano, ou seguir as recomendações do fabricante para cada veículo. Devem também ser respeitadas as condições de uso estipuladas pela montadora para cada veículo como as revisões obrigatórias que devem ocorrer de acordo com a quilometragem percorrida, de forma a evitar transtornos em relação a paralisação dos serviços. A manutenção preventiva quando executada com a periodicidade correta, objetiva prevenir problemas mecânicos, elétricos ou de desgastes antes que causem falhas graves, visando manter o veículo em perfeito estado de funcionamento, a extensão de sua vida útil, e a redução de custos de reparo, garantindo também a segurança do motorista e da equipe durante a operação das atividades.

As revisões preventivas de outros itens como pneus, óleos, lubrificantes e outros fluídos, pastilhas de freio, lanternas, faróis e iluminação em geral, filtros, e controle de dispositivos e equipamentos de segurança, etc. são previstas pelos fabricantes, a serem



realizadas em intervalos pré-determinados de quilometragem rodada, ou em horas de serviços, no caso de regime de utilização severa, ou uso em trechos de estradas sem pavimentação. A atenção às prescrições dos fabricantes, nesse aspecto, tem impacto direto na vida útil dos veículos e reduz a necessidade de manutenção corretiva, a qual implica em aumento dos custos do serviço. Considerando a limpeza e asseio dos veículos, deverão ser previstas ainda, a manutenção que envolve serviços de limpeza (lavagem e desinfecção sempre que necessário), pintura e manutenção que envolve serviços de limpeza (lavagem e desinfecção sempre que necessário), pintura e manutenção de sinalização de emergência, quando for o caso.

Segundo a ABNT NBR 12.980:1993 são definidos como equipamentos de segurança para veículo coletor os itens apresentados abaixo e que deve fazer parte de todos os veículos designados para a coleta de resíduos sólidos.

- Jogo de cones para sinalização, bandeirola e pisca-pisca pela bateria do caminhão;
- Duas lanternas traseiras suplementares;
- Estribo traseiro de chapa xadrez, antiderrapante;
- Dispositivo traseiro para os coletores de lixo segurarem;
- Extintor de incêndio extra com capacidade de 10 kg;
- Botão que desligue o acionamento do equipamento de carga e descarga ao lado da tremonha dos resíduos, em local de fácil acesso, nos dois lados;
- Buzina intermitente acionada quando engatada a marcha ré do veículo-coletor;
- Lanterna pisca-pisca giratória para a coleta noturna em vias de grande circulação.



18.2. Medidas Saneadoras para os Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos

Durante a fase de diagnóstico não foram verificados pontos de descarte irregular espalhados pela área urbana, apenas locais muito pontuais. No entanto, o município utiliza como área de bota-fora uma propriedade particular, cedida para este fim. Este local, porém, não está licenciado para a atividade que se destina, também não foi repassada a localização deste local ou mais informações sobre suas condições de degradação e sobre o seu tempo de uso. Neste local são dispostos os resíduos oriundos das atividades de limpeza pública, incluindo também os resíduos verdes e também os resíduos volumosos e da construção civil, que não podem ser reaproveitados de alguma forma.

Sendo assim, caso haja a necessidade de implantação de medidas saneadoras para passivos ambientais, são apresentadas medidas gerais, para esse caso ou ainda, caso sejam observados outros locais com descarte irregular de lixo, que podem ter como consequência emissões de gases e contaminação de águas, subterrâneas e superficiais.

As ações corretivas para as medidas saneadoras devem seguir o previsto no Caderno Técnico de Reabilitação de Áreas Degradadas por Resíduos Sólidos Urbanos, emitido pela Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM (2010), seguindo as seguintes técnicas:

- Remoção de resíduos;
- Recuperação simples;
 - Avaliação da extensão da área ocupada pelos resíduos;
 - Delimitação da área com cerca de isolamento e portão;
 - Identificação do local com placas de advertência;
 - Arrumação dos resíduos em valas escavadas ou reconfirmação geométrica dos resíduos com a menor movimentação de lixo possível;



- conformação do platô superior;
- recobrimento do maciço de resíduos;
- execução de canaletas de drenagem pluvial a montante do maciço para desvio das águas de chuva;
- execução de drenos verticais de gás;
- lançamento de uma camada de terra vegetal ou composto orgânico para possibilitar o plantio de espécies nativas de raízes curta;
- registro no cadastro da Prefeitura da restrição de uso futuro da área.
- Recuperação parcial:
 - reconformação geométrica baseada em avaliação geotécnica;
 - conformação do platô superior;
 - controle da emissão e tratamento de lixiviados;
 - coleta e desvio das águas superficiais;
 - controle da emissão e queima de gases;
 - isolamento da área;
 - controle de recalques;
 - controle da qualidade das águas superficiais e subterrâneas da área;
 - controle da qualidade do ar;
 - implantação de cobertura vegetal com gramíneas nos maciços de resíduos encerrados.

Após a reabilitação da área, os sistemas de drenagem superficial de águas pluviais, de tratamento dos gases, de coleta e tratamento dos lixiviados e de monitoramento da qualidade do solo e da água subterrânea devem ser mantidos por um período a ser definido pelo órgão ambiental em função das características locais.

18.3. Ações para Mitigação do Gás de Efeito Estufa (GEE)

Existem diversos gases de efeito estufa (GEE), que são produzidos e emitidos para a atmosfera de forma natural no plante, e também por meio da atividade humana. Os principais gases de efeito estufa relacionadas com o manejo de resíduos sólidos são o dióxido de carbono (CO₂), o gás metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O). Destaca-se que a gestão de resíduos sólidos está entre as maiores fontes de GEE em ambientes urbanos, justificando assim, as adoções de alternativas tecnológicas e de certos programas.

O Município de Santana do Deserto não possui nenhuma iniciativa para redução de GEE. Sendo assim, para efetiva redução dos GEE pelo município, algumas medidas ainda devem ser adotadas:

- Somente dispor resíduos em aterro sanitário, que possua coleta de gases e queima controlada, preferencialmente com aproveitamento para geração de energia;
- Otimização da rota coletiva visando a diminuição da utilização de combustível e consequente redução de emissões;
- Utilização de compostagem;
- Utilização de biodigestão;
- Aproveitamento energético (geração de energia elétrica, vapor, etc.) dos gases produzidos na biodigestão de resíduos úmidos urbanos e rurais.

Complementa-se ainda que com a revisão periódica do Plano deverão ser consideradas outras alternativas tecnológicas de reaproveitamento de resíduos e sua energia intrínseca, que se mostrem mais limpas e eficientes que as inicialmente abordadas neste PMGIRS.



19. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Índice de reciclagem no Brasil é de apenas 4%**, diz Abrelpe. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-06/indice-de-reciclagem-no-brasil-e-de-4-diz-abrelpe>>. Acesso em 24 set. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). **Sistema de Informações Geográficas de Mineração**. Disponível em: <<https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908>>. Acesso em 11 set. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). Portaria ANTT nº 420, de 31 de julho de 2004. **Aprova as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos**.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). Resolução nº 5.998, de 03 de novembro de 2022. **Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, aprova suas Instruções Complementares, e dá outras providências**. Diário Oficial da União: Brasília, DF 04 nov. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução ANVISA RDC nº 306/2004. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde**, 2004.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução ANVISA RDC nº 56/2008. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados**. 6 ago. 2008. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 12 de fevereiro de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Painel Dinâmico do Mercado Brasileiro de Lubrificantes**. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiYTc3ODcyNjUtYTY3Yi00YWQ5LTkwMmQtMDdlZTYwYjQxNzY3IiwidCI6IjQ0OTlmNGZmLTI0YTYtNGI0Mi1iN2VmLTEyNGFmY2FkYzkyMyJ9&pageName=ReportSection443b4b9f7bd1048e10ed>>. Acesso em 13 set. 2024.

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (ARSAE-MG). Disponível em <<https://www.arsae.mg.gov.br/>>. Acesso em 26 jan. 2025.

ALMEIDA, F. C. A. **Especialização em Atenção Básica em Saúde da Família: O lixo de forma desorganizada, poluição ao meio ambiente**. Campos Gerais, MG. 2009. Disponível em: <<https://ares.unasus.gov.br/acervo/html/ARES/4319/1/2275.pdf>>. Acesso em 25 out. 2024.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE IMPORTADORES E DISTRIBUIDORES DE PNEUS. **Brasil é referência na reciclagem de pneus.** Disponível em: <<https://abidip.com.br/noticias/brasil-e-referencia-na-reciclagem-de-pneus/>>.

Acesso em 13 set. 2024.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR 12.235/1992 – **Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.** Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR 12.807/2013 – **Resíduos de serviço de saúde – Terminologia.** Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR 12.809/2013 – **Resíduos de serviço de saúde – Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde intraestabelecimentos.** Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR 12.810/2020 – **Resíduos de serviço de saúde – Gerenciamento extraestabelecimentos – Requisitos.** Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR 13.221/2003 – **Transporte terrestre de resíduos.** Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR 13.968/1997 – **Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimentos de lavagem.** Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR 14.619/2018 – **Transporte de Produtos Perigosos Incompatibilidade Química.** Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR 15.114/2004 – **Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR 7.500/2021 – **Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.** Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR 7.501/2021 – **Transporte terrestre de produtos perigosos – terminologia.** Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2021.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR 7.503/2020 – **Transporte terrestre de produtos perigosos – Ficha de emergência – Requisitos mínimos**. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 11.174/1990. **Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes**.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13.896/1997. **Aterro de resíduos não perigosos. Critérios para projeto, implantação e operação**.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15.113/2004. **Resíduos sólidos da Construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9.735/2005. **Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos**.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECICLAGEM DE ELETROELETRÔNICOS E ELETRODOMÉSTICOS (ABREE). **Pontos de Recebimento**. Disponível em: <<https://abree.org.br/pontos-de-recebimento>>. Acesso em 09 set. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE (ABREMA). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2023**. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/wp-content/uploads/dlm_uploads/2024/03/Panorama_2023_P1.pdf>. Acesso em 10 set. 2024.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICOS. **Reciclanip – pontos de coleta**. Disponível em <<https://www.reciclanip.org.br/pontos-de-coleta/coleta-no-brasil/>>. Acesso em: 13 set. 2024.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Santana do Deserto. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/>>. Acesso em: 23 ago. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em 21 de junho de 2024.

BRASIL. Decreto Federal nº 10.388, de 05 de junho de 2020. **Regulamenta o §1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores**.



BRASIL. Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. **Regulamenta a Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Revoga o Decreto Federal nº 7404/2010.**

BRASIL. Decreto Federal nº 5.092, de 21 de maio de 2004. **Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.** Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5092.htm>. Acesso em 20 ago. 2024.

BRASIL. Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020. **Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico.**

BRASIL. Decreto nº 10.388, de 05 de junho de 2020. **Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores.** Diário Oficial da União: Brasília, DF, 05 jun. 2020.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. **Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, 2022.

BRASIL. Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. **Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.** Diário Oficial da União: Brasília, DF 04 jan. 2002.

BRASIL. Lei Complementar Federal nº 140, de 08 de dezembro de 2011. **Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.**



BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.**

BRASIL. Lei Federal nº 11.107, de 2005. **Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos realizados entre a união e os estados, ou estados e municípios e dá outras providências.**

BRASIL. Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Diário Oficial da União: Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico** e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da MetrÓpole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e 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. Brasília, 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 14.119 de 13 de janeiro de 2021. **Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais;** e altera as Leis nºs 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.119-de-13-de-janeiro-de-2021-298899394>>. Acesso em 28 out 2024.

BRASIL. Lei Federal nº 14.785 de 27 de dezembro de 2023. **Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins;** revoga as Leis nº 7.802, de 11 de julho de 1989, e 9.974, de 6 de junho de 2000, e partes de anexos das Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.782, de 26 de janeiro de 1999. Disponível em:



<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14785.htm#art65>.
Acesso em: 11 set. 2024.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.**

BRASIL. Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.**

BRASIL. Lei Federal nº 9.974, de 06 de junho de 2000. **Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.**

BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.**

BRASIL. Lei nº 14.026, DE 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000**, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da MetrÓpole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e 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.. Brasília, 2020.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.** 2018-B.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.** 2005-B.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada nº 222, de 28 de março de 2018. **Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá Outras Providências.** 2018-B.



BRASIL. **Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos (SINIR)**. Disponível em <<http://www.sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa>>. Acesso em 21 de junho de 2024.

BRASIL. **Termo de referência para elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico**. Revisão: fevereiro de 2018. Brasília: Ministério da Saúde, Funasa, 2018. 200 p.

BRASIL. **Dispositivos Legais Vigentes**. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em 21 de junho de 2024.

CADASTRO NACIONAL DE CADASTRO DE SAÚDE. Consulta estabelecimento. Disponível em: <<https://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp>>. Acesso em: 06 ago. 2024.

CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE (CNES). **Tipos de estabelecimento**. Disponível em: <http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Unidade.asp?VEstado=33&VMun=330095>. Acesso em: 06 ago. de 2024.

CIBIOGÁS ENERGIAS RENOVÁVEIS. **BiogasMap** Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNDZiYTYyNGQtYzliYS00NTMyLTK1Y2EtOWZmZjE4OTgwY2VklwidCI6ImMzOTg3ZmI3LTQ5ODMtNDA2Ny1iMTQ2LTc3MGU5MWE4NGViNSJ9>>. Acesso em 24 set 2024.

CIBIOGÁS ENERGIAS RENOVÁVEIS. **Panorama do Biogás no Brasil, 2021**. Disponível em: <<https://cibiogas.org/wp-content/uploads/2022/04/NT-PANORAMA-DO-BIOGAS-NO-BRASIL-2021.pdf>>. Acesso em 24 set. 2024.

CIBIOGÁS ENERGIAS RENOVÁVEIS. **Portal Eletrônico da Cibiogás energias renováveis** Disponível em: <<https://cibiogas.org/>>. Acesso em 24 set. 2024.

COALIZÃO EMBALAGENS. **Coalizão Embalagens Juntos pela Logística Reversa**. Disponível em: <<https://www.coalizacaoembalagens.com.br/a-coalizacao/>>. Acesso em 09 set. 2024.

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (CEIVAP). **Plano e Programa de Educação Ambiental da Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Disponível em: <https://sigaceivap.org.br/publicacoesArquivos/ceivap/arq_pubMidia_Processo_55-2021_P02.pdf> Acesso em: 16 jan. 2025.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 4. ed. São Paulo: CEMPRE, 2018.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (COPAM). Deliberação Normativa COPAM nº 188, de 30 de outubro de 2013. **Estabelece diretrizes gerais e prazos para publicação dos editais de chamamento público de propostas de modelagem de sistemas de logística reversa no Estado de Minas Gerais**. Publicação no Diário do



Executivo Minas Gerais em 04 de dezembro de 2013. Disponível em: <<https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=31295>>. Acesso em 11 set. 2024.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005. **Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de lubrificantes usados ou contaminados.**

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 313 de 29 de outubro de 2002. **Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.** Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 nov. 2002.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 401 de 04 de novembro de 2008. **Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 05 nov. 2008.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 416 de 30 de setembro de 2009. **Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 188, p. 64-65, 01 out. 2009.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 450, de 06 de março de 2012. **Altera os art. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22, e acrescenta o art. 24-A à Resolução no 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.** Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 07 mar. 2012.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 465 de 05 de dezembro de 2014. **Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.** Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 08 dez. 2014.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 448, de 18 de janeiro de 2012. **Altera os art. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente -CONAMA.** Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 jan. 2012.



DATA MPE BRASIL. Santana do Deserto. Disponível em: <<https://datampe.sebrae.com.br/profile/geo/santana-do-deserto>>. Acesso em: 30 ago. 2024.

DEMÉTER ENGENHARIA LTDA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) – Município de Barra Mansa, RJ.** 2018. Disponível em: <<https://barramansapmgirs.wixsite.com/pmgirs/downloads>>. Acesso em 25 out. 2024.

DEPARTAMENTO DE SOLOS CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS. **Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais.** Disponível em <<https://dps.ufv.br/software/>>. acesso em: 30 ago. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Mapa de solos do estado de Minas Gerais.** Escala: 1:1.000.000. Rio de Janeiro, 2017.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARANÁ (FIEP). **Logística Reversa – Guia Rápido. 2020.** Disponível em: <<https://www.fiepr.org.br/logisticareversa/contextualizacao-1-27023-253585.shtml>>. Acesso em 12 set. 2024.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM), FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS (CETEC), UNIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV), UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFL). 2010. **Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais.** Disponível em: <<https://dps.ufv.br/software/>>. Acesso em: 20 ago. 2024.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). **Termos de Compromisso, 2022.** Disponível em: <<http://www.feam.br/component/content/article/15/1491-termos-de-compromisso>>. Acesso em 12 set. 2024.

GREEN ELETRON. **Localizador.** Disponível em: <<https://greeneletron.org.br/localizador>>. Acesso em 09 set. 2024.

GREEN ELETRON. **Portal Eletrônico da Green Eletron.** Disponível em: <<https://www.greeneletron.org.br>>. Acesso em: 09 set. 2024.

GRUPO DE MONITORAMENTO PERMANENTE (GMP). **Óleos lubrificantes usados ou contaminados – Diretrizes para o licenciamento ambiental, 2009.** Disponível em: <https://www.mprs.mp.br/media/areas/ambiente/arquivos/oleos_lubrificantes/manuais/diretrizes_licenciamento_oleo_usado.pdf>. Acesso em: 12 set. 2024.

HOTEL BÜHLER VISCONDE DE MAUÁ. **Projeto Lixo Mínimo.** Disponível em <<https://www.hotelbuhler.com.br/projeto-lixo-minimo/>>. Acesso em 25 out. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM).** Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p. Disponível em <<https://servicos.jfrn.jus.br/siteApi/arquivos/?path=jfrn-sustentavel/normativos->



manuais/Manual_de_Gerenciamento_Integrado_de_Residuos_Solidos.pdf>. Acesso em 09 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM)**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p. Disponível em <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ENERGIA RECILÁVEL (IBER). **Acordo Setorial – Baterias Chumbo Ácido (2019)**.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <<https://censoagro2017.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 06 ago. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/santana-do-deserto/pesquisa/24/76693>>. Acesso em: 30 ago. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário – Resultados definitivos 2017**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/santana-do-deserto/pesquisa/24/76693>>. Acesso em 12 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico**. Tabela 1378. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1378>>. Acesso em 30 jan. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico**. Tabela 202. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/202>>. Acesso em 30 jan. 2025

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Climatologia 2002**. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/climatologia/15817-clima.html?=&t=acesso-ao-produto_>. Acesso em: 21 ago. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores de Desenvolvimento Sustentáveis no Brasil**. Rio de Janeiro, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de Clima do Brasil**. Escala: 1:5.000.000. IBGE, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapa de Vegetação Brasil. 1:5.000.000. IBGE, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). MUNIC – **Pesquisa de Informações Básicas Municipais**. Disponível em: <



<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/19879-suplementos-munic2.html?edicao=22388>>. Acesso em: 30 ago. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **PAM – Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 06 ago. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Panorama – Santana de Deserto/MG**. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/santana-do-deserto/panorama>>. Acesso em 30 jan. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Panorama do Censo Demográfico 2022**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/santana-do-deserto/pesquisa/10102/122229>>. Acesso em 09 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Tabela 3939 – Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>>. Acesso em 09 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Agrícola Municipal – Produção Agrícola – Lavoura Permanente**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/santana-do-deserto/pesquisa/15/11863>>. Acesso em 09 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Agrícola Municipal – Produção Agrícola – Lavoura Temporária**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/santana-do-deserto/pesquisa/14/10193>>. Acesso em 09 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/santana-do-deserto/pesquisa/18/16459>>. Acesso em 09 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa da Pecuária Municipal. Tabela 3939 – Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>>. Acesso em 09 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/santana-do-deserto/pesquisa/16/12705>>. Acesso em 09 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produto interno bruto dos municípios**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088->



produto-interno-bruto-dos-municipios.html?t=pib-por-municipio&c=3107208>.
Acesso em: 30 ago. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Regiões de influência das cidades 2018**. Rio de Janeiro, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa climatológico**. Escala: 1:5.000.000. IBGE, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de unidades de relevo do Brasil**. Disponível em: <https://geofpt.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/geomorfologia/mapas/brasil/relevo_2006.pdf>. Acesso em 20 ago. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM). **Gestão e manejo de rejeitos da mineração**. 1ª ed., Brasília, DF: IBRAM, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Instrução Normativa do IBAMA nº 01, de 18 de março de 2010. Institui, no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 416/2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis**.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) 2024**. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojODQ1ZTA3MzMtNzdINi00ODVmLWFFINzEtNjNiZGY1M2YxN2Q5IiwidCI6IjZhZTNmNWU3LTU0MTktNDJhNy04MDc1LTJhMTQ5MGM3MmlyNSJ9>>. Acesso em 26 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Instrução Normativa nº 13, de 18 de dezembro de 2021. **Publica a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, a qual será utilizada pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental e pelo Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, bem como por futuros sistemas informatizados do Ibama que possam vir a tratar de resíduos sólidos**. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=138775#:~:text=Regulamenta%20a%20obriga%C3%A7%C3%A3o%20de%20inscri%C3%A7%C3%A3o,28%20de%20novembro%20de%202019.>>>. Acesso em 12 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Instrução Normativa nº 08, de 03 de setembro de 2012**.



Institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou produto que as incorporem. Disponível em:

<<https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=127860>>. Acesso em 12 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Instrução Normativa nº 09, de 20 de julho de 2021. Institui, no âmbito do Ibama, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução Conama nº 416, de 30 de setembro de 2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.** Disponível em:

<<https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=138770>>. Acesso em 11 set. 2024.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO E BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Dados geoespaciais de referência da cartografia nacional de dados temáticos produzidos pelo ICMBIO.** Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/dados_geoespaciais/mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-unidades-de-conservacao-federais>. Acesso em: 16 ago. 2024.

INSTITUTO DE DADOS ESPACIAIS (IDE). Disponível em: <<https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis>>. Acesso em: 16 ago. 2024.

INSTITUTO DE DADOS ESPACIAIS (IDE). Unidades de conservação estaduais. Disponível em <<https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/geonetwork/srv/api/records/6e82b820-49e5-49a1-a73f-e060c110ee7a>>. Acesso em: 05 ago. 2024.

INSTITUTO DE DADOS ESPACIAIS (IDE). **Unidades de conservação municipais.** Disponível em <<https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/geonetwork/geonetwork/api/records/c509af74-2ff0-414a-8bb2-b1238392ffa4>>. Acesso em: 16 ago. 2024.

INSTITUTO JOGUE LIMPO. **Portal Eletrônico do Instituto Jogue Limpo. 2023.** Disponível em: <<https://www.joguelimpo.org.br/institucional/index.php>>. Acesso em: 12 set. 2024.

INSTITUTO JOGUE LIMPO. **Relatório de Desempenho anual de 2023.** Disponível em: <<https://www.joguelimpo.org.br/institucional/relatorios.php>>. Acesso em 12 set. 2024.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). **Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais em Minas Gerais 2023 – Ano base 2022.** Belo Horizonte, 2023. Disponível em: <<http://repositorioigam.meioambiente.mg.gov.br/handle/123456789/4559>>. Acesso em: 30 ago. 2024.



INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET) – BANCO DE DADOS METEOROLÓGICOS (BDMEP). **Estações Automáticas.** Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>>.

Acesso em: 06 ago. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS (INPEV). **Sistema Campo Limpo, 2022.** Disponível em: <<https://www.inpev.org>>. Acesso em: 12 set. 2024.

IPATRIMÔNIO. **Bens por órgãos.** Disponível em: <<https://www.ipatrimonio.org/bens-no-ipatrimonio-por-orgao/>>. Acesso em: 15 ago. 2024.

LAMAS, S.A. **Gestão de Resíduos Sólidos em Meios de Hospedagem: Um estudo de caso do Projeto Lixo Mínimo do Hotel Bühler em Visconde de Mauá, RJ.** Revista Rosa dos Ventos – Turismo e Hospitalidade.

LENUM AMBIENTAL, COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM (CEMPRE). **Relatório Técnico Acordo Setorial de Embalagens em Geral – Acordo Setorial para Implementação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em geral, 2017.** Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/RELATORIOFINALFASE1_2017.pdf>. Acesso em: 06 set. 2024

LOGMED. **Sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares de uso humano, vencidos ou em desuso, e suas embalagens.** Disponível em: <<https://www.logmed.org.br/>>. Acesso em 23 set. 2024.

MAPBIOMAS. **Cobertura e Uso da terra 2022.** Disponível em: <<https://brasil.mapbiomas.org/>>. Acesso em: 30 ago. 2024.

MINAS GERAIS. Constituição de 21 de setembro de 1989

MINAS GERAIS. Decreto nº 44.264, de 24 de março de 2006. **Institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais.**

MINAS GERAIS. Decreto nº 44.312 de 07 de junho de 2006. Contém o regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Decreto nº 45.137, de 20 de julho de 2009. **Cria o Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento - SEIS, e dá outras providências.**

MINAS GERAIS. Decreto nº 45.181, de 25 setembro de 2009. **Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências.**

MINAS GERAIS. Decreto nº 46.936, de 21 de janeiro de 2016. **Institui o Projeto Escolas Sustentáveis.**

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.383, de 02 de março de 2018. **Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao**



meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.500, de 02 outubro de 2018. **Altera o Decreto nº 44.264, de 24 de março de 2006, que institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais.**

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.760, de 20 de novembro de 2019. **Contém o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências.**

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.787, de 13 de dezembro de 2019. **Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.**

MINAS GERAIS. Decreto nº 48.209, de 18 de junho de 2021. **Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais.**

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 13.317, de 24 de setembro de 1999. **Contém o código de saúde do estado de Minas Gerais.**

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 13.766, de 30 de novembro de 2000. **Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.**

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 14.128, de 19 de dezembro de 2001. **Dispõe sobre a política estadual de reciclagem de materiais.**

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 14.129, de 19 dezembro de 2001. **Estabelece condição para a implantação de unidades de disposição final e de tratamento de resíduos sólidos urbanos.**

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 18.511, de 10 de novembro de 2009. **Altera a Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo, e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.**

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 19.823, de 22 de novembro de 2011. **Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis - bolsa reciclagem.**

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 20.011, de 05 de janeiro de 2012. **Dispõe sobre a política estadual de coleta, tratamento e reciclagem de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário e dá outras providências.**



MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 21.412, de 11 de julho de 2014. **Estabelece normas para a disponibilização, por estabelecimento comercial, de sacola plástica ao consumidor.**

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 21.557, de 22 de dezembro de 2014. **Acrescenta dispositivos à lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009 - que dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos -, com o objetivo de proibir a utilização da tecnologia de incineração nos casos que especifica.**

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 23.592, de 09 de março de 2020. **Dispõe sobre o Programa de Reciclagem de Resíduos Veiculares - PRRV - e dá outras providências.**

MINAS GERAIS. Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. **Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/LEI/18031/2009/>>. Acesso em 11 set. 2024.

MINAS GERAIS. **Plano Estadual de Ação Climática – 2023.** Disponível em <http://www.feam.br/images/stories/2023/MUDANCAS-CLIMATICAS/Relat%C3%B3rio_Final_-_PLAC-MG_vFINAL_2023-05-08.pdf>. Acesso em 09 set. 2024.

MINAS GERAIS. **Plano Estadual de Saneamento Básico do Estado de Minas Gerais, 2022.**

MINAS GERAIS. **Turismo em Minas.** Disponível em: <<https://www.minasgerais.com.br/pt/atracoes/santana-do-deserto/cultura/camerata-de-violoes-de-santana-do-deserto>>. Acesso em: 22 jul. 2024.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS (INEP). **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).** Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/>>. Acesso em: 06 ago. 2024.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Implementação da Tarifa Adequada ao Novo Marco.** Disponível em <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/webinar/ApendiceMinutasImplementacaodaTarifaAdequadaaoNovoMarco_marco2021.pdf>. Acesso em 28 jan. 2025.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME), MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Portaria Interministerial MME-MMA nº 475,** de 19 de dezembro de 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/portarias-interministeriais/portaria-interministerial-mme-mma-n-475-2019.pdf/view>>. Acesso em 11 set. 2024.

MINISTÉRIO DO ESTADO DO INTERIOR (MINTER). Portaria MINTER nº 52, de 01 de março de 1979. Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA. **Acordo setorial para implantação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes.** Brasília, 31 de outubro de 2019. Disponível em: <<https://www.cetem.gov.br/antigo/images/reminare/documentos/acordo-setorial.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE IMPORTADORES DE PRODUTOS DE ILUMINAÇÃO (ABILUMI), ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ILUMINAÇÃO (ABILUX), CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO (CNC). **Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.** Brasília, 27 de novembro de 2014. Disponível em: <<https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/02-Acordo-Setorial-de-Lampadas.pdf>>. Acesso em 10 set. 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE LATAS DE ALUMÍNIO (ABRALATAS), ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO (ABAL). **Termo de Compromisso para o aperfeiçoamento do sistema de logística reversa de latas de alumínio para bebidas.** Brasília, DF, 10 de novembro de 2020. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Termo_de_Compromisso_Logistica_Reversa_de_Latas_de_Aluminio_para_Bebidas_ASSINADO.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE), ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM (ABRE), ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS APARISTAS DE PAPEL (ANAP), INSTITUTO NACIONAL DAS EMPRESAS DE PREPARAÇÃO DE SUCATA NÃO FERROSA E DE FERRO E AÇO (INESFA), ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS CARROCEIROS E CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS (ANCAT), CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO DE BENS, SERVIÇOS E TURISMO (CNC). **Acordo Setorial para implantação do sistema de logística reversa de embalagens em geral.** Brasília, 25 de novembro de 2015. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Acordo_embalagens.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), PROLATA. **Termo de compromisso para implantação de sistema de logística reversa de embalagens de aço.** Brasília, 21 de dezembro de 2018. Disponível em: <https://www.prolata.com.br/sitenovo/wp-content/uploads/2020/09/Termo_de_Compromisso_MMA_compressed.pdf>. Acesso em 10 set. 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), SINDICATO NACIONAL DAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE COMBUSTÍVEIS E DE LUBRIFICANTES (SINDICOM), SINDICATO INTERESTADUAL DAS INDÚSTRIAS MISTURADORAS E ENVASILHADORAS DE PRODUTOS DERIVADOS DE PETRÓLEO (SIMEPETRO), SINDICADO INTERESTADUAL DO



COMÉRCIO DE LUBRIFICANTES (SINDILUB), SINDICATO NACIONAL DO COMÉRCIO TRANSPORTADOR, REVENDEDOR, RETALHISTA, ÓLEO DIESEL, ÓLEO COMBUSTÍVEL E QUEROSENE (SINDITRR), FEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES (FECOMBUSTÍVEIS), CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO DE BENS, SERVIÇOS E TURISMO (CNC). **Acordo Setorial para a implantação de sistemas de logística reversa de embalagens plásticas usadas de lubrificantes**. Brasília, 19 de dezembro de 2012. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Acordo_Setorial_Emb_Lubrificantes-assinado.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Edital de Chamamento Público SQA nº 01, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/mma-publica-edital-de-apoio-a-projetos-para-a-melhoria-da-gestao-de-residuos-solidos-em-minas-gerais/edital_de_chamamento_publico_sqa_n_01-2024_versaoretificada.pdf>. Acesso em 26 jan. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Relatório para o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), conforme exigência do artigo 9º das Resoluções CONAMA nº 362/2005 e 450/2012, que **dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC)**. 2016. Disponível em: <<https://www.sindirrefino.org.br/coleta/abrangencia-geografica>>. Acesso em: 09 set. 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Unidades de Conservação**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>>. Acesso em: 14 ago. 2024.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). 4ª Câmara de Coordenação e Revisão. Meio Ambiente e Patrimônio Cultural. **Recomendação nº 02/2019 4ª CCR**. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/blogs/blog/wp-content/uploads/sites/41/2019/02/Recomendacao-no-2-2019-ao-IBAMA_revisado.pdf>. Acesso em 09 set. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil, 2017**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em 05 jan. 2025

PARANÁ. Lei Estadual nº 20.607, de 10 de junho de 2021. **Dispõe sobre o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná e dá outras providências**. Palácio do Governo, 10 jun. 2021.

PARANÁ. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos, 2018**. Disponível em: <<https://www.sedest.pr.gov.br/Pagina/Sobre>>. Acesso em 10 set. 2024.



PORTAL DA TRANSPARENCIA DE SANTANA DO DESERTO. Disponível em <<https://santanadodeserto.mg.gov.br/transparencia/>>. Acesso em 26 jan. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPAE). (2013). **Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil de 2013**. Rio de Janeiro: PNUD/IPEA/FJP, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: 06 ago. 2024.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPAE). (2013). **Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil de 2013**. Rio de Janeiro: PNUD/IPEA/FJP, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: 06 ago. 2024

QEDU. Santana do Deserto. Disponível em:<<https://qedu.org.br/municipio/3158607-santana-do-deserto> >. Acesso em: 23 ago. 2024.

QUINTEIRO, J.M.C. **Trabalho final de Mestrado em Engenharia Ambiental: Proteção Ambiental na Gestão de Áreas Turísticas em Unidades de Conservação: O caso da região de Visconde de Mauá (RJ, MG)**. Disponível em: <<http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2008/PEAMB2008JMCQuinteiro.pdf>>. Acesso em 25 out. 2024.

REALI, M.A.P. **Noções gerais de tratamento de disposição final de lodos de ETA**. Rio de Janeiro: ABES/PROSA, 1999.

RECICLUS. **Lista dos Pontos de Entrega**. Disponível em: <<https://reciclus.org.br/lista-pontos-entrega/> >. Acesso em: 12 set. 2024.

RECICLUS. **Relatório de Atividades 2022. SINIR. Logística Reversa**. Disponível em: <<https://reciclus.org.br/sustentabilidade/>>. Acesso em: 09 set. 2024.

RICHTER, C.A. **Tratamento de Lodos de Estações de Tratamento de água**. Editora Blucher; 1ª edição. 112 pg. Jan. 2001.

RODRIGUES, T. AL.; NETO, J. L.; GALVÃO, D. O. **Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia** v. 2. Atena Editora, 2019. Disponível em: <<https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/meio-ambiente-sustentabilidade-e-agroecologia-2>>. Acesso em 18 set. 2024.

SANTANA DO DESERTO. História da cidade. Disponível em: <<https://www.santanadodeserto.mg.leg.br/institucional/historia-da-cidade>>. Acesso em: 20 ago. 2024.

SANTANA DO DESERTO. Lei Municipal nº 1.088, de 14 de dezembro de 2018. **Institui o Programa de Coleta Seletiva de Lixo Eletrônico e Tecnológico, na zona rural urbana do Município de Santana do Deserto e dá outras providências.**



SANTANA DO DESERTO. Lei Municipal nº 1.173, de 15 de janeiro de 2021. **Dispõe sobre a estrutura orgânica da Administração Pública Direta do Município de Santana do Deserto e dá outras providências**

SANTANA DO DESERTO. Lei Municipal nº 1.188/2021, de 07 de outubro de 2021. **Dispõe sobre o Plano Plurianual para o período de 2022/2025.**

SANTANA DO DESERTO. Lei Municipal nº 1.256, de 23 de maio de 2023. **Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e a execução da Lei Orçamentária do exercício financeiro de 2024 e dá outras providências.**

SANTANA DO DESERTO. Lei Municipal nº 1.272, de 18 de dezembro de 2023. **Estima a receita e fixa a despesa do município de Santana do Deserto para o exercício financeiro de 2024.**

SANTANA DO DESERTO. Lei Municipal nº 1178, de 14 de dezembro de 2018. **Institui o Programa de Coleta Seletiva de Lixo Eletrônico e Tecnológico, na zona rural urbana do Município de Santana do Deserto e dá outras providências.**

SANTANA DO DESERTO. Lei Municipal nº 1178, de 14 de dezembro de 2018. **Institui o Programa de Coleta Seletiva de Lixo Eletrônico e Tecnológico, na zona rural urbana do Município de Santana do Deserto e dá outras providências.**

SANTANA DO DESERTO. Lei Municipal nº 1178, de 25 de maio de 2021. **Altera o art. 39 da Lei Municipal nº 370 de 30 de março de 1984 dá outras providências.**

SANTANA DO DESERTO. Lei Municipal nº 370, de 1984. **Institui o Código de Posturas de Santana do Deserto e dá outras providências.**

SANTANA DO DESERTO. Lei Municipal nº 913/2011. **Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na sede do Município.**

SANTANA DO DESERTO. Lei Municipal nº 969/2013. **Dispõe sobre a política de proteção, de conservação e de controle do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida do município de Santana do Deserto; dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Santana do Deserto, dispõe sobre a criação do Fundo Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências.**

SANTANA DO DESERTO. Lei Municipal nº 973/2014. **Dispõe sobre a aprovação do Plano Municipal de Saneamento e dá outras providências.**

SANTANA DO DESERTO. Lei Orgânica do Município de Santana do Deserto nº 01, de 21 de abril de 1990.

SÃO PAULO. **Manual Técnico de Poda de Árvores.** Disponível em <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/MPODA.pdf>>. Acesso em 13 mar. 2025.



SERVIÇO GEOLÓGICO BRASILEIRO (CPRM). Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais. Escala: 1:1.000.000. CPRM, 2014.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB). **Gestão Territorial: Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações**. Disponível em: <<https://www.sgb.gov.br/cartas-de-suscetibilidade>>. Acesso em 12 set. 2024.

SISTEMA FIRJAN. **Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) Ano-base 2016. 2018**. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/ifdm/>>. Acesso em: 30 ago. 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO (SINISA). **Portal Eletrônico do SINISA**. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa>>. Acesso em 11 set. 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS (SINIR). **Logística Reversa**. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/sistemas/logistica-reversa/>>. Acesso em 10 set. 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS (SINIR). **Resíduos Agrossilvopastoris**. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/residuos-agrossilvopastoris/>>. Acesso em 09 set. 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS (SINIR). **Resíduos dos Serviços de Saneamento Básico**. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/residuos-dos-servicos-de-saneamento-basico/>>. Acesso em 09 set. 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SINIR). **Relatório Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos de Minas Gerais, 2019**. Disponível em <<https://sinir.gov.br/relatorios/estadual/>>. Acesso em 30 jan. 2025.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SINIR). **Incentivo à reciclagem, 2024**. Disponível em <<https://sinir.gov.br/incentivo-a-reciclagem/>>. Acesso em 17 de dez. de 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS (SINIRH). **Portal Eletrônicos do SINIRH**. Disponível em: <<https://www.snirh.gov.br/>>. Acesso em 12 set. 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SINISA). **Diagnóstico anual de Resíduos Sólidos, 2021**.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SINISA). **Panorama do Saneamento Básico no Brasil, 2021**. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/panorama-do-saneamento-basico-do-brasil>>. Acesso em 10 set. 2024.



SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos.** Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos>>. Acesso em: 14 ago. 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.** Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/>>. Acesso em: 14 ago. 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO BÁSICO (SINISA). **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2023.** Acesso em 09 jan. 2025.

SISTEMA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL (SINISA). **Diagnóstico Temático: Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - Visão Geral.** Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Snis/RESIDUOS_SOLIDOS/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_RS_SNIS_2023_ATUALIZADO.pdf>. Acesso em 23 set. 2024.

SOS MATA ATLÂNTICA. **SOS Mata Atlântica abre edital para a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais.** 03 jun. 2024. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/noticias/sos-mata-atlantica-abre-edital-para-a-criacao-de-reservas-particulares-do-patrimonio-natural-nos-estados-do-rio-de-janeiro-sao-paulo-e-minas-gerais>>. Acesso em 28 out. 2024.

STCP ENGENHARIA DE PROJETOS. **Otimização da gestão de resíduos e o desenvolvimento florestal.** In: ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS – ENEGER, 2. Curitiba, 2011.

THE NATURE CONSERVANCY. **A regulamentação do Pagamento por Serviços Ambientais.** 24 de fevereiro de 2022. Disponível em <<https://www.tnc.org.br/conecte-se/comunicacao/artigos-e-estudos/lei-psa-1ano/>>. Acesso em 28 out. 2024.

THE NATURE CONSERVANCY. **Plant a Billion Trees: Lições Aprendidas – Campanha Minas Gerais. 2014.** Disponível em: <<https://www.nature.org/media/brasil/plant-a-billion-trees-minas-gerai.pdf>>. Acesso em 28 out. 2024.

TRIBUNAL DE CONTAS DO RIO GRANDE DO SUL. **Orientação Técnica Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares – Projeto, contratação e fiscalização.** Porto Alegre, 2 ed. 2019.

VALLENGE CONSULTORIA, PROJETOS E OBRAS. **Plano Municipal de Saneamento Básico. Santana do Deserto/MG.** 2013. Disponível em <<https://www.ceivap.org.br/mata/Santana-do-Deserto.pdf>>. Acesso 31 jul. 2024.



20. APÊNDICES



APÊNDICE A – Relatório dos Questionários





PMGIRS

Santana do Deserto/MG

PMGIRS - Santana do Deserto - População

B *I* U ☰ ✕

A AGEVAP junto com a Prefeitura Municipal de Santana do Deserto, e com a consultoria técnica da empresa EnvEx Engenharia e Consultoria, está elaborando o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Santana do Deserto. O objetivo do Plano é promover a saúde pública e a qualidade ambiental do Município, permitindo adequar a gestão dos resíduos às diretrizes do Ministério do Meio Ambiente.

Para que o planejamento esteja em linha com as expectativas da população, precisamos de sua participação!

Ajude-nos a construir um lugar ainda melhor para se viver, respondendo o questionário abaixo. É anônimo e muito rápido.

Em que bairro em que você mora? *

Texto de resposta curta

.....

Você mora em: *

- Casa
- Casa em condomínio fechado
- Apartamento
- Apartamento em condomínio fechado

Qual a sua idade? *

- Até 19 anos
- de 20 a 39 anos
- entre 40 e 64 anos
- acima de 65 anos

Qual sua escolaridade? *

- Sem instrução formal ou ensino fundamental incompleto
- Ensino fundamental completo ou médio incompleto
- Ensino médio completo ou superior incompleto
- Ensino superior completo

Qual a renda média familiar mensal, em salários mínimos (SM) (SM = R\$ 1.412,00)? *

- Até 1/2 SM
- De 1/2 a 2 SM
- De 2 a 5 SM
- De 5 a 10 SM
- maior que 10 SM

Qual o número de pessoas com quem você mora? *

- Moro sozinha(o)
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- mais que 6

Quantos sacos de lixo comum (orgânico + rejeitos) de cada tamanho você gera por dia? *

	0	menos de 1	1	2	3	4	mais de 4
"Sacolinha...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15 litros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30 litros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50 litros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
100 litros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Quantos sacos de lixo reciclável de cada tamanho você gera por dia? *

	0	menos de 1	1	2	3	4	mais de 4
"Sacolinha...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15 litros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30 litros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50 litros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
100 litros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

☰
Quais os dias de coleta convencional (lixo comum) na sua rua? *

- Segunda-feira
- Terça-feira
- Quarta-feira
- Quinta-feira
- Sexta-feira
- Sábado
- Não tem coleta
- Não sei a frequência

☰
Quais os dias de coleta de recicláveis na sua rua? *

- Segunda-feira
- Terça-feira
- Quarta-feira
- Quinta-feira
- Sexta-feira
- Sábado
- Não tem coleta
- Não sei a frequência

Onde você coloca os sacos de lixo? *

- Lixeira própria suspensa
- Lixeira própria estilo bombona ou outro recipiente fechado
- Diretamente no passeio (calçada)
- Diretamente em contêiner/contentor público
- Outros...

Qual a sua avaliação da qualidade do serviços de coleta regular de lixo? Sendo 5 excelente e 1 *
péssima

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Qual a sua avaliação da qualidade do serviços de coleta seletiva? Sendo 5 excelente e 1 *
péssima

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Você separa os materiais recicláveis? *

- Sim
- Não
- Parcialmente

Se sim, quais?

- Papel/papelão
- Vidro
- Plástico
- Metal
- Outros...

Quem recolhe estes materiais?

- Coleta municipal
- Carrinheiro/coletor autônomo
- Eu mesmo levo na Associação/cooperativa
- Eu mesmo vendo
- Outros...

Caso a coleta do reciclável fosse realizada em contêineres, você aceitaria levar o material até *
o local mais próximo?

- Não aceitaria
- Sim, desde que ficasse até 1 quadra de distância
- Sim, desde que ficasse até 2 quadras de distância
- Sim, desde que ficasse até 3 quadras de distância
- Sim, até mais de 4 quadras de distância

Você queima o lixo? *

- Não
- Sim, só o reciclável
- Sim, só o lixo de banheiro e/ou rejeitos
- Sim, tudo
- Outros...

O que você faz quando gera algum entulho (ex: resto de construção civil e de reformas)? *

- Deixo em frente de casa
- Contrato empresa para retirar
- Disponho em terreno baldio
- Outros...

O que você faz quando gera algum lixo volumoso (ex: sofá velho, geladeira quebrada, guarda-roupa velho)? *

- Deixo em frente de casa
- Contrato empresa para retirar
- Disponho em terreno baldio
- Faço doação
- Outros...

Na quadra de sua residência existem terrenos baldios com a presença de entulho e/ou lixo volumoso? *

- Sim
- Não

O que você faz com pilhas usadas? *

- Descarta no lixo comum
- Descarta no lixo reciclável
- Doa
- Entrega em local credenciado
- Guarda
- Não gera este tipo de resíduo
- Outros...

O que você faz com lâmpadas usadas? *

- Descarta no lixo comum
- Descarta no lixo reciclável
- Doa
- Entrega em local credenciado
- Guarda
- Não gera este tipo de resíduo
- Outros...

O que você faz com eletrônicos quebrados? *

- Descarta no lixo comum
- Descarta no lixo reciclável
- Doa
- Entrega em local credenciado
- Guarda
- Não gera este tipo de resíduo
- Outros...

O que você faz com a embalagem de agrotóxicos usada em casa? *

- Descarta no lixo comum
- Descarta no lixo reciclável
- Doa
- Entrega em local credenciado
- Guarda
- Não gera este tipo de resíduo
- Outros...

O que você faz com remédios vencidos? *

- Descarta no lixo comum
- Descarta no lixo reciclável
- Doa
- Entrega em local credenciado
- Guarda
- Não gera este tipo de resíduo
- Outros...

O que você faz com pneus usados? *

- Descarta no lixo comum
- Descarta no lixo reciclável
- Doa
- Entrega em local credenciado
- Guarda
- Não gera este tipo de resíduo
- Outros...

Se você costuma vender algum tipo de material, para quem você vende?

Texto de resposta longa
.....

A Prefeitura realiza varrição na sua rua?

- Sim, duas ou mais vezes na semana
- Sim, uma vez na semana
- Sim, uma vez a cada 15 dias
- Não
- Não sei informar
- Outros...

Você faz compostagem de resíduos orgânicos? *

- Sim
- Não
- Não, mas gostaria
- Não sei o que é compostagem
- Outros...

O que você faz com o óleo de cozinha usado? *

- Joga no lixo normal
- Joga na pia da cozinha
- Faço sabão em casa
- Doa
- Leva até um ponto de coleta de óleo
- Outros...

Qual(is) forma(s) você considera mais efetiva(s) para o recebimento de informações sobre resíduos e educação ambiental? *

- Palestras presenciais
- Palestras on-line
- Publicações em redes sociais
- Panfletos em casa
- Propaganda na televisão
- Vídeo compartilhado no whatsapp
- Outros...

Gostaria de relatar sugestão de melhoria para o sistema de coleta de resíduos municipal?

Texto de resposta longa
.....

Gostaria de relatar irregularidades referentes a resíduos sólidos? (ex: descarte inadequado de resíduos em terrenos, queima, mal exemplo de vizinhos etc.?)

Texto de resposta longa
.....

Outras sugestões:

Texto de resposta longa
.....

Caso deseje receber atualizações da elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, deixe aqui seu endereço de e-mail:

Texto de resposta curta
.....

Você possui alguma dúvida ou sugestão? Por favor, escreva no campo abaixo:

Texto de resposta longa
.....

1. Em que bairro você mora? Silveira lobo
2. Você mora em: Casa
3. Qual a sua idade? de 20 a 39 anos
4. Qual sua escolaridade? Ensino médio completo ou superior incompleto
5. Qual a renda média familiar mensal, em salários mínimos (SM) (SM = R\$ 1.412,00)? De 1/2 a 2 SM
6. Você mora com quantas pessoas? 3
7. Quantos sacos de lixo comum (orgânico + rejeitos) de cada tamanho você gera por dia? 1 sacola de mercado
8. Quantos sacos de lixo reciclável de cada tamanho você gera por dia? 1 sacola de mercado
9. Quais os dias de coleta convencional (lixo comum) na sua rua? Quarta-feira
10. Quais os dias de coleta de recicláveis na sua rua? Não tem coleta
11. Onde você coloca os sacos de lixo? Lixeira própria estilo bombona ou outro recipiente fechado
12. Qual a sua avaliação da qualidade do serviços de coleta regular de lixo? Sendo 5 excelente e 1 péssima: 3
13. Qual a sua avaliação da qualidade do serviços de coleta seletiva? Sendo 5 excelente e 1 péssima: 5
14. Você separa os materiais recicláveis? Sim
15. Se sim, quais? Papel/papelão, Vidro, Plástico, Metal
16. Quem recolhe estes materiais? Carrinheiro/coletor autônomo



17. Caso a coleta do reciclável fosse realizada em contêineres, você aceitaria levar o material até o local mais próximo? Sim, desde que ficasse até 1 quadra de distância
18. Você queima o lixo? Não
19. O que você faz quando gera algum entulho (ex: resto de construção civil e de reformas)? Jogo fundo quintal
20. O que você faz quando gera algum lixo volumoso (ex: sofá velho, geladeira quebrada, guarda-roupa velho)? Ferro velho
21. Na quadra de sua residência existem terrenos baldios com a presença de entulho e/ou lixo volumoso? Não
22. O que você faz com pilhas usadas? Entrega em local credenciado
23. O que você faz com lâmpadas usadas? Descarta no lixo reciclável
24. O que você faz com eletrônicos quebrados? Guarda
25. O que você faz com a embalagem de agrotóxicos usada em casa? Entrega em local credenciado
26. O que você faz com remédios vencidos? Entrega em local credenciado
27. O que você faz com pneus usados? Reciclagem
28. Se você costuma vender algum tipo de material, para quem você vende? Caminhão de ferro velho
29. A Prefeitura realiza varrição na sua rua? Não respondeu
30. Você faz compostagem de resíduos orgânicos? Sim
31. O que você faz com o óleo de cozinha usado? Leva até um ponto de coleta de óleo

32. Qual(is) forma(s) você considera mais efetiva(s) para o recebimento de informações sobre resíduos e educação ambiental?

Locais onde trabalhei que faziam a reciclagem, e separação do lixo.

33. Gostaria de relatar sugestão de melhoria para o sistema de coleta de resíduos municipal? Caminhão com coleta seletiva, ponto de coleta de óleo, caçamba de lixo nos bairros, uma usina de reciclagem para gerar empregos e renda para o município, fazer campanhas de conscientização para população e em escolas.

34. Gostaria de relatar irregularidades referentes a resíduos sólidos? (ex: descarte inadequado de resíduos em terrenos, queima, mal exemplo de vizinhos etc.?). Não houve resposta para essa pergunta.

35. Outras sugestões: Começar dando o exemplo a partir de prefeitura usando.



APÊNDICE B – Relatório da Oficina Pública – Etapa Diagnóstico





PMGIRS

Santana do Deserto/MG

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANTANA DO DESERTO / MG

Relatório da Oficina Pública de Diagnóstico

Contrato nº 021/2024
Ato convocatório nº 25/2023
Grupo 15

Novembro/2024



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANTANA DO DESERTO / MG

Relatório da Oficina Pública de Diagnóstico

CONTRATANTE:



REALIZAÇÃO:



APOIO:



ELABORAÇÃO E
RESPONSABILIDADE:



Contrato nº 021/2024
Ato convocatório nº 25/2023
Grupo 15

Santana do Deserto/MG
Novembro/2024

APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

Coordenação Geral

Helder Rafael Nocko | *Engenheiro Ambiental, Msc*

Responsável Técnico

André Luciano Malheiros | *Engenheiro Civil, Dr.*

Equipe Técnica Permanente

Helder Rafael Nocko	<i>Engenheiro Ambiental, Msc – CREA PR 86285/D</i>
Cintha Hoppen	<i>Engenheira Química. Msc. – CREA PR 83543/D</i>
Diana Maria Cancelli	<i>Engenheira Ambiental, Dra. – CREA PR 90.223/D</i>
Fernanda Muzzolon Padilha	<i>Engenheira Ambiental – CREA PR 85503/D</i>
Roberta Gregório	<i>Engenheira Ambiental, Esp – CREA PR 172256/D</i>


Equipe Técnica de Consultores

Karin Kässmayer	<i>Advogada, Dra. - OAB-PR 36352</i>
Daniel Thá	<i>Economista, Msc. - CORECON-PR 7311</i>
Paulo Henrique Costa	<i>Geógrafo, Esp – CREA PR 169784/D</i>

Equipe Complementar

Bruna da Silva	<i>Analista Ambiental</i>
Caíque Azevedo de Oliveira	<i>Acadêmico de Eng. Ambiental e Sanitária</i>
Iago Schmidt	<i>Consultor</i>
Karoline Rodrigues	<i>Analista Ambiental</i>
Larissa Silva	<i>Analista Ambiental</i>
Leticia Argentina Riva	<i>Acadêmica de Eng. Ambiental</i>
Lucas Tamanini Camargo	<i>Acadêmico de Geografia</i>
Luís Gustavo Abdo Gante	<i>Consultor</i>

01	07/01/2025	ROPD	ETE	HRN	HRN
00	22/11/2024	ROPD	ETE	HRN	HRN
<i>Revisão</i>	<i>Data</i>	<i>Descrição Breve</i>	<i>Ass. do Autor.</i>	<i>Ass. do Superv.</i>	<i>Ass. de Aprov.</i>

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANTANA DO DESERTO/MG			
Relatório da Oficina Pública de Diagnóstico			
Elaborado por: Equipe Técnica da EnvEx		Supervisionado por: Helder Rafael Nocko	
Aprovado por: Helder Rafael Nocko		Revisão 01	Finalidade 03
Data 22/11/2024			
Legenda Finalidade: [1] Para informação [2] Para comentário [3] Para aprovação			
		EnvEx Engenharia e Consultoria Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93 – Jardim Botânico CEP 80.210-190 Curitiba – PR Tel.: (41)3053-3487 envex@envexengenharia.com.br www.envexengenharia.com.br	

APRESENTAÇÃO

Apresentamos à Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) o **Relatório da Oficina Pública de Diagnóstico**, referente ao Contrato nº 021/2024, para a elaboração do **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santana do Deserto**, em conformidade com o Ato convocatório nº 25/2023 - Grupo 15.

Helder Rafael Nocko
Engenheiro Ambiental, Msc.
Coordenador Geral

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	8
2.	APRESENTAÇÃO E CONTEXTO DAS OFICINAS.....	10
3.	OBJETIVOS.....	11
3.1.	Objetivo Geral	11
3.2.	Objetivos Específicos.....	11
4.	MOBILIZAÇÃO E MATERIAIS UTILIZADOS.....	12
5.	MÉTODO DE EXECUÇÃO DAS OFICINAS	13
6.	RESULTADOS DA PARTICIPAÇÃO	15
7.	CONCLUSÃO.....	17
8.	REFERÊNCIAS	18
ANEXO A - APRESENTAÇÕES DE SLIDES DA OFICINA PÚBLICA DE DIAGNÓSTICO	19

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas da elaboração do PMGIRS no Município de Santana do Deserto.....	9
Figura 2: Atividades da Etapa 4 do PMGIRS do Município de Santana do Deserto.	10
Figura 3: Folders de divulgação da Oficina Pública de Diagnóstico.....	12
Figura 4: Transmissão da Oficina Pública de Diagnóstico.....	13
Figura 5: Chat do <i>YouTube</i> da Oficina Pública de Diagnóstico.....	14
Figura 6: Objetivo da Oficina Pública de Diagnóstico.....	14
Figura 7: Estatísticas da transmissão ao vivo da Oficina Pública de Diagnóstico.....	15
Figura 8: Dados dos participantes na transmissão ao vivo da Oficina Pública de Diagnóstico.....	16

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), que dispõe “sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos”, os Planos de Resíduos são instrumentos importantes para sua aplicação. Dentre ele, os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos também se tornam condicionantes para o acesso a recursos da União, destinados diversos programas municipais, como limpeza urbana.

Para o Desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Santana do Deserto, estão sendo desenvolvidos trabalhos de diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos no município relacionados à todas as tipologias de resíduos presentes no município, sendo eles:

- Resíduos sólidos urbanos (RSU);
- Resíduos sólidos dos serviços públicos de saneamento básico (RSB);
- Resíduos sólidos industriais (RSI);
- Resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSS);
- Resíduos sólidos da construção civil (RCC);
- Resíduos sólidos agrossilvopastoris (RASP);
- Resíduos sólidos dos serviços de transporte (RST);
- Resíduos sólidos de mineração (RSM); e
- Resíduos sólidos com logística reversa obrigatória (RSLR).

O processo de elaboração contempla as etapas apresentadas na Figura 1. Destaca-se que em algumas das etapas é utilizada a participação popular como parte da elaboração do documento. Sendo assim, este documento contempla a participação



popular, ocorrida na Etapa 4 – Produto 4: Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos, através da Oficina Pública.

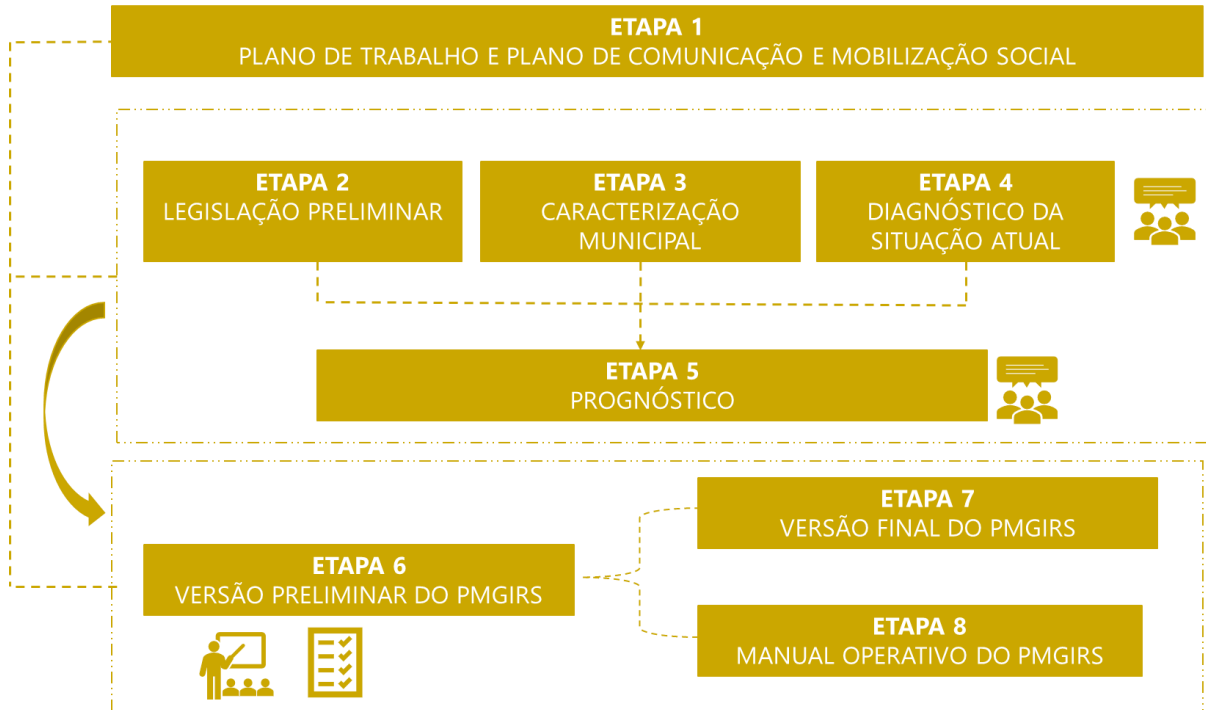


Figura 1: Etapas da elaboração do PMGIRS no Município de Santana do Deserto.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

2. APRESENTAÇÃO E CONTEXTO DAS OFICINAS

Segundo o Produto 1 – Plano de Trabalho, para a Etapa 4 – Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos foi definida a realização de Oficina Pública, com objetivos de acompanhamento, avaliação e colaboração para aprimoramento da qualidade do Produto 4, conforme Figura 2.

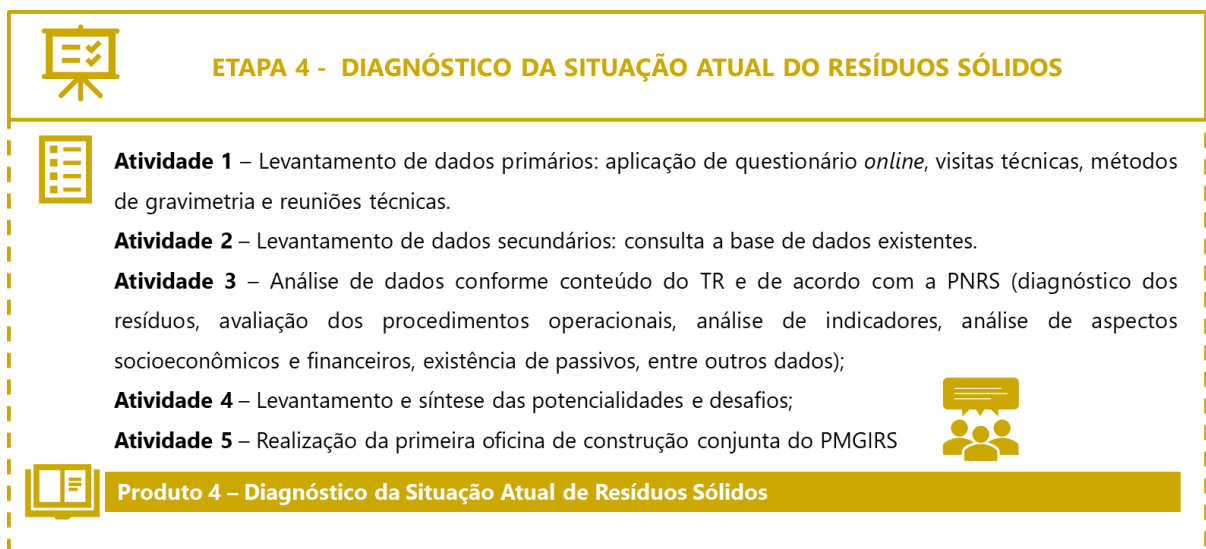


Figura 2: Atividades da Etapa 4 do PMGIRS do Município de Santana do Deserto.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

A Oficina foi amplamente divulgada, para garantir a máxima participação da população e foi realizada de maneira remota, via transmissão no *Youtube*.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

O Objetivo principal da Oficina Pública de Diagnóstico foi a coleta de colaborações para o Diagnóstico do Plano e Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Santana do Deserto.

3.2. Objetivos Específicos

- Discutir, complementar e validar as informações contidas no Diagnóstico do PMGIRS; e
- Possibilitar a contribuição e integração da população com o PMGIRS.



4. MOBILIZAÇÃO E MATERIAIS UTILIZADOS

Para a divulgação da Oficina Pública foi desenvolvido material de apoio, conforme Figura 3, construído pela EnvEx Engenharia e Consultoria. Tais materiais divulgados nas redes sociais pela Prefeitura Municipal de Santana de Deserto, a fim de conseguir maior participação dos munícipes, mas não foram geradas evidências.



Figura 3: Folders de divulgação da Oficina Pública de Diagnóstico.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

5. MÉTODO DE EXECUÇÃO DAS OFICINAS

A Oficina Pública de Diagnóstico foi realizada no dia 13 de novembro de 2024 com início às 09h e término às 09h40. Foi realizada pelo aplicativo de videochamadas *Zoom* com transmissão ao vivo pelo *Youtube*, como pode ser visto na Figura 4, possibilitando a ampla participação do público.

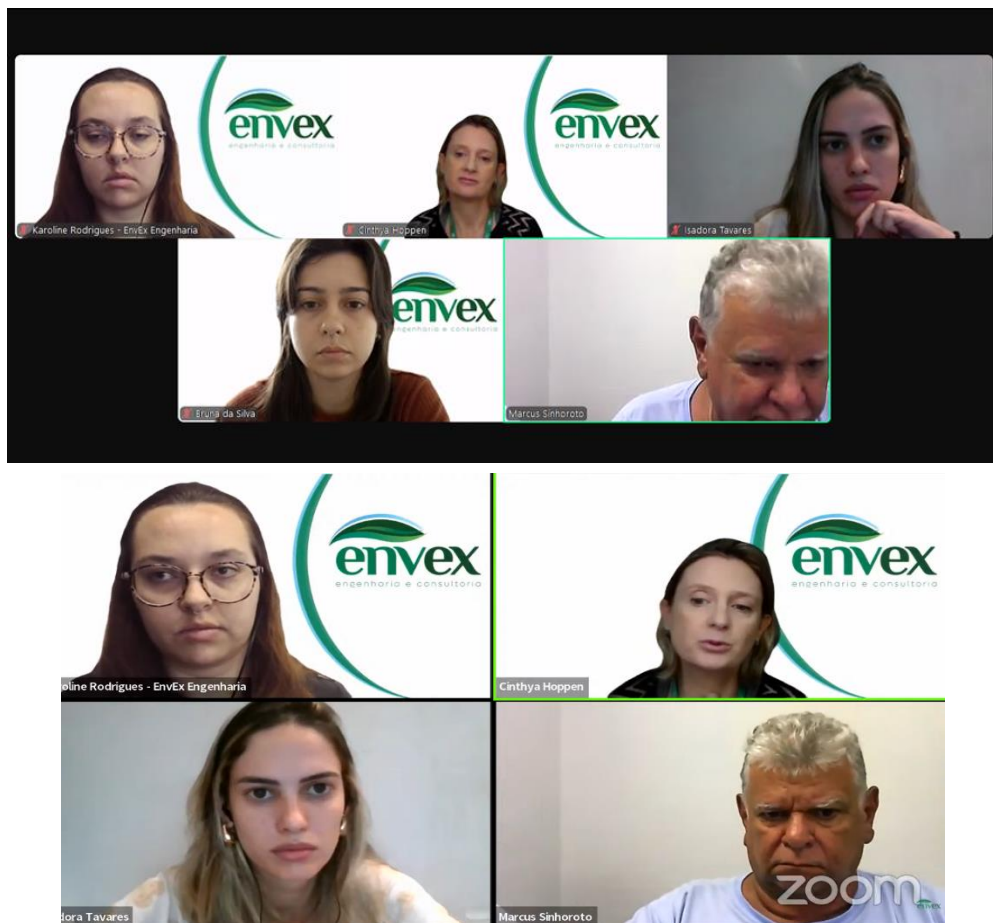


Figura 4: Transmissão da Oficina Pública de Diagnóstico.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

A programação foi dividida em uma apresentação inicial, a apresentação do Plano e o momento de contribuições dos participantes (por meio de comentários de forma escrita via *chat*), de acordo com Figura 5.

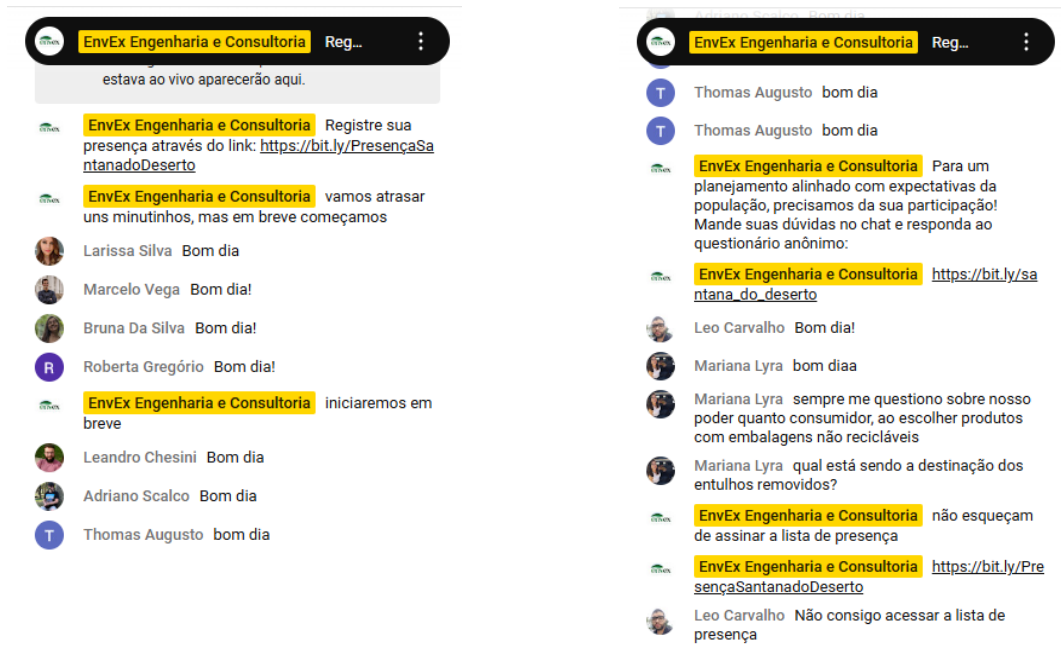


Figura 5: Chat do YouTube da Oficina Pública de Diagnóstico.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

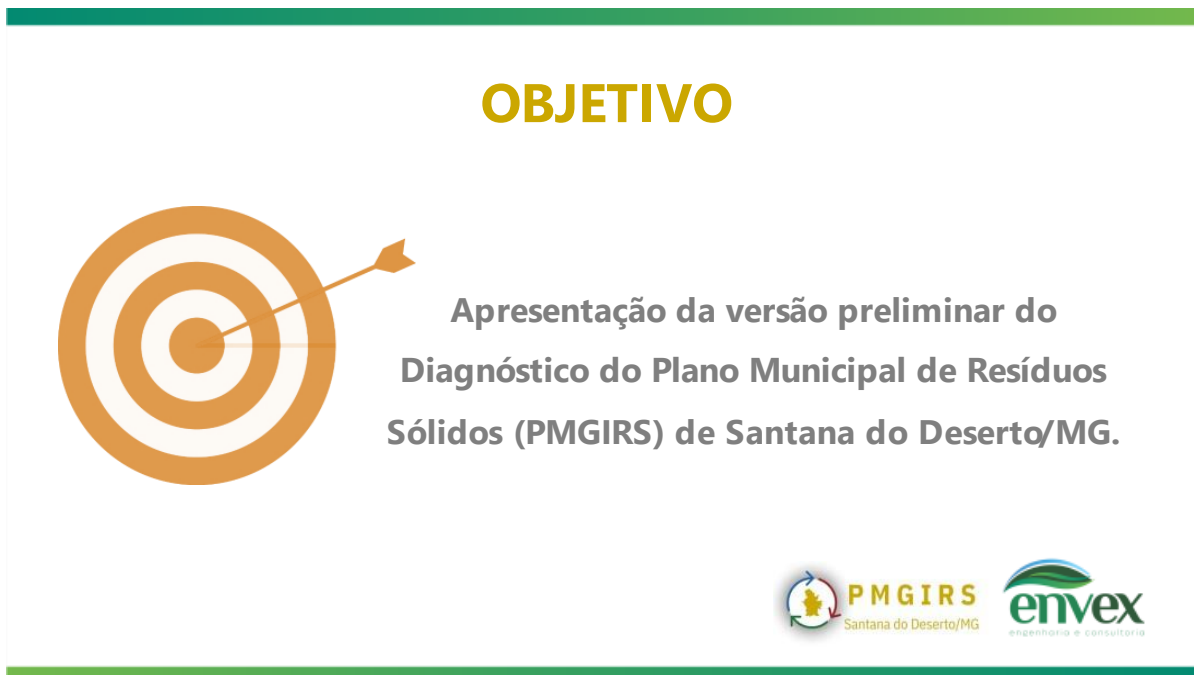


Figura 6: Objetivo da Oficina Pública de Diagnóstico.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

A apresentação de slides completa pode ser encontrada no Apêndice A.

6. RESULTADOS DA PARTICIPAÇÃO

Ao final da transmissão ao vivo, comprovou-se um total de 26 participações, com picos simultâneos de 12 espectadores, conforme Figura 7. Destaca-se que esta apresentação ficou gravada no próprio canal do *Youtube* da EnvEx Engenharia e até o fechamento do relatório já tinham 43 visualizações.



Figura 7: Estatísticas da transmissão ao vivo da Oficina Pública de Diagnóstico.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Ademais, foi disponibilizada uma lista de presença para assinatura dos participantes, com 8 participações, como mostrado na Figura 8.

Carimbo de data/hora	Nome Completo	Telefone (com DDD)	E-mail
13/11/2024 09:07:59	Jeniffer do Nascimento		
13/11/2024 09:15:16	Maria Luiza Konrad Bett		
13/11/2024 09:23:08	Bruno Miguel Andrade		
13/11/2024 09:35:21	Matheus Haddad Nudi		
13/11/2024 09:44:37	Luiz Marcelo Tedeschi		
13/11/2024 09:52:12	Julia Laurentino		
13/11/2024 09:55:50	Maria Aline Gonçalves		
13/11/2024 09:57:07	Romildo Macario		

Figura 8: Dados dos participantes na transmissão ao vivo da Oficina Pública de Diagnóstico.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

7. CONCLUSÃO

Durante o desenvolvimento do Diagnóstico foi realizada a Oficina Pública. Nela foram observadas 43 visualizações da transmissão online.

Os principais objetivos da Oficina eram a divulgação do Diagnóstico desenvolvido e a apresentação dos dados levantados para a população. Destaca-se que se houvessem contribuição dos interessados na construção do PMGIRS, as mesmas seriam inseridas também, no entanto, durante a oficina não houveram contribuições. Sendo assim, dá-se início à próxima etapa do projeto, passando a ser desenvolvido o Prognóstico.



8. REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 3 ago. 2010.



Apêndice A - APRESENTAÇÕES DE SLIDES DA OFICINA PÚBLICA DE DIAGNÓSTICO



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Santana do Deserto/MG

Oficina Pública – Etapa Diagnóstico
13 de novembro de 2024

OBJETIVO



Apresentação da versão preliminar do Diagnóstico do Plano Municipal de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Santana do Deserto/MG.

INTRODUÇÃO METODOLOGIA DIAGNÓSTICO

CONTRAIANTE



REALIZAÇÃO



APOIO



ELABORAÇÃO E RESPONSABILIDADE



EMPRESA

- Fundada em 2006
- Equipe Multidisciplinar
- Atuação Nacional

EXPERIÊNCIA

- PERS/PR
- PIGIRS (CICA-PARANÁVAI)
- PMGIRS e Planos de Saneamento em todo o Brasil




INTRODUÇÃO METODOLOGIA DIAGNÓSTICO

EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE PRINCIPAL

COORDENADOR GERAL <i>Heider R. Rocha</i>		COORDENADOR TÉCNICO <i>André L. Melloiros</i>	
ECONOMIA <i>Daniel Tho</i>	DIREITO <i>Karin Klasmayer</i>	ÁREA SOCIAL <i>Paulo H. da Costa</i>	
NÍVEL SUPERIOR <i>Diana M. Cancelli</i>	NÍVEL TÉCNICO <i>Cinthya Hoppen</i>	NÍVEL TÉCNICO <i>Roberta Gregório</i>	NÍVEL TÉCNICO <i>Fernanda M. Padilha</i>

EQUIPE DE APOIO

ENGENHEIROS	GEÓGRAFOS	ESTAGIÁRIOS	AUXILIAR ADMINISTRATIVO
-------------	-----------	-------------	-------------------------

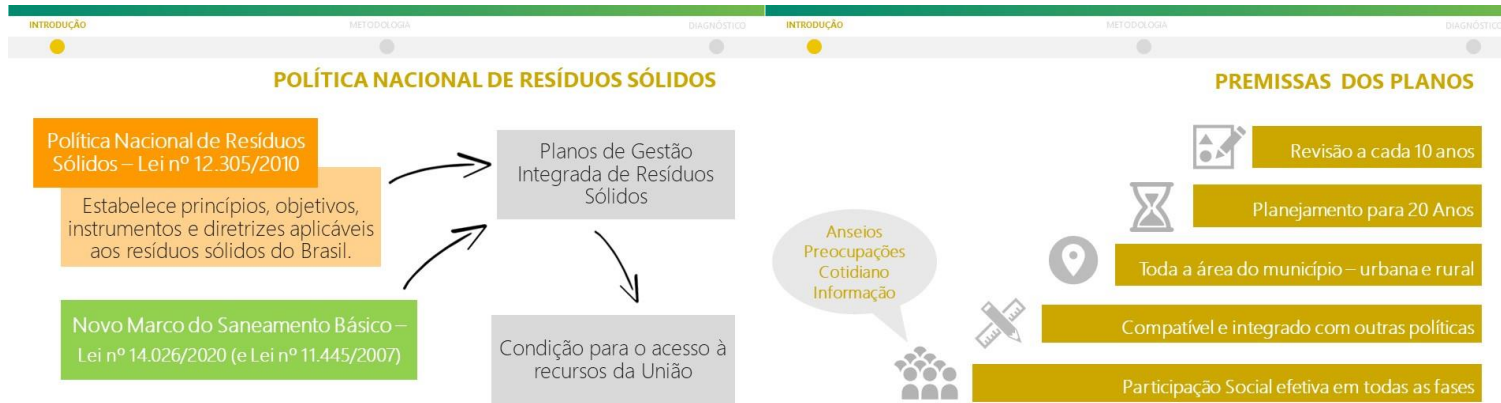















INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
DIAGNÓSTICO
INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
DIAGNÓSTICO

Dados Secundários

IBGE, SNIS, PLANARES, MMA, ABRELPE, entre outros

Questionário

Disponível até 22/11




PMGIRS
Santana do Deserto/MG

PMGIRS - Santana do Deserto - População



A AGEVAP junto com a Prefeitura Municipal de Santana do Deserto, e com a consultoria técnica da empresa Envex Engenharia e Consultoria, está elaborando o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Santana do Deserto. O objetivo do Plano é promover a saúde pública e a qualidade ambiental do Município, permitindo adequar a gestão dos resíduos às diretrizes do Ministério do Meio Ambiente.

Para que o planejamento esteja em linha com as expectativas da população, precisamos de sua participação!

Ajude-nos a construir um lugar ainda melhor para se viver, respondendo o questionário abaixo. É rápido e muito fácil.

Coleta Regular 



Responsável e Executora: Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura


RSU

Percentual de atendimento: **36,48%** (SNIS, 2022)

Estimativa de geração: **70 t/mês**





INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
DIAGNÓSTICO
INTRODUÇÃO
METODOLOGIA
DIAGNÓSTICO



Coleta Regular 

Destinação Resíduos Coletados:

- ❖ Aterro sanitário da empresa União Recicláveis, localizado em Leopoldina – 117 Km






(União Recicláveis, 2023)






Gravimetria

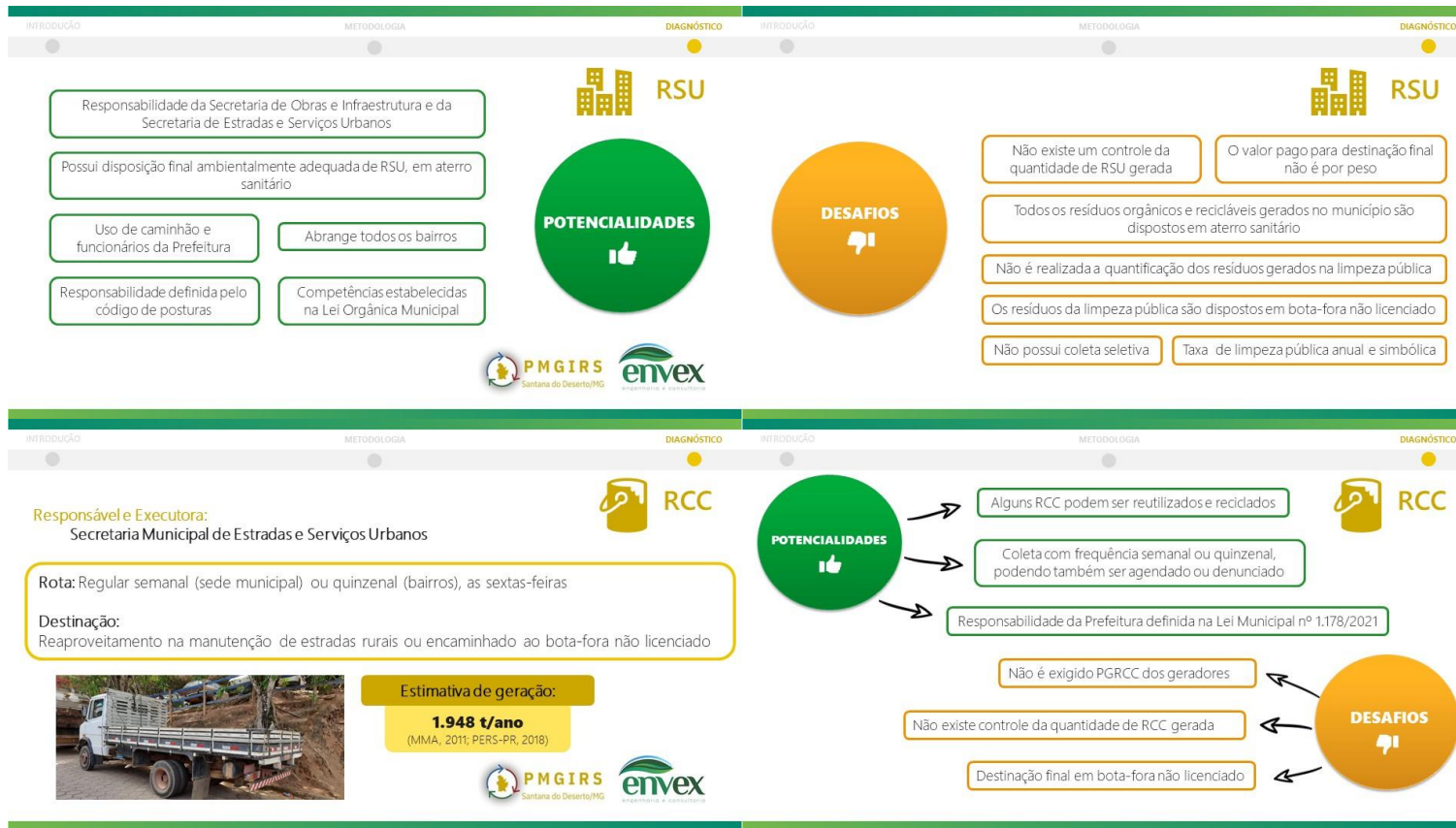
- ❖ Realizada em 31 de outubro de 2024 (quinta-feira)
- ❖ Processo de amostragem conforme NBR 10.007/2004
- ❖ Segregação dos resíduos das amostras em 14 categorias

RSU





INTRODUÇÃO	METODOLOGIA	DIAGNÓSTICO	INTRODUÇÃO	METODOLOGIA	DIAGNÓSTICO
<p>RSS</p> <p>Responsável: Secretaria Municipal de Saúde</p> <p>Execução: ACISPES (Agência de Cooperação Intermunicipal em Saúde Pé da Serra)</p> <p>Estimativa de geração: 456 Kg/ano</p> <p>Custo mensal: R\$ 1.983,47</p> <p>Independente da quantidade gerada</p> <p>6 estabelecimentos municipais</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Posto de Saúde Milton Dutra Navarro ❖ Posto de Saúde Luiz Barbosa da Silva ❖ Posto de Saúde Carlos Roberto Badaró ❖ Posto de Saúde Sebastião Miguel ❖ UBS Dr. José de Albuquerque Linz ❖ Posto de Saúde de Silveira Lobo 			<p>RSB</p> <p>Serviços de Abastecimento de Água:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Executora: COPASA; • Atendimento de 36,22% da população (SINISA, 2022); • Água proveniente de 4 poços, tratada por simples desinfecção <p>Não gera lodo</p> <p>Estimativa de geração de lodo: 3,96 t/ano (Real, 1999)</p>  		
<p>RSB</p> <p>Serviços de Esgotamento Sanitário:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Executora: Prefeitura Municipal; • Esgoto apenas coletado e lançado diretamente no curso hídrico; • O Município não soube informar sobre a abrangência do atendimento pelo serviço de coleta de esgoto; • Estimativa geração de lodo: 30,36 t/ano (CETESB). <p>Implantação de sistema de Tratamento de Esgoto</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ ETE em projeto para atendimento da sede municipal 			<p>RSI</p> <p>»»» Licenciamento Estadual</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ 1 malharia <p>»»» Sem cobrança de PGRS</p> <p>»»» O município coleta apenas os assemelhados a resíduos domésticos</p> <p>»»» Os resíduos são responsabilidade do empreendimento</p>		



Atividades Geradoras:
69 estabelecimentos agropecuários
(Censo Agropecuário - IBGE, 2017)

Estimativa de Geração

-  Agricultura: **196,31 t/ano**
-  Pecuária: **76.026,54 t/ano**
-  Silvicultura: **550 m³/ano**

Destinação Final:
Realizada nas próprias propriedades onde são gerados, incorporação no solo agrícola.

Coleta de Resíduos em áreas rurais:
Há coleta na área rural, semanal ou quinzenal, dependendo da localidade

RASP

SIGMINE: Não foram verificados processos minerários em fase de Concessão de Lavra ou Licenciamento no município

Cadastro Técnico Federal (CTF) e ao Relatório de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP):
Não foram encontradas atividades de extração mineral cadastradas no município.

Logística Reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial

Os pneus gerados pelo serviço público são armazenados até quantidade suficiente que seja viável efetuar a destinação final ambientalmente adequada

Escolas: destinação de óleo de cozinha usado, para fabricação de sabão – COLETA SUSPensa

RSLR

Questionário disponível até 22/11

QUESTIONÁRIO



https://bit.ly/santana_do_deserto

Ajude a melhorar a gestão de resíduos de Santana Do Deserto/MG!!!





Próximos Passos

- 1 Finalização do Diagnóstico a partir das contribuições da oficina pública
- 2 Elaboração do Prognóstico
 - 🎯 Diretrizes, Objetivos e Metas
 - 📄 Programas, Projetos e Ações
 - 👥 Oficina Pública de Prognóstico (Fevereiro 2025)



Obrigado!

Cinthy Hoppen
Engenheira Química
cinthya.hoppen@envexengenharia.com.br

Helder Rafael Nocko
Coordenador Geral - Engenheiro Ambiental
helder@envexengenharia.com.br



Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93
Curitiba, Paraná, Brasil
www.envexengenharia.com.br

+55 (41) 3053-3487
envex@envexengenharia.com.br



APÊNDICE C - Relatório da Oficina Pública – Etapa Prognóstico





PMGIRS
Santana do Deserto/MG

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANTANA DO DESERTO / MG

Relatório da Oficina Pública de Prognóstico

Contrato nº 021/2024
Ato convocatório nº 25/2023
Grupo 15

Fevereiro/2025



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANTANA DO DESERTO / MG

Relatório da Oficina Pública de Prognóstico

CONTRATANTE:



REALIZAÇÃO:



APOIO:



ELABORAÇÃO E
RESPONSABILIDADE:



Contrato nº 021/2024
Ato convocatório nº 25/2023
Grupo 15

Santana do Deserto/MG
Fevereiro/2025

APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

Coordenação Geral

Helder Rafael Nocko | *Engenheiro Ambiental, Msc*

Responsável Técnico

André Luciano Malheiros | *Engenheiro Civil, Dr.*

Equipe Técnica Permanente

Helder Rafael Nocko | *Engenheiro Ambiental, Msc – CREA PR 86285/D*
Cintha Hoppen | *Engenheira Química. Msc. – CREA PR 83543/D*
Diana Maria Cancelli | *Engenheira Ambiental, Dra. – CREA PR 90.223/D*
Fernanda Muzzolon Padilha | *Engenheira Ambiental – CREA PR 85503/D*
Roberta Gregório | *Engenheira Ambiental, Esp – CREA PR 172256/D*

Equipe Técnica de Consultores


Karin Kässmayer | *Advogada, Dra. - OAB-PR 36352*
Daniel Thá | *Economista, Msc. - CORECON-PR 7311*
Paulo Henrique Costa | *Geógrafo, Esp – CREA PR 169784/D*

Equipe Complementar

Bruna da Silva | *Analista Ambiental*
Caíque Azevedo de Oliveira | *Acadêmico de Eng. Ambiental e Sanitária*
Iago Schmidt | *Consultor*
Karoline Rodrigues | *Analista Ambiental*
Larissa Silva | *Analista Ambiental*
Leticia Argentina Riva | *Acadêmica de Eng. Ambiental*
Lucas Tamanini Camargo | *Acadêmico de Geografia*
Luís Gustavo Abdo Gante | *Consultor*



00	21/02/2025	ROPP	ETE	HRN	HRN
<i>Revisão</i>	<i>Data</i>	<i>Descrição Breve</i>	<i>Ass. do Autor.</i>	<i>Ass. do Superv.</i>	<i>Ass. de Aprov.</i>

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANTANA DO DESERTO/MG			
Relatório da Oficina Pública de Prognóstico			
Elaborado por: Equipe Técnica da EnvEx		Supervisionado por: Helder Rafael Nocko	
Aprovado por: Helder Rafael Nocko		Revisão	Finalidade
		01	03
Legenda Finalidade: [1] Para informação [2] Para comentário [3] Para aprovação			
 engenharia e consultoria		EnvEx Engenharia e Consultoria	
		Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93 – Jardim Botânico CEP 80.210-190 Curitiba – PR Tel.: (41)3053-3487 envex@envexengenharia.com.br www.envexengenharia.com.br	

APRESENTAÇÃO

Apresentamos à Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) o **Relatório da Oficina Pública de Prognóstico**, referente ao Contrato nº 021/2024, para a elaboração do **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santana do Deserto**, em conformidade com o Ato convocatório nº 25/2023 - Grupo 15.

Helder Rafael Nocko
Engenheiro Ambiental, Msc.
Coordenador Geral

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	APRESENTAÇÃO E CONTEXTO DAS OFICINAS.....	10
3.	OBJETIVOS	11
3.1.	Objetivo Geral	11
3.2.	Objetivos Específicos	11
4.	MOBILIZAÇÃO E MATERIAIS UTILIZADOS	12
5.	MÉTODO DE EXECUÇÃO DAS OFICINAS.....	13
6.	RESULTADOS DA PARTICIPAÇÃO	17
7.	CONCLUSÃO	19
8.	REFERÊNCIAS	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas da elaboração do PMGIRS no Município de Santana do Deserto.....	9
Figura 2: Atividades da Etapa 5 do PMGIRS do Município de Santana do Deserto.....	10
Figura 3: Folders de divulgação da Oficina Pública de Prognóstico.....	12
Figura 5: Transmissão da Oficina Pública de Prognóstico.....	13
Figura 6: Apresentação da Oficina Pública de Prognóstico.....	15
Figura 7: Chat do <i>YouTube</i> da Oficina Pública de Prognóstico.....	16
Figura 8: Estatísticas da transmissão ao vivo da Oficina Pública de Prognóstico.....	17
Figura 9: Dados dos participantes na transmissão ao vivo da Oficina Pública de Prognóstico.....	18



1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), que dispõe “sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos”, os Planos de Resíduos são instrumentos importantes para sua aplicação. Dentre eles, os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos também se tornam condicionantes para o acesso a recursos da União, destinados diversos programas municipais, como limpeza urbana.

Para o Desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Santana do Deserto, estão sendo desenvolvidos trabalhos de prognóstico da gestão de resíduos sólidos no município por meio do Prognóstico e avaliação da situação atual de gestão e geração de resíduos sólidos no Município de Santana do Deserto, sendo possível planejar as demandas futuras e programar ações que correspondam a essas necessidades.

O processo de elaboração contempla as etapas apresentadas na Figura 1. Destaca-se que em algumas das etapas é utilizada a participação popular como parte da elaboração do documento. Sendo assim, este documento contempla a participação popular, ocorrida na Etapa 5 – Produto 5: Prognóstico através da Oficina Pública.



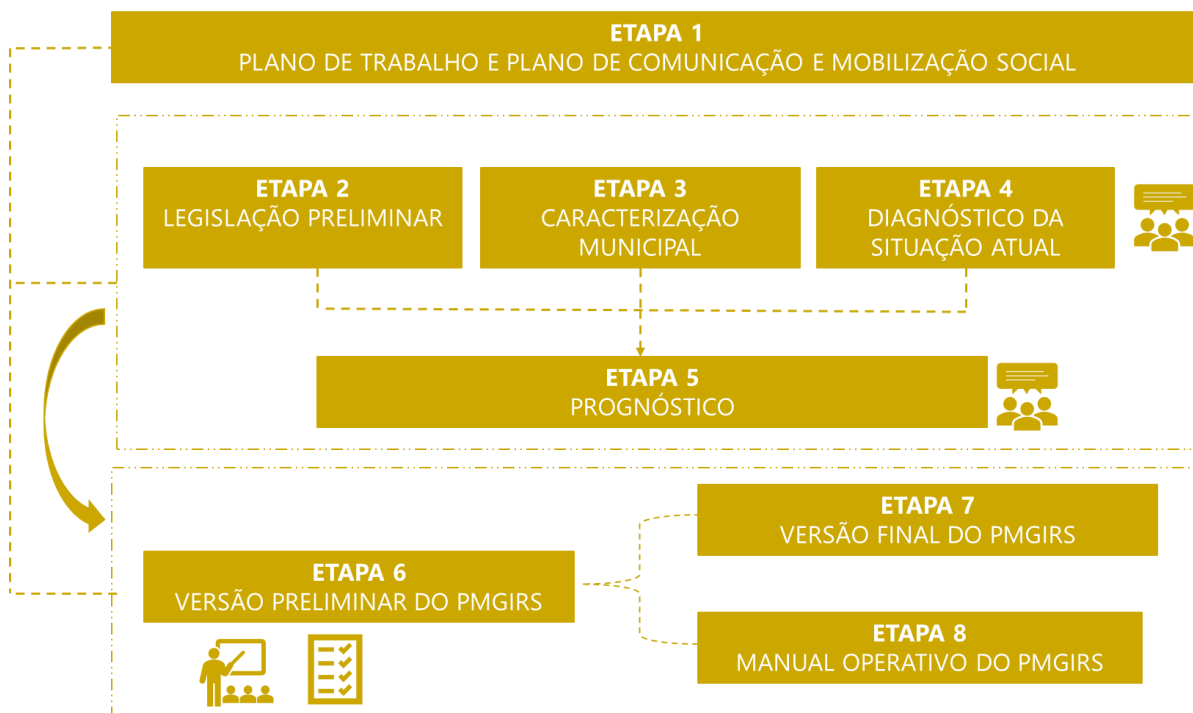


Figura 1: Etapas da elaboração do PMGIRS no Município de Santana do Deserto.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

2. APRESENTAÇÃO E CONTEXTO DAS OFICINAS

Segundo o Produto 1 – Plano de Trabalho, para a Etapa 5 – Prognóstico foi definida a realização de Oficina Pública, com objetivos de acompanhamento, avaliação e colaboração para aprimoramento da qualidade do Produto 5, conforme Figura 2.

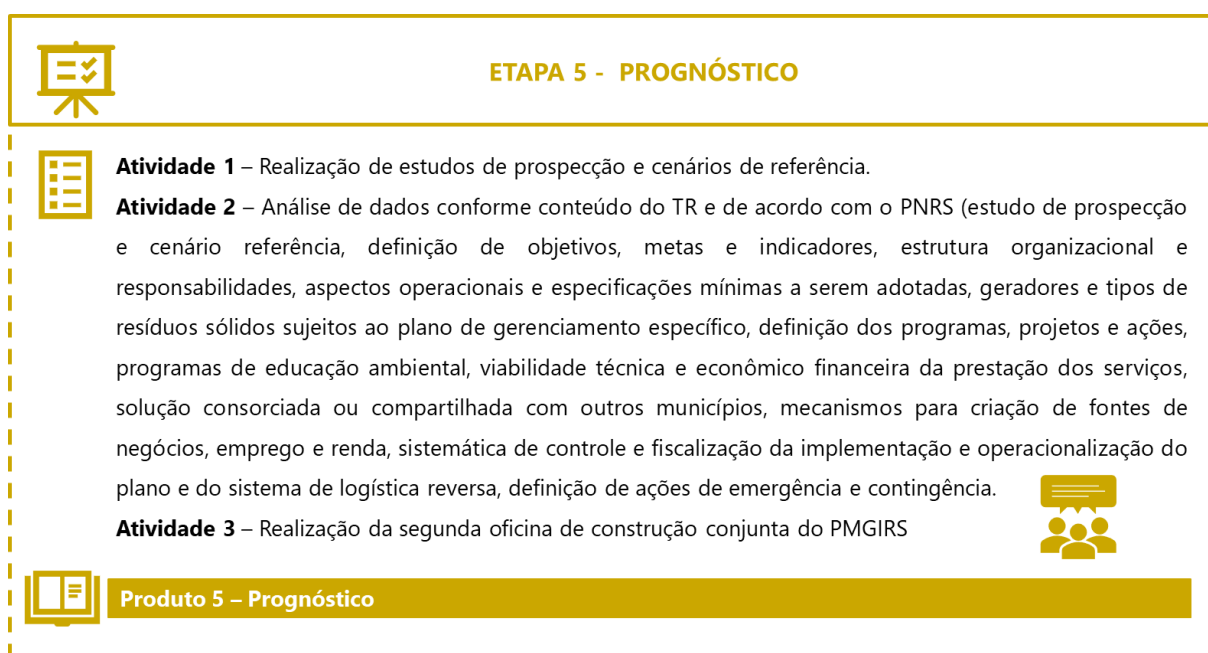


Figura 2: Atividades da Etapa 5 do PMGIRS do Município de Santana do Deserto.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

O Objetivo principal da Oficina Pública de Prognóstico foi a coleta de colaborações para o Prognóstico do Plano e Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Santana do Deserto.

3.2. Objetivos Específicos

- Discutir, complementar e validar as informações contidas no Prognóstico do PMGIRS; e
- Possibilitar a contribuição e integração da população com o PMGIRS.



4. MOBILIZAÇÃO E MATERIAIS UTILIZADOS

Para a divulgação da Oficina Pública foi desenvolvido material de apoio, conforme Figura 3, construído pela EnvEx Engenharia e Consultoria. Segundo a Prefeitura Municipal de Santana de Deserto, tais materiais foram divulgados nas redes sociais da Prefeitura, a fim de conseguir maior participação dos munícipes, mas não foram geradas evidências.



Figura 3: Folders de divulgação da Oficina Pública de Prognóstico.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

5. MÉTODO DE EXECUÇÃO DAS OFICINAS

A Oficina Pública de Prognóstico foi realizada no dia 14 de fevereiro de 2025 com início às 09h e término às 09h45. Foi realizada pelo aplicativo de videochamadas Zoom com transmissão ao vivo pelo *Youtube*, como pode ser visto na Figura 4, possibilitando a ampla participação do público.



Figura 4: Transmissão da Oficina Pública de Prognóstico.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

A programação foi dividida em uma apresentação inicial, com uma introdução à oficina realizada pela Cinthya Hoppen, seguida por uma apresentação da Prefeitura, realizada pela Arquiteta e Urbanista, Isadora Fraga Tavares. Na sequência, foi realizada a apresentação do Plano, pela representante da EnvEx, Karoline Rodrigues (Figura 5).





envex
engenharia e consultoria

Karoline Rodrigues - ...

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Santana do Deserto/MG

Oficina Pública – Etapa Prognóstico
14 de fevereiro de 2025

zoom



OBJETIVO

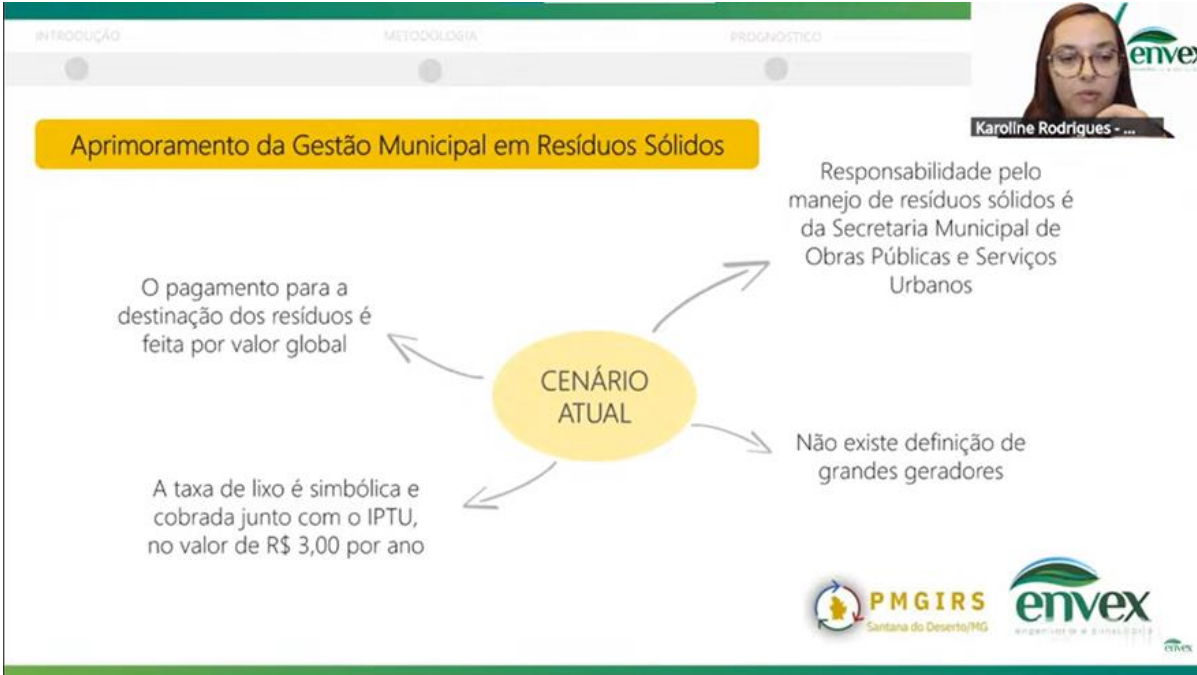


Apresentação da versão preliminar do Prognóstico do Plano Municipal de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Santana do Deserto/MG.

Participants: Cinthya Hoppen, Karoline Rodrigues - Envex, Isadora Flavires, Bruna da Silva

PMGIRS envex

Audio, Video, Participants, Chat, React, Share, Host tools, AI Companion, Apps, Record, Notes, More, Leave



Aprimoramento da Gestão Municipal em Resíduos Sólidos

O pagamento para a destinação dos resíduos é feita por valor global

A taxa de lixo é simbólica e cobrada junto com o IPTU, no valor de R\$ 3,00 por ano

CENÁRIO ATUAL

Responsabilidade pelo manejo de resíduos sólidos é da Secretaria Municipal de Obras Públicas e Serviços Urbanos

Não existe definição de grandes geradores

Karoline Rodrigues - ...

PMGIRS Santana do Deserto/MG

envex engenharia e consultoria

Figura 5: Apresentação da Oficina Pública de Prognóstico.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Ao final da apresentação o Secretário de obras, Iran Monsores Ribeiro, tira dúvidas sobre o PMPGIRS com as representantes da EnvEx. As contribuições dos participantes foram realizadas por meio de comentários de forma escrita via *chat* (Figura 6). A apresentação de slides completa pode ser encontrada no APÊNDICE A.

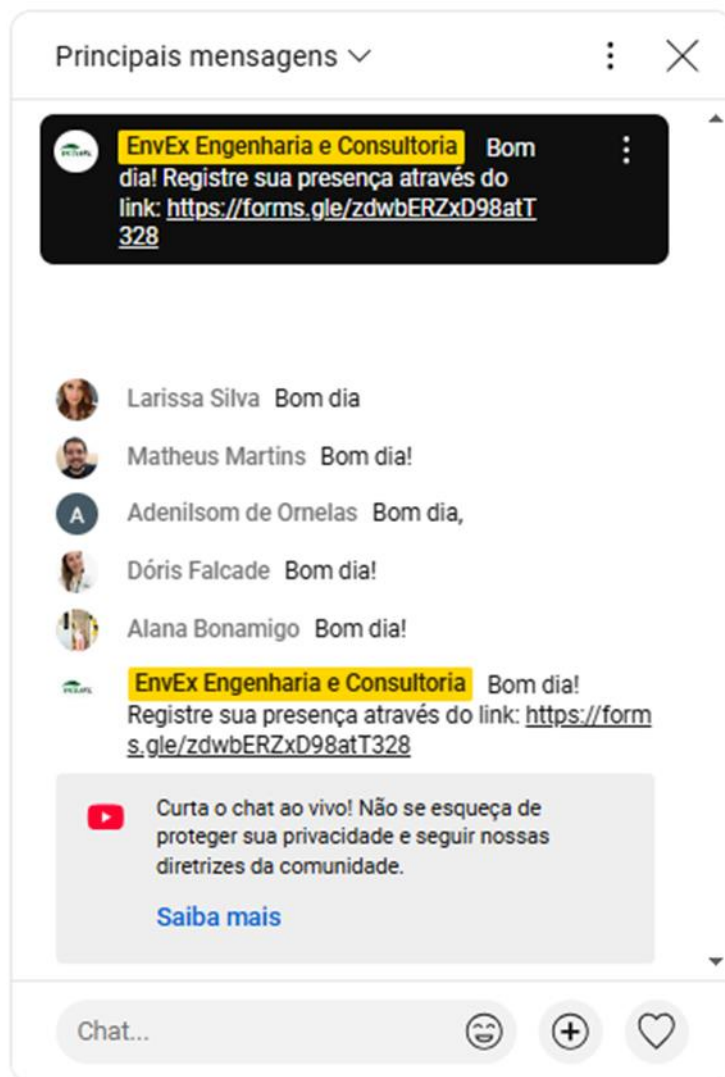


Figura 6: Chat do YouTube da Oficina Pública de Prognóstico.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

6. RESULTADOS DA PARTICIPAÇÃO

Ao final da transmissão ao vivo, comprovou-se um total de 39 participações, com picos simultâneos de 17 espectadores, conforme Figura 7. Destaca-se que esta apresentação ficou gravada no próprio canal do *Youtube* da EnvEx Engenharia e até o fechamento do relatório já tinham 36 visualizações.



Figura 7: Estatísticas da transmissão ao vivo da Oficina Pública de Prognóstico.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).

Ademais, foi disponibilizada uma lista de presença para assinatura dos participantes, com 6 participações, como mostrado na Figura 8.

Form_Responses1	Carimbo de data/hora	Nome Completo	Telefone (com DDD)	E-mail
	14/02/2025 09:08:10	Ildo José Riva		
	14/02/2025 09:13:17	Amanda Pontes Maia Pires Alcantara		
	14/02/2025 09:14:35	Mariana Oliveira		
	14/02/2025 09:15:21	Julio Wener Yoshioka Bernardo		
	14/02/2025 09:32:26	Marcela Hortega		
	14/02/2025 09:40:10	Alexandre Vedor de Paula		

Figura 8: Dados dos participantes na transmissão ao vivo da Oficina Pública de Prognóstico.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2025).



7. CONCLUSÃO

Durante o desenvolvimento do Prognóstico foi realizada a Oficina Pública. Nela foram observadas 36 visualizações da transmissão online.

Os principais objetivos da Oficina eram a divulgação do Prognóstico desenvolvido e a apresentação das metas, programas, projetos e ações para a população. Os funcionários públicos contribuíram relatando as atividades, em relação aos resíduos sólidos, que já estão colocando em prática e os planejamentos que estão fazendo para o município. Não houveram contribuições nos comentários de forma escrita via *chat* do *YouTube*. Sendo assim, dá-se início à próxima etapa do projeto, passando a ser desenvolvido a versão preliminar do PMGIRS.



8. REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 3 ago. 2010.



APÊNDICE A - APRESENTAÇÕES DE SLIDES DA OFICINA PÚBLICA DE PROGNÓSTICO



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Santana do Deserto/MG

Oficina Pública – Etapa Prognóstico
14 de fevereiro de 2025

OBJETIVO



Apresentação da versão preliminar do Prognóstico do Plano Municipal de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Santana do Deserto/MG.

INTRODUÇÃO METODOLOGIA PROGNÓSTICO PROGRAMAS

CONTRAIANTE



ELABORAÇÃO E RESPONSABILIDADE



REALIZAÇÃO



EMPRESA

- Fundada em 2006
- Equipe Multidisciplinar
- Atuação Nacional

APOIO



EXPERIÊNCIA

- PERS/PR
- PMGIRS (CICA-PARANAVAÍ)
- PMGIRS e Planos de Saneamento em todo o Brasil

INTRODUÇÃO METODOLOGIA PROGNÓSTICO PROGRAMAS

EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE PRINCIPAL

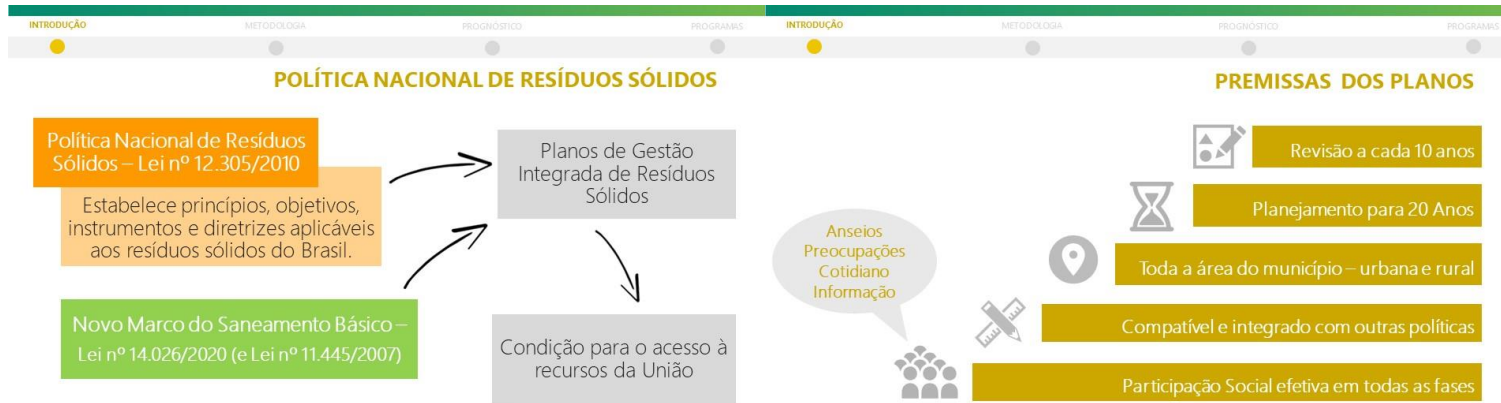
COORDENADOR GERAL Helder P. Rocha		COORDENADOR TÉCNICO André S. Machado	
ECONOMIA Daniel Thá	DIRETO Karin Klüssmeyer	ÁREA SOCIAL Paulo H. da Costa	
NÍVEL SUPERIOR Diana M. Cancelli	NÍVEL TÉCNICO Cynthia Hoppen	NÍVEL TÉCNICO Roberto Gregório	NÍVEL TÉCNICO Fernanda M. Padilha

EQUIPE DE APOIO

ENGENHEIROS	GEÓGRAFOS	ESTAGIÁRIOS	AUXILIAR ADMINISTRATIVO
-------------	-----------	-------------	-------------------------





METODOLOGIA



1. **Cenário Atual**
• Definição de potencialidades e desafios a partir do Diagnóstico
2. **Objetivos**
• Pontos focais norteadores de todo o PMGIRS, baseados nas definições estaduais e nacionais
3. **Metas**
• Definição das metas do PMGIRS no horizonte de planejamento de 20 anos
4. **Programas**
• Programas criados para atingir as metas. São considerados conjunto de projetos e ações.
5. **Projetos**
• Esforços que gerem impacto além do pontual
6. **Ações**
• Esforços que geram impacto pontual

DEFINIÇÕES PARA GRANDES GERADORES

➤ Sugestão PMGIRS para grandes geradores:

- **RSU:** volume acima de 120 L/d ou 30 kg/dia;
- **RCC:** volume acima 0,25 m³/mês (ensacado) ou 5 carrinhos de mão;
- **Volumosos:** acima de uma peça por mês;
- **Verdes:** acima de 0,5 m³/mês ou 10 carrinhos de mão.

RESPONSABILIDADES

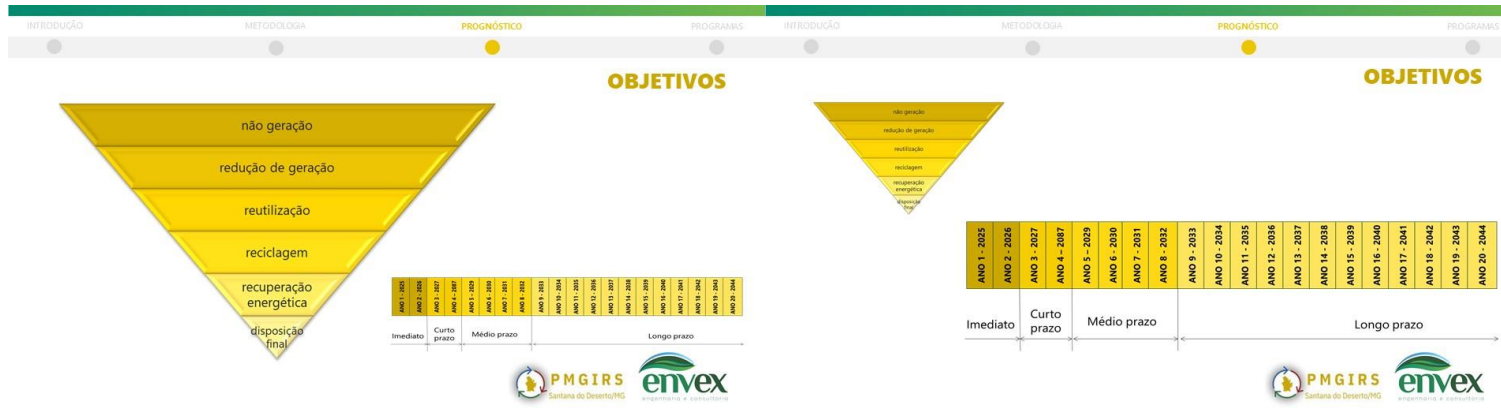
Poder público municipal

- Implementar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS
- Definir, em lei municipal, grande gerador de RSU, RCC, resíduos verdes e volumosos;
- Ofertar coleta (regular e de recicláveis) para os pequenos geradores de RSU;
- Ofertar coleta de RCC, resíduos verdes e volumosos para pequenos geradores;
- Providenciar destinação ambientalmente adequada dos resíduos coletados, na forma estabelecida da PNRS;
- Fiscalizar e monitorar a geração e destinação dos resíduos de grandes geradores;
- Segregação, acondicionamento, disposição para coleta ou destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados pelos estabelecimentos públicos municipais.

RESPONSABILIDADES

Tipos de resíduos	População	Poder Público Municipal	Pequeno gerador	Grande gerador
Domiciliares (orgânicos + rejeitos)	Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública	Coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada; Em prédios públicos – segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública Fiscalização dos grandes geradores	Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequados para coleta pública	Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada
Recicláveis	Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública	Coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada; Em prédios públicos – segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública Fiscalização dos grandes geradores	Segregação na fonte, acondicionamento e disposição adequada para coleta pública	Segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada





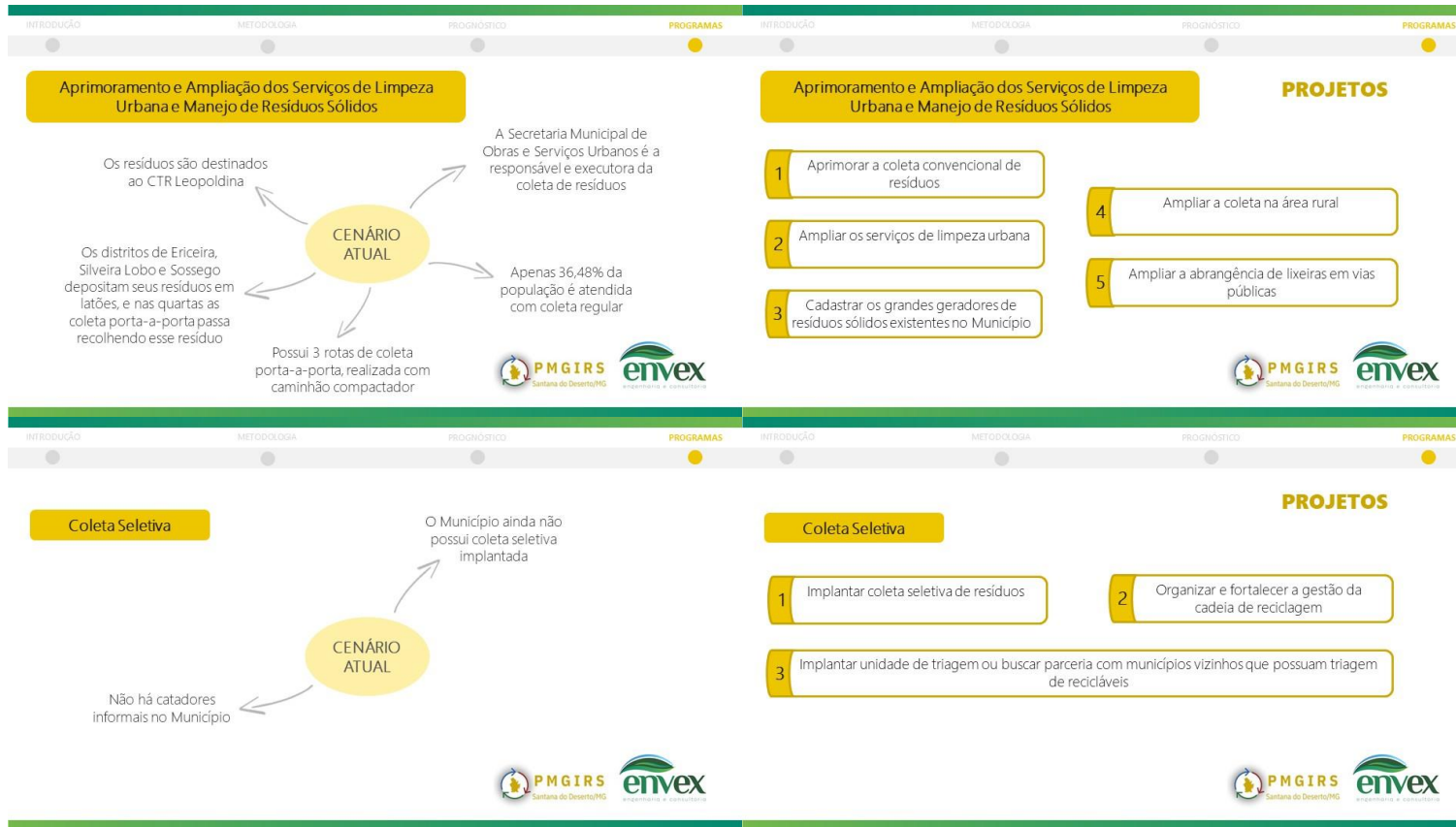
METAS

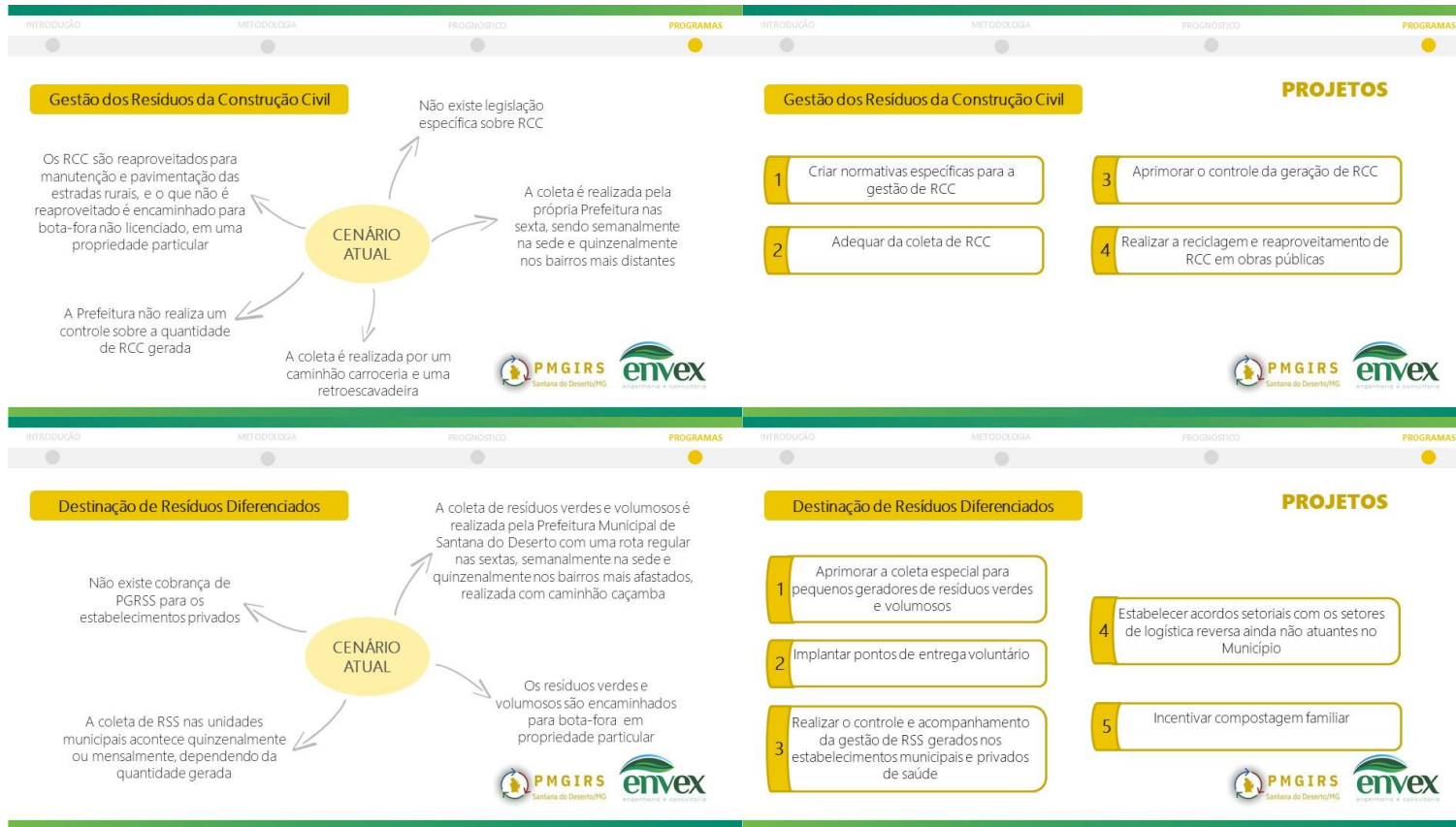
Metas	Indicador	Prazos			
		Imediato 2025-2026	Curto 2027-2028	Médio 2029-2032	Longo 2033-2044
Possuir arrecadação suficiente para custear todas as despesas dos serviços de gestão de resíduos sólidos	% de gastos custeados pela taxa de arrecadação	50%	75%	100%	100%
Reduzir em 30% a quantidade de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário	% de redução de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterro sanitário, com base no ano de 2024	0%	5%	20%	30%
Possuir 18% da massa total destinada a tratamento biológico	% da massa total destinada ao tratamento biológico	0%	7%	12%	18%
Universalização da coleta convencional	% da população total atendida com coleta convencional	40%	60%	80%	100%
Ter a coleta seletiva de recicláveis implantada, abrangendo todo o Município	% da população total com coleta seletiva de recicláveis	20%	50%	75%	100%
Triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis oriundos da fração seca da coleta seletiva	% de resíduos triados e beneficiados	0%	25%	50%	75%
Attingir 25% de recicláveis coletados em relação ao total de resíduos coletados no Município	% de resíduos recicláveis em relação ao total de resíduos coletados	6%	12%	20%	25%
Ter catadores cadastrados e organizados em cooperativas incorporadas ao sistema de coleta seletiva	% de catadores cadastrados e integrados em sistemas formais de trabalho	25%	45%	60%	95%
Ter 100% dos resíduos verdes com aproveitamento pelo Município	% de resíduos coletados não destinados ao aterro	25%	50%	100%	100%

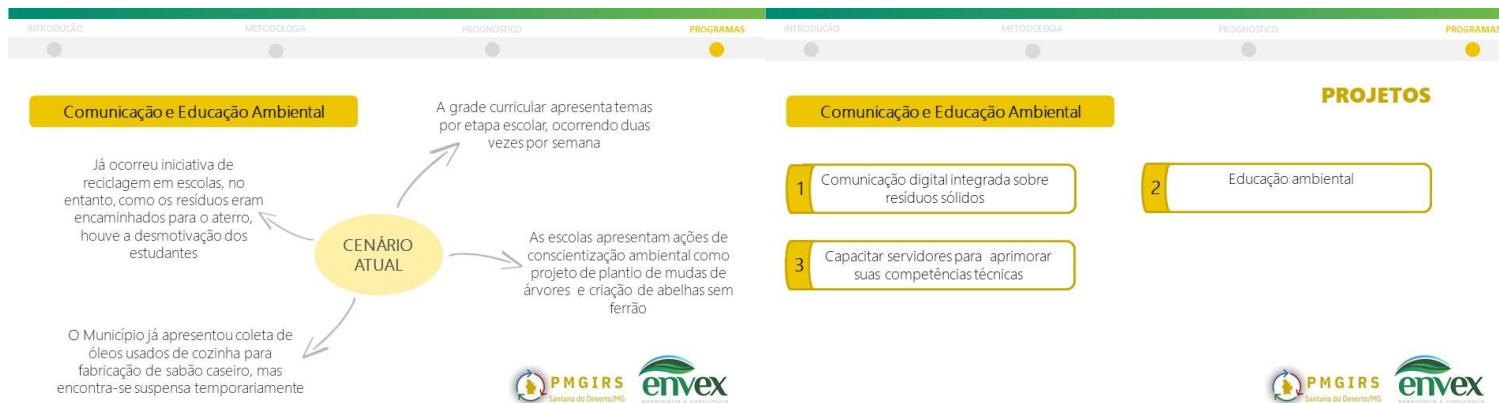
Metas	Indicador	Prazos			
		Imediato 2025-2026	Curto 2027-2028	Médio 2029-2032	Longo 2033-2044
Ter 100% das atividades licenciadas respondendo ao sistema de informação sobre resíduos sólidos	% de empresas licenciadas respondendo ao sistema de informação	25%	50%	100%	100%
Ter legislação própria exigindo o PGRCC	Lei sobre PGRCC	0%	100%	100%	100%
Ter 100% dos RCC dispostos de forma adequada	% de RCC disposto de forma adequada	10%	25%	50%	100%
Ter 13% dos RCC reciclados	% de RCC reciclado	5%	7%	9%	13%
Ter PGRS elaborado por grandes geradores	% de PGRS elaborados, em relação ao número de grandes geradores existentes no Município	100%	100%	100%	100%
Ter 100% dos estabelecimentos públicos e privados elaborando o PGRSS	% de PGRSS elaborados, em relação ao número de estabelecimentos no Município	100%	100%	100%	100%
Ter 100% dos setores com acordo setorial nacional de logística reversa operando no Município	% dos setores com acordo setorial nacional de logística reversa operando no Município	25%	50%	100%	100%
Reestruturar o sistema de gestão municipal de resíduos sólidos e de limpeza urbana	Departamento de resíduos sólidos, centralizando atribuições, equipe e orçamento	100%	100%	100%	100%











Próximos Passos

- 1 Finalização do Prognóstico a partir das contribuições da oficina pública
- 2 Elaboração da Versão Preliminar do PMGIRS
 - Consulta Pública por 30 dias da Versão Preliminar
 - Audiência Pública para aprovação do PMGIRS



Obrigado!

Cinthy Hoppen
Engenheira Química
cinthya.hoppen@envexengenharia.com.br

Helder Rafael Nocko
Coordenador Geral - Engenheiro Ambiental
helder@envexengenharia.com.br



Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93
Curitiba, Paraná, Brasil
www.envexengenharia.com.br

+55 (41) 3053-3487
envex@envexengenharia.com.br



APÊNDICE D – Relatório da Análise Gravimétrica





PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANTANA DO DESERTO/ MG

Relatório de Análise Gravimétrica

Contrato nº 021/2024
Ato convocatório nº 25/2023
Grupo 15

Novembro/2024



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANTANA DO DESERTO/ MG

Relatório de Análise Gravimétrica

CONTRATANTE:



REALIZAÇÃO:



APOIO:



ELABORAÇÃO E
RESPONSABILIDADE:



Contrato nº 021/2024
Ato convocatório nº 25/2023
Grupo 15

Santana do Deserto/MG
Novembro/2024

APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

Coordenação Geral

Helder Rafael Nocko | *Engenheiro Ambiental, Msc*

Responsável Técnico

André Luciano Malheiros | *Engenheiro Civil, Dr.*

Equipe Técnica Permanente

Helder Rafael Nocko | *Engenheiro Ambiental, Msc – CREA PR 86285/D*
Cinthya Hoppen | *Engenheira Química. Msc. – CREA PR 83543/D*
Diana Maria Cancelli | *Engenheira Ambiental, Dra. – CREA PR 90.223/D*
Fernanda Muzzolon Padilha | *Engenheira Ambiental – CREA PR 85503/D*
Roberta Gregório | *Engenheira Ambiental, Esp – CREA PR 172256/D*

Equipe Técnica de Consultores

Karin Kässmayer | *Advogada, Dra. - OAB-PR 36352*
Daniel Thá | *Economista, Msc. - CORECON-PR 7311*
Paulo Henrique Costa | *Geógrafo, Esp – CREA PR 169784/D*

Equipe Complementar

Bruna da Silva | *Analista Ambiental*
Caíque Azevedo de Oliveira | *Acadêmico de Eng. Ambiental e Sanitária*
Iago Schmidt | *Consultor*
Karoline Rodrigues | *Analista Ambiental*
Larissa Silva | *Analista Ambiental*
Leticia Argentina Riva | *Acadêmica de Eng. Ambiental*
Lucas Tamanini Camargo | *Acadêmico de Geografia*
Luís Gustavo Abdo Gante | *Consultor*



00	25/11/2024	RAG	ETE	HRN	HRN
<i>Revisão</i>	<i>Data</i>	<i>Descrição Breve</i>	<i>Ass. do Autor.</i>	<i>Ass. do Superv.</i>	<i>Ass. de Aprov</i>

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANTANA DO DESERTO-MG			
Relatório de Análise Gravimétrica			
Elaborado por: Equipe Técnica da EnvEx		Supervisionado por: Helder Rafael Nocko	
Aprovado por: Helder Rafael Nocko		Revisão 00	Finalidade 03
Data 26/11/2024			
Legenda Finalidade: [1] Para informação [2] Para comentário [3] Para aprovação			
		EnvEx Engenharia e Consultoria Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93 – Jardim Botânico CEP 80.210-190 Curitiba – PR Tel: (41)3053-3487 envex@envexengenharia.com.br www.envexengenharia.com.br	

APRESENTAÇÃO

Apresentamos à Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e à Prefeitura Municipal de Santana do Deserto o **Relatório de Análise Gravimétrica**, referente ao Contrato nº 021/2024 para a elaboração do **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santana do Deserto/MG**, em conformidade com o Ato Convocatório nº 25/2023 do Grupo 15.

Helder Rafael Nocko
Engenheiro Ambiental, Msc.
Coordenador Geral



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	MATERIAL E MÉTODOS	11
2.1.	Localização da gravimetria.....	11
2.2.	Equipe de trabalho.....	11
2.3.	Materiais e equipamentos.....	12
2.4.	Amostragem e etapas do estudo gravimétrico.....	13
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
3.1.	Caracterização gravimétrica.....	17
3.1.1.	Rota 1	17
3.1.2.	Rota 2	20
3.1.3.	Rota 3	23
3.1.4.	Média Municipal.....	26
3.2.	Peso específico	28
3.3.	Geração <i>per capita</i>	30
4.	CONCLUSÃO	32
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: EPIs usados pelo pessoal de campo, para manipulação dos RSU.....	12
Figura 2: Resíduos homogeneizados na lona.....	13
Figura 3: Quarteamento da amostra de resíduos.....	14
Figura 4: Separação dos resíduos em suas tipologias: (A) Orgânicos; (B) Vidro.	14
Figura 6: Modelo de planilha de campo.....	16
Figura 6: Distribuição percentual das diferentes tipologias de resíduos sólidos na Rota 1 em Santana do Deserto/MG.....	18
Figura 7: Separação dos resíduos em suas tipologias na Rota 1: (A) Plástico Comum; (B) Tecido; (C) Papel; (D) Orgânicos.	19
Figura 8: Gráfico da composição gravimétrica da Rota 1 em Santana do Deserto/MG.	20
Figura 9: Distribuição percentual das diferentes tipologias de RSU na Rota 2 em Santana do Deserto/MG.....	21
Figura 10: Separação dos resíduos em suas tipologias na Rota 2: (A) Tecido; (B) Orgânico.	22
Figura 11: Gráfico da composição gravimétrica da Rota 2 em Santana do Deserto/MG.	23
Figura 12: Distribuição percentual das diferentes tipologias de RSU na Rota 3 em Santana do Deserto/MG.....	24
Figura 13: Separação dos resíduos em suas tipologias na Rota 3: (A) Rejeitos; (B) Orgânicos;.....	25
Figura 14: Gráfico da composição gravimétrica da Rota 3 em Santana do Deserto/MG.	26
Figura 15: Gráfico percentual das tipologias de resíduos – Média municipal em Santana do Deserto/MG.....	27
Figura 16: Gráfico da composição gravimétrica – Média municipal em Santana do Deserto/MG.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dias de amostragem e caracterização do RSU e locais contempladas pela coleta.....	11
Tabela 2: Materiais e equipamentos utilizados na caracterização gravimétrica.....	12
Tabela 3: Tipologias de resíduos consideradas para a segregação.....	15
Tabela 4: Resumo dos resultados da amostragem da Rota 1 em Santana do Deserto/MG.....	17
Tabela 5: Resumo dos resultados da amostragem da Rota 2 em Santana do Deserto/MG.....	20
Tabela 6: Resumo dos resultados da amostragem da Rota 2 em Santana do Deserto/MG.....	23
Tabela 7: Resumo da composição gravimétrica do município de Santana do Deserto/MG.....	26
Tabela 8: Peso específico por tipologia de resíduo em Santana do Deserto/MG.....	29
Tabela 9: Geração per capita pelo tamanho das cidades mineiras.....	31



1. INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado e desordenado das cidades brasileiras, associado ao crescimento populacional e ao consumo, em larga escala, de produtos industrializados e descartáveis, tem causado um aumento expressivo na quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) (Brasil, 2022). O gerenciamento desses resíduos é um grande desafio para os governos locais, visto que o descarte inadequado pode ocasionar tanto problemas ambientais, que trazem riscos de poluição e contaminação às águas superficiais e subterrâneas, ao solo e ao ar, quanto problemas relacionados à saúde pública (Nascimento; Pinto Filho, 2021).

O estudo da composição gravimétrica dos resíduos municipais permite conhecer o perfil dos resíduos gerados e aperfeiçoar o planejamento do setor por meio de políticas públicas, estratégias e soluções que assegurem a destinação ambientalmente adequada prevista pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), considerando-se as melhores alternativas viáveis e disponíveis, de acordo com as tipologias e quantidades de resíduos existentes. Tal estudo realiza a compilação dos percentuais de massa de cada componente em relação à massa total do resíduo (Brasil, 2022).

De acordo com estimativas nacionais, a fração orgânica, a qual abrange sobras e perdas de alimentos, resíduos verdes e madeiras, compõe 45,3% dos RSU. Já os resíduos recicláveis secos somam 33,6%, sendo compostos principalmente pelos plásticos (16,8%), papel e papelão (10,4%), vidros (2,7%), metais (2,3%), e embalagens multicamadas (1,4%). Os resíduos têxteis, couros e borrachas representam 5,6% e, por fim, os resíduos sanitários, denominados rejeitos, somam 15,5% (Brasil, 2022). Ainda, de acordo com dados da Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA), a geração *per capita* no Brasil em 2022 alcançou uma média de 1,04 kg de resíduos por dia, por habitante (ABREMA, 2024).



As características qualitativas e quantitativas dos resíduos sólidos podem variar em função de vários aspectos, tais como: sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos. Dependem, portanto, do poder aquisitivo, dos hábitos e do nível educacional da população, podendo sofrer variações dentro de um mesmo município (Moura et al., 2012). Assim, é imprescindível que todas as rotas de coleta do município sejam contempladas pela análise.

Em Santana do Deserto, a coleta regular de resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, sendo executada pela Prefeitura Municipal, com a utilização de veículos e funcionários próprios. Os RSU coletados são destinados diretamente ao aterro sanitário localizado no Município de Leopoldina/MG, operado pela empresa União Recicláveis Rio Novo Ltda.

Portanto, este relatório tem como objetivo apresentar a caracterização dos resíduos sólidos gerados no município de Santana do Deserto, em Minas Gerais, com a indicação da origem, do volume e da massa e da classificação dos resíduos, de acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010 e da Norma Técnica da ABNT (NBR 10.007/2004), para a amostragem de resíduos sólidos.



2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização da gravimetria

O estudo de caracterização gravimétrica dos RSU de Santana do Deserto compreendeu os resíduos de todos os logradouros atendidos pela coleta regular do município e foi realizado no dia 31 de outubro de 2024 (Tabela 1). A caracterização foi realizada no pátio da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, no próprio município (Coordenadas geográficas de referência: 21°57'07.4"S; 43°10'04.8"O).

Tabela 1: Dias de amostragem e caracterização do RSU e locais contempladas pela coleta

Rota	Data da amostragem	Data da caracterização	Locais contemplados
1	29/10/2024	31/10/2024	Sede
2	29/10/2024	31/10/2024	Sossego, Ericeira, Silveira Lobo
3	29/10/2024	31/10/2024	Migliano, Serraria, Bairro das Flores

Fonte: Prefeitura Municipal de Santana do Deserto (2024).

Vale ressaltar que, após a análise gravimétrica, houve a limpeza do local e os resíduos foram direcionados para o caminhão da coleta, para sua destinação ao aterro sanitário.

2.2. Equipe de trabalho

A equipe de trabalho foi composta por um engenheiro ambiental e 4 auxiliares. Os auxiliares atuaram no trabalho manual de rompimento dos sacos plásticos, homogeneização, quarteamento e segregação dos resíduos. O engenheiro orientou e acompanhou todo o trabalho manual, além de preencher as fichas de campo e realizar os registros fotográficos do estudo.



2.3. Materiais e equipamentos

A Tabela 2 exibe os materiais e equipamentos utilizados no Estudo de Caracterização Gravimétrica. Destaca-se que os conjuntos de equipamentos de proteção individual (EPIs) disponibilizados para a equipe eram compostos por máscara antidor, luvas, botina de segurança e avental plástico (Figura 1).

Tabela 2: Materiais e equipamentos utilizados na caracterização gravimétrica

Materiais e equipamentos utilizados	Quantidade
Balança Eletrônica - Capacidade de 100 kg	1
Balança Eletrônica - Capacidade de 10 kg	1
Lonas plásticas	2
Sacos plásticos (50 L)	20
Sacos plásticos (15 L)	20
Pá	1
Vassoura	1
Conjunto de EPIs	6
Tambor de 240 L	2
Tambor de 150 L	1
Tambor de 53 L	1
Balde 6,5 L	1
Balde 1,5 L	1

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



Figura 1: EPIs usados pelo pessoal de campo, para manipulação dos RSU.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

2.4. Amostragem e etapas do estudo gravimétrico

A caracterização gravimétrica foi conduzida conforme a ABNT NBR 10.007/2004 e adaptada de Soares (2011), pelo método de quarteamento dos resíduos. Assim que o caminhão finalizava a rota de coleta, este se direcionava ao pátio da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, onde os resíduos foram despejados em lona plástica impermeável.

As amostras das Rotas 1 e 2, realizadas, respectivamente, nos dias 29 e 30 de outubro, ficaram acondicionadas e protegidas de intemperismos climáticos no local até o dia 31 de outubro, quando ocorreu a caracterização gravimétrica. A amostra da Rota 3, realizada no dia 31 de outubro, foi imediatamente caracterizada, após a chegada do caminhão ao local.

Os resíduos de cada rota foram despejados em lona plástica impermeável e realizou-se o rompimento dos sacos plásticos, com a posterior homogeneização do material (Figura 2).



Figura 2: Resíduos homogeneizados na lona.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Na sequência, os resíduos foram divididos em 4 pilhas iguais, com a realização do quarteamento (Figura 3). Assim, duas pilhas opostas, selecionadas aleatoriamente, foram pesadas em tambores de 150 L e descartadas da análise, enquanto as duas pilhas

remanescentes foram pesadas e retornadas à lona. Vale ressaltar que, ao início das análises gravimétricas, todos os tambores e/ou baldes utilizados foram pesados para desconsiderar seu peso nos cálculos.

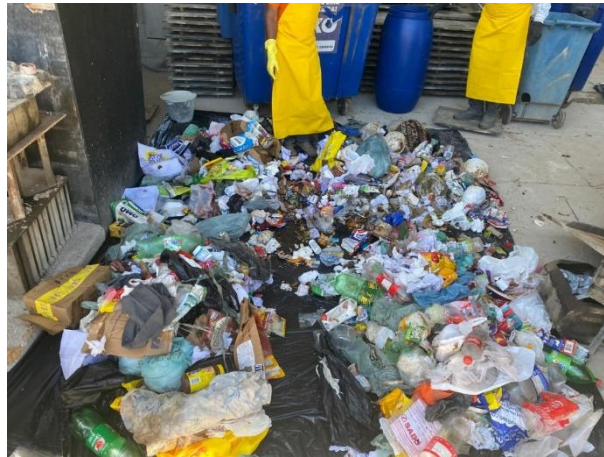


Figura 3: Quarteamento da amostra de resíduos.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024)

Finalizado o quarteamento, segregou-se os resíduos da amostra por tipologia, que foram dispostos em sacos plásticos, tambores ou baldes e pesados em balança com capacidade de 100 kg ou 10 kg (Figura 4).



Figura 4: Separação dos resíduos em suas tipologias: (A) Orgânicos; (B) Vidro.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Os resíduos foram segregados em 14 (quatorze) tipologias conforme apresenta a Tabela 3, as quais pertencem às categorias de resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos.

Tabela 3: Tipologias de resíduos consideradas para a segregação

Categoria	Tipo de resíduo	Descrição
Orgânicos	Orgânicos	Restos de alimentos, resíduos de poda, galhos
Recicláveis	Papel	Revistas, jornais, cartões, cadernos, livros, papel, bulas de medicação
	Papelão	Caixas e embalagens
	Materiais ferrosos	Latas
	Plástico rígido	Tubos de PVC, peças de eletrodomésticos, brinquedos
	Plástico comum	Sacolas plásticas, embalagens, recipientes de produtos de limpeza
	Embalagens PET	Garrafas de bebidas e de produtos de limpeza
	Vidro	Garrafas, embalagens de produtos e cacos
	Embalagens Longa Vida	Embalagens de leite, achocolatados, leite condensado, creme de leite
	Isopor	Placas e embalagens de isopor
	Alumínio	Latinhas de bebidas
Rejeitos	Tecido	Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecidos, bolsas
	Rejeitos	Fraldas e absorventes, papel higiênico, bituca de cigarro, embalagens de salgadinhos, embalagens de marmitta, sprays
	Outros Rejeitos	Seringas, frascos de remédio, eletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas, solo inerte

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

As pesagens foram registradas em ficha de campo, conforme modelo apresentado na Figura 5. Os dados foram compilados em planilha de Excel para realização dos cálculos dos percentuais de cada tipo de resíduo em relação ao peso total da amostra e geração de gráficos ilustrativos dos resultados obtidos.

Gravimetria de RSU

Município	
Rota:	Placa do veículo:
Hora da chegada:	Hora da amostragem:
Peso cheio:	Peso vazio:
Capacidade do veículo:	Nº da amostra:

Massa total da amostra (kg): _____

1º quarteamento



Massa:	Massa:	Massa:	Massa:
--------	--------	--------	--------

2º quarteamento



Massa:	Massa:	Massa:	Massa:
--------	--------	--------	--------

Papel		Alumínio	
Papelão		Isopor	
Plástico Rígido		Vidro	
Plástico Comum		Tecido	
Plástico PET		Orgânico	
Longa Vida		Rejeito	
Material ferroso			

Figura 5: Modelo de planilha de campo.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização gravimétrica

3.1.1. Rota 1

A Rota 1 é realizada às terças e sextas-feiras e compreende a sede do município de Santana do Deserto. Os resultados da composição gravimétrica por tipologia podem ser verificados na Tabela 4 e Figura 6.

Tabela 4: Resumo dos resultados da amostragem da Rota 1 em Santana do Deserto/MG

Categoria	Tipologia	Peso (kg)		Percentual (%)	
		Por tipologia	Por categoria	Por tipologia	Por categoria
Orgânicos	Orgânicos	12,0	12,0	38,6%	38,6%
Recicláveis	Papel	0,5	11,3	1,6%	36,3%
	Papelão	2,2		7,1%	
	Materiais ferrosos	0,8		2,6%	
	Plástico rígido	0,0		0,0%	
	Plástico comum	5,6		18,0%	
	Embalagens PET	1,5		4,8%	
	Vidro	0,1		0,3%	
	Embalagens Longa Vida	0,5		1,6%	
	Isopor	0,0		0,0%	
	Alumínio	0,1		0,3%	
Rejeitos	Tecido	1,2	7,8	3,9%	25,1%
	Outros Rejeitos	0,1		0,3%	
	Rejeitos	6,5		20,9%	
RSU	RSU	31,1		100,0%	

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

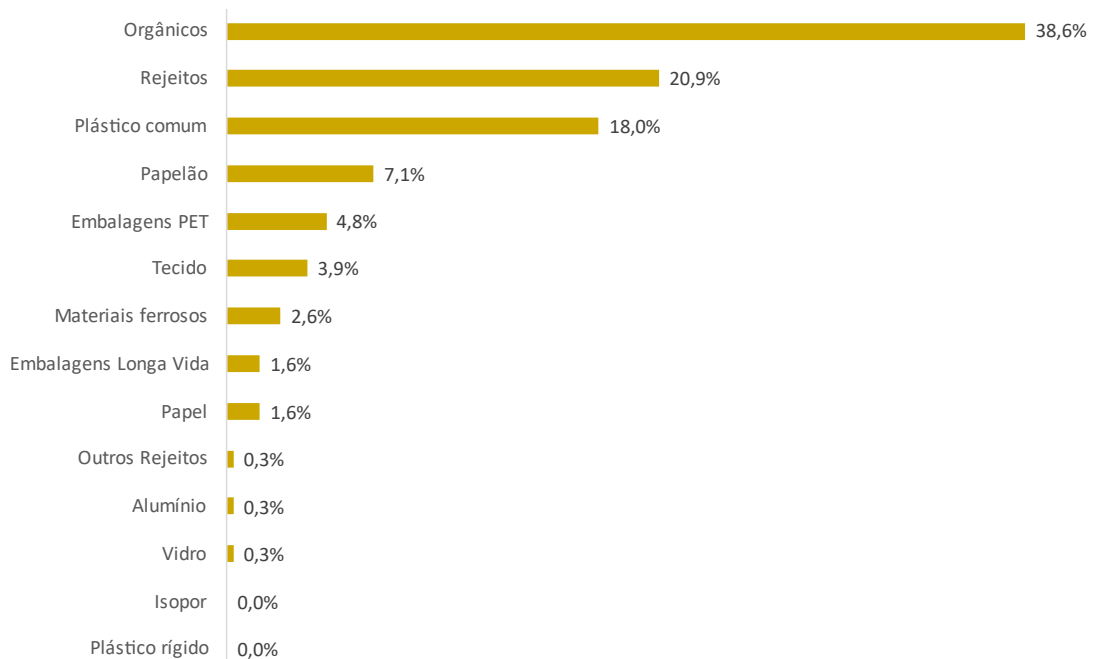


Figura 6: Distribuição percentual das diferentes tipologias de resíduos sólidos na Rota 1 em Santana do Deserto/MG.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

De acordo com os dados apresentados, é possível notar que a tipologia que apresentou a maior fração mássica na amostragem foi o orgânico, com 38,6%. Esta categoria abrange principalmente os restos de comida. Os rejeitos, que compreendem as fraldas, papel higiênicos e embalagens não recicláveis também representaram fração mássica relevante, com 20,9%. O plástico comum, caracterizado por sacolas plásticas e embalagens diversas, destacou-se como a maior fração mássica entre os recicláveis, representando 18,0% do total.

Na sequência, o papelão e as embalagens PET, caracterizados como recicláveis, e os tecidos, caracterizados como rejeitos, representaram respectivamente, 7,1%, 4,8% e 3,9% da fração mássica total.

Ainda, contabilizou-se menores massas para as demais tipologias de resíduos, como papel, embalagens longa vida, metais ferrosos, entre outros, apresentaram valores pouco representativos, todos iguais ou inferiores a 2,6% da fração mássica total. A Figura 7 ilustra alguns dos tipos de resíduos encontrados na Rota 1.



Figura 7: Separação dos resíduos em suas tipologias na Rota 1: (A) Plástico Comum; (B) Tecido; (C) Papel; (D) Orgânicos.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

A Figura 8 apresenta o gráfico resumo das categorias dos resíduos encontrados na amostragem da Rota 1 em Santana do Deserto/MG.

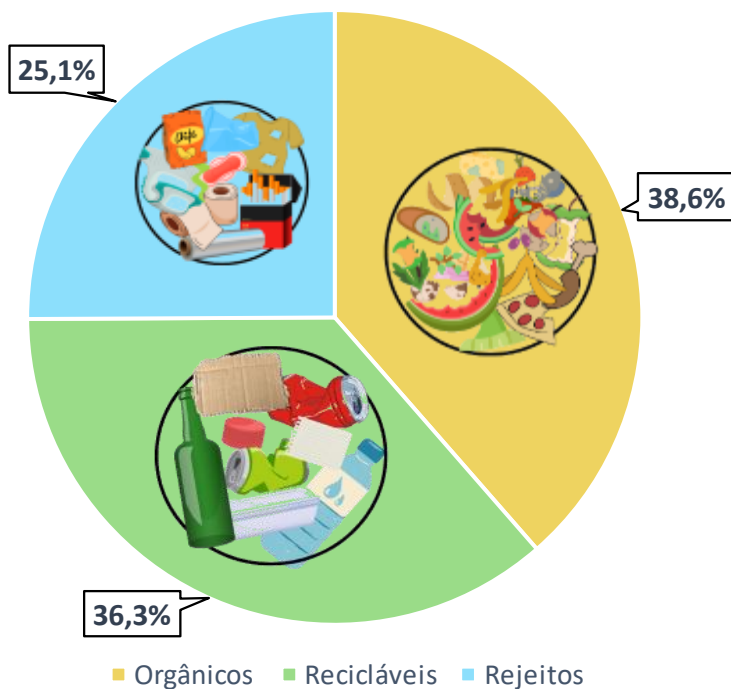


Figura 8: Gráfico da composição gravimétrica da Rota 1 em Santana do Deserto/MG.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

3.1.2. Rota 2

A Rota 2 é realizada às quartas-feiras e compreende os distritos Ericeira, Silveira Lobo e Sossego. Os resultados da composição gravimétrica por tipologia podem ser verificados na Tabela 5 e Figura 9.

Tabela 5: Resumo dos resultados da amostragem da Rota 2 em Santana do Deserto/MG

Categoria	Tipologia	Peso (kg)		Percentual (%)	
		Por tipologia	Por categoria	Por tipologia	Por categoria
Orgânicos	Orgânicos	6,0	6,0	20,8%	20,8%
Recicláveis	Papel	0,1	9,0	0,3%	31,3%
	Papelão	1,5		5,2%	

	Materiais ferrosos	0,0		0,0%	
	Plástico rígido	0,4		1,4%	
	Plástico comum	5,3		18,4%	
	Embalagens PET	0,6		2,1%	
	Vidro	0,6		2,1%	
	Embalagens Longa Vida	0,2		0,7%	
	Isopor	0,0		0,0%	
	Alumínio	0,3		1,0%	
Rejeitos	Tecido	5,0	13,8	17,4%	47,9%
	Outros Rejeitos	1,7		5,9%	
	Rejeitos	7,1		24,7%	
RSU	RSU	28,8		100,0 %	

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

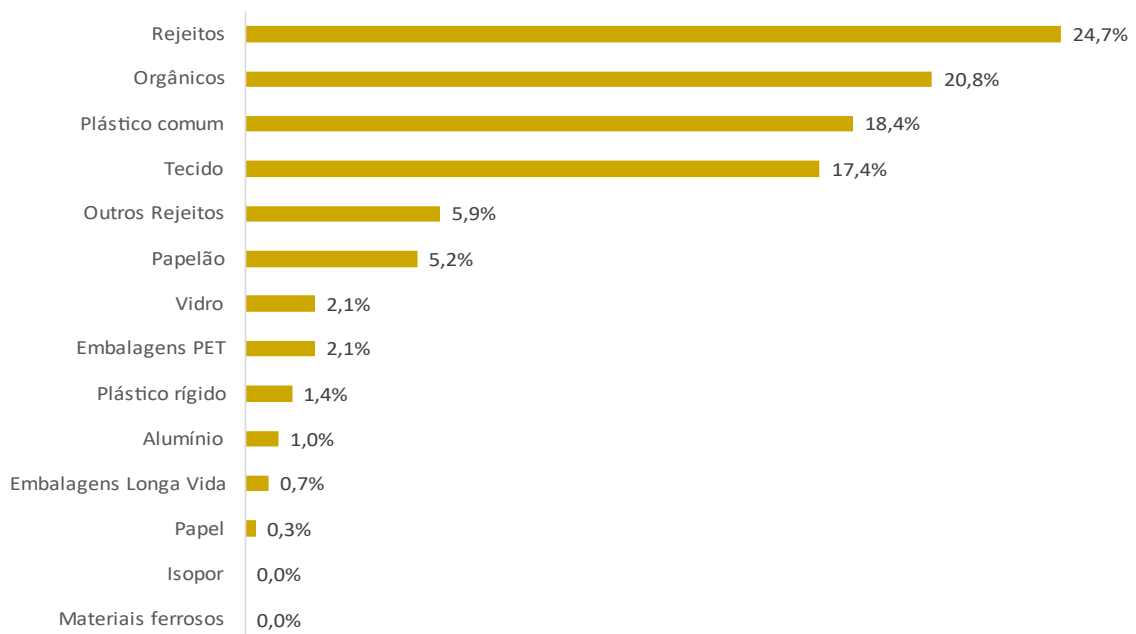


Figura 9: Distribuição percentual das diferentes tipologias de RSU na Rota 2 em Santana do Deserto/MG.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

De acordo com os dados apresentados, é possível notar que a tipologia que apresentou a maior fração mássica na amostragem foram os rejeitos, compostos principalmente por fraldas, papel higiênicos e embalagens não recicláveis, com 24,7% do total. Juntamente com os tecidos (17,4%) e outros rejeitos, compostos

principalmente por frascos de remédio, borracha e cerâmica, que representaram 5,9%, a categoria de rejeitos representou 47,9% da fração mássica total.

Os resíduos orgânicos compostos principalmente de restos de comida, também representaram fração mássica relevante, com 20,8%. O plástico comum, caracterizado por sacolas plásticas e embalagens diversas, destacou-se como a maior fração mássica entre os recicláveis, representando 18,4%, seguido das embalagens de papelão, com 5,2%

Ainda, contabilizou-se menores massas para as demais tipologias de resíduos. Vidro, embalagens longa vida, embalagens PET, alumínio, entre outros, apresentaram valores pouco representativos, todos iguais ou inferiores a 2,1% da fração mássica total. A Figura 10 mostra alguns dos tipos de resíduos encontrados na Rota 2.

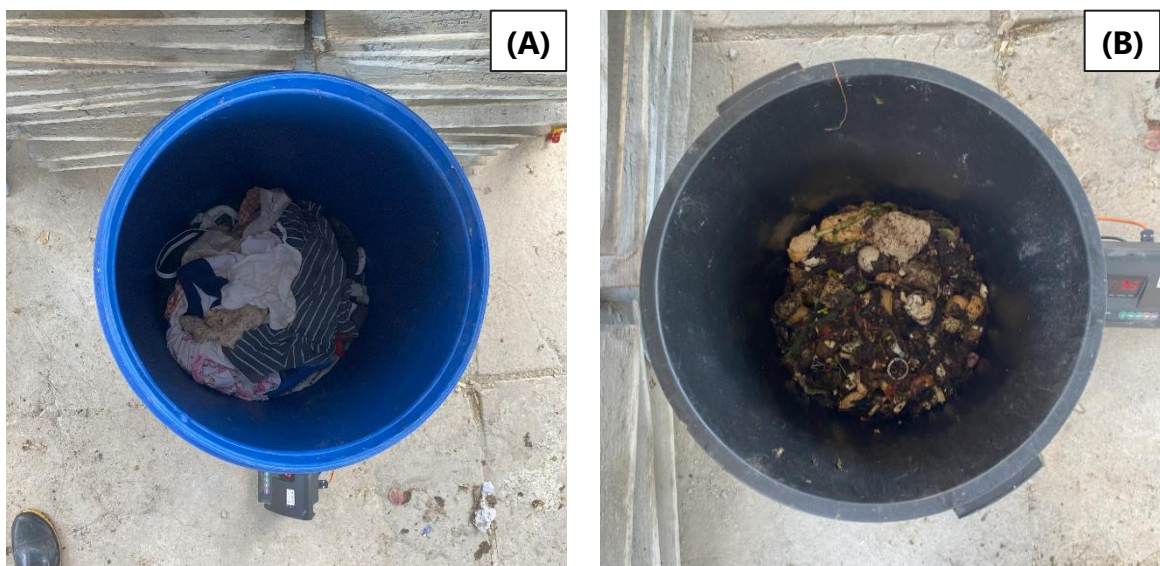


Figura 10: Separação dos resíduos em suas tipologias na Rota 2: (A) Tecido; (B) Orgânico.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

A Figura 11 apresenta o gráfico resumo das categorias dos resíduos encontrados na amostragem da Rota 2 em Santana do Deserto/MG.

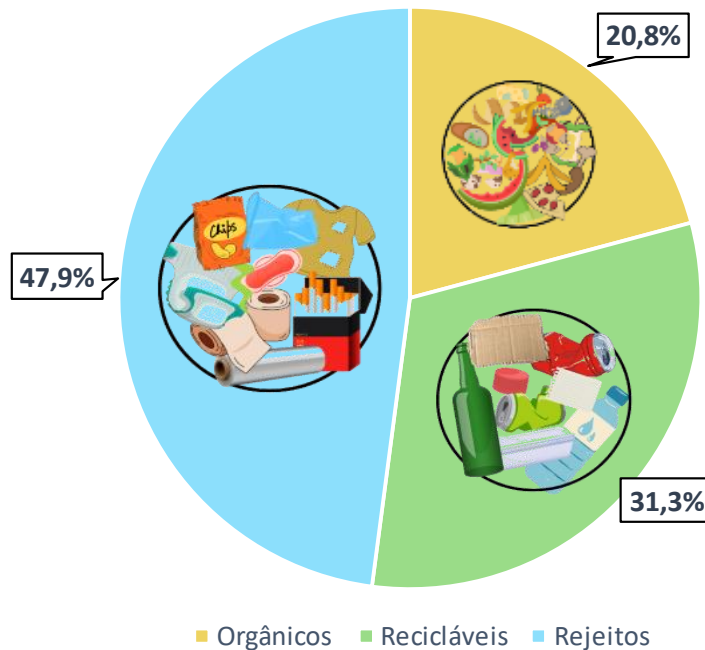


Figura 11: Gráfico da composição gravimétrica da Rota 2 em Santana do Deserto/MG.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

3.1.3. Rota 3

A Rota 3 é realizada às segunda e quintas-feiras e compreende o Bairro Migliano e os distritos Serraria e Bairro das Flores. Os resultados da composição gravimétrica por tipologia podem ser verificados na Tabela 6 e Figura 12.

Tabela 6: Resumo dos resultados da amostragem da Rota 2 em Santana do Deserto/MG

Categoria	Tipologia	Peso (kg)		Percentual (%)	
		Por tipologia	Por categoria	Por tipologia	Por categoria
Orgânicos	Orgânicos	15,6	15,6	38,0%	38,0%
Recicláveis	Papel	0,0	11,5	0,0%	28,0%
	Papelão	1,4		3,4%	
	Materiais ferrosos	0,0		0,0%	

	Plástico rígido	0,2		0,5%	
	Plástico comum	8,5		20,7%	
	Embalagens PET	0,7		1,7%	
	Vidro	0,2		0,5%	
	Embalagens Longa Vida	0,3		0,7%	
	Isopor	0,0		0,0%	
	Alumínio	0,2		0,5%	
Rejeitos	Tecido	1,0	14,0	2,4%	34,1%
	Outros Rejeitos	3,3		8,0%	
	Rejeitos	9,7		23,6%	
RSU	RSU	41,1		100,0 %	

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

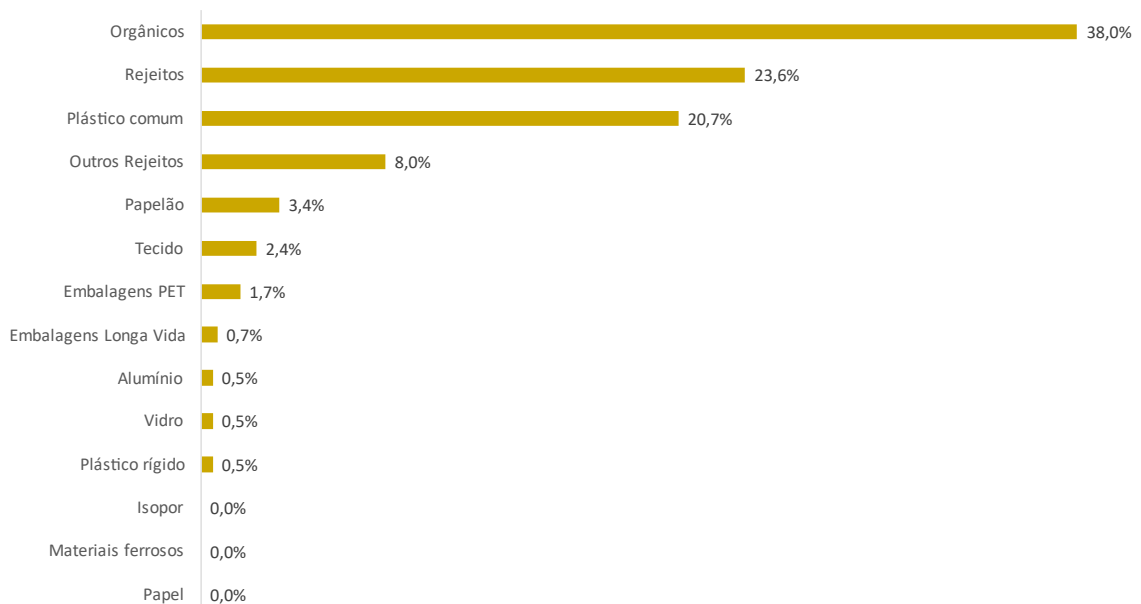


Figura 12: Distribuição percentual das diferentes tipologias de RSU na Rota 3 em Santana do Deserto/MG.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

De acordo com os dados apresentados, é possível notar que a tipologia que apresentou a maior fração mássica na amostragem foi a orgânica, composta principalmente de restos de comida. Os rejeitos, compostos principalmente por fraldas, papel higiênicos e embalagens não recicláveis, também representaram fração mássica relevante, com 23,6% do total. O plástico comum, caracterizado por sacolas plásticas e

embalagens diversas, destacou-se como a maior fração mássica entre os recicláveis, representando 9,7%. Junto com os outros rejeitos, compostos principalmente por frascos de remédio, borracha e solo inerte, que representaram 8,0% do total, as tipologias mencionadas representaram mais de 90% do total.

Ainda, contabilizou-se menores massas para as demais tipologias de resíduos. Vidro, embalagens longa vida, embalagens PET, papel, entre outros, apresentaram valores pouco representativos, todos iguais ou inferiores a 3,4% da fração mássica total. A Figura 13 mostra alguns dos tipos de resíduos encontrados na Rota 3.



Figura 13: Separação dos resíduos em suas tipologias na Rota 3: (A) Rejeitos; (B) Orgânicos;

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

A Figura 14 apresenta o gráfico resumo das categorias dos resíduos encontrados na amostragem da Rota 3 em Santana do Deserto/MG.

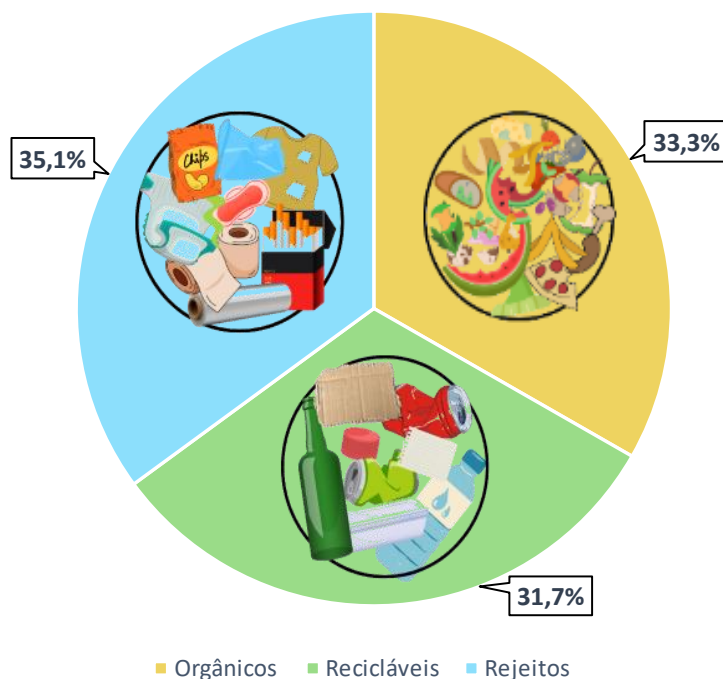


Figura 14: Gráfico da composição gravimétrica da Rota 3 em Santana do Deserto/MG.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

3.1.4. Média Municipal

A partir dos resultados encontrados na amostragem das rotas de coleta, estimou-se a composição de resíduos do município, por meio da média de cada uma das tipologias. Dessa forma, a Tabela 7 exhibe a composição gravimétrica de cada uma das rotas, assim como a média municipal. As Figura 15 e Figura 16 apresentam os gráficos de tipologias e das categorias de resíduos, respectivamente.

Tabela 7: Resumo da composição gravimétrica do município de Santana do Deserto/MG

Categoria	Tipo de resíduo	Composição gravimétrica das rotas (%)			
		1	2	3	Média
Orgânicos	Orgânicos	38,6	20,8	38,0	32,5
Recicláveis	Papel	1,6	0,3	0,0	0,6
	Papelão	7,1	5,2	3,4	5,2
	Materiais ferrosos	2,6	0,0	0,0	0,9

Categoria	Tipo de resíduo	Composição gravimétrica das rotas (%)			
		1	2	3	Média
	Plástico rígido	0,0	1,4	0,5	0,6
	Plástico comum	18,0	18,4	20,7	19,0
	Embalagens PET	4,8	2,1	1,7	2,9
	Vidro	0,3	2,1	0,5	1,0
	Embalagens Longa Vida	1,6	0,7	0,7	1,0
	Isopor	0,0	0,	0,0	0,0
	Alumínio	0,3	1,0	0,5	0,6
Rejeitos	Tecido	3,9	17,4	2,4	7,9
	Outros Rejeitos	0,3	5,9	8,0	4,7
	Rejeitos	20,9	24,7	23,6	23,1

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

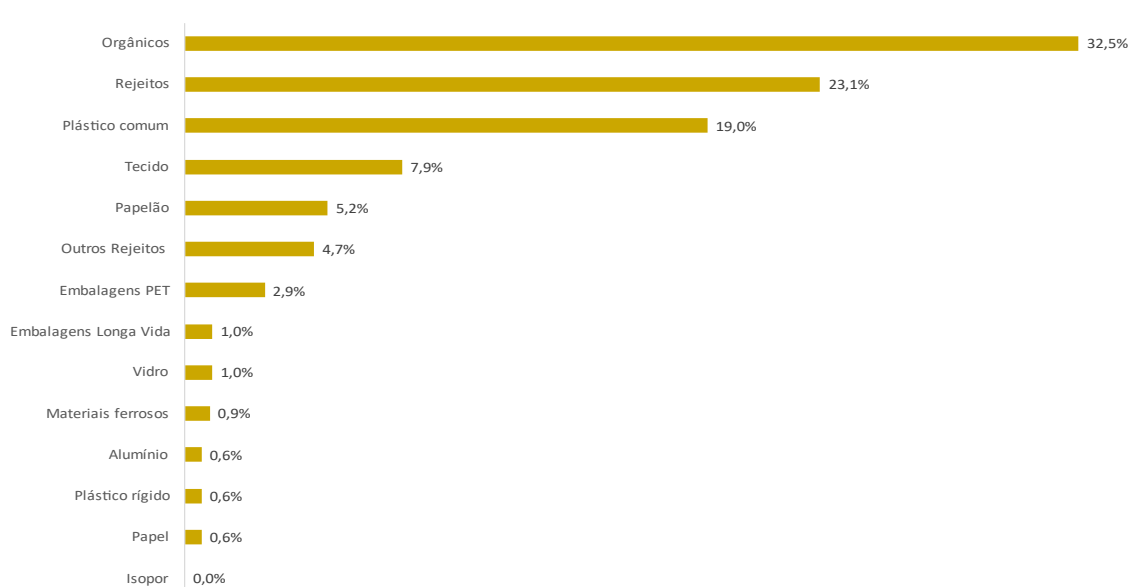


Figura 15: Gráfico percentual das tipologias de resíduos – Média municipal em Santana do Deserto/MG.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

De acordo com os dados apresentados, é possível notar que para a média municipal, que a tipologia que apresentou a maior fração mássica na amostragem foi o orgânico composto principalmente de restos de comida, com 32,5%. Os rejeitos, compostos principalmente por fraldas, papel higiênicos e embalagens não recicláveis, também representaram fração mássica relevante, com 23,1% do total. O plástico comum, caracterizado por sacolas plásticas e embalagens diversas, destacou-se como

a maior fração mássica entre os recicláveis, representando 9,7%. Os tecidos, papelão e outros rejeitos, representaram, respectivamente, 7,9%, 5,2% e 4,7% do total.

Ainda, contabilizou-se menores massas para as demais tipologias de resíduos. Vidro, embalagens longa vida, embalagens PET, papel, entre outros, apresentaram valores pouco representativos, todos iguais ou inferiores a 2,9% da fração mássica total.

A Figura 16 apresenta o gráfico resumo das categorias dos resíduos para a média municipal em Santana do Deserto/MG.

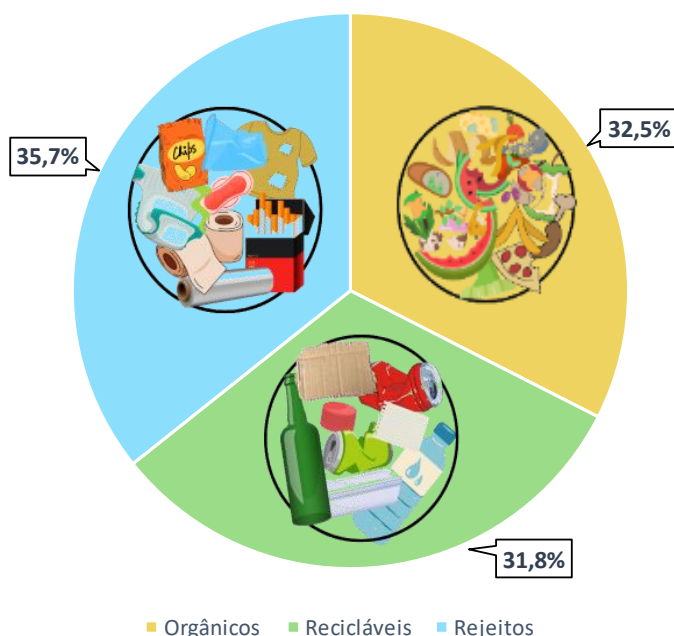


Figura 16: Gráfico da composição gravimétrica – Média municipal em Santana do Deserto/MG.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

3.2. Peso específico

O peso específico é o peso dos resíduos em função do volume por eles ocupados. Esse parâmetro quantitativo reflete a densidade dos resíduos e varia muito com a sua composição. Normalmente é utilizado para dimensionar veículos coletores e

equipamentos de compactação (FEAM, 2019). A Tabela 8 apresenta os dados de peso específico dos resíduos coletados no município.

Tabela 8: Peso específico por tipologia de resíduo em Santana do Deserto/MG

Categoria	Tipo de resíduo	Peso específico (kg/m ³)			
		Rota 1	Rota 2	Rota 3	Média
Orgânicos	Orgânicos	566,0	377,4	327,0	423,5
Recicláveis	Papel	13,5	32,0	24,6	23,4
	Papelão	41,5	28,3	26,4	32,1
	Materiais ferrosos	301,9	-	-	301,9
	Plástico rígido	-	270,0	23,2	146,6
	Plástico comum	41,5	39,3	63,0	47,9
	Embalagens PET	28,3	12,6	26,4	22,4
	Vidro	560,0	123,8	343,1	342,3
	Embalagens Longa Vida	23,6	27,1	28,3	26,3
	Isopor	-	-	-	-
Rejeitos	Alumínio	58,6	82,5	81,0	74,0
	Tecido	113,2	104,8	94,3	04,1
	Outros Rejeitos	733,3	80,2	283,8	432,4
	Rejeitos	136,3	167,5	183,0	162,2
RSU total	RSU total	218,1	128,8	125,4	157,4

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Alguns estudos presentes na literatura mostram que o peso específico de resíduos domiciliares pode variar entre 173 e 239 kg/m³ (Ranuci, 2008; Russo, 2003). O peso específico médio irá depender principalmente dos resíduos presentes em cada uma das categorias (orgânicos, recicláveis e rejeitos), resultado dos próprios hábitos de consumo da população. Como pode ser observado na Tabela 8, o resultado obtido para Santana do Deserto esteve abaixo dos citados pela literatura, com o valor de 157,4 kg/m³.

3.3. Geração *per capita*

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Santana do Deserto, como o Município realiza o pagamento pela disposição final de forma global, não existe a pesagem de RSU. Sendo assim, para a contratação estimou-se uma quantidade mensal 70 t de geração de RSU.

Já segundo informações do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), para o ano de 2022, foram coletadas 936 toneladas de resíduos, que compõem uma média de 78 t/mês, valor relativamente próximo ao estimado para a contratação.

Ainda segundo os dados do SINISA, disponibilizados no ano de 2023, para o ano de referência de 2022, 36,48% da população do Município (aproximadamente 1.367 habitantes) são atendidos com a coleta regular de resíduos. Sendo assim, para o cálculo da estimativa de geração *per capita* estimada foi utilizada a quantidade estimada total de RSU coletada atualmente e a população atendida por essa coleta. Desta forma, estima-se uma geração *per capita* para o Município de Santana do Deserto de **1,7 kg/hab.dia**, valor muito superior à média estadual de 0,84 kg/hab.dia e a média nacional de 0,98 kg/hab.dia (SINISA, 2023). Segundo dados do Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB) de Minas Gerais (2022), a geração *per capita* estabelecida de 0,674 kg/hab/dia, valor bem inferior ao observado neste estudo e as médias apresentadas.

A Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM) compilou dados de análises gravimétricas realizadas por municípios mineiros, e que podem ser verificados na Tabela 9.



Tabela 9: Geração per capita pelo tamanho das cidades mineiras

Faixa por número de habitantes	Geração <i>per capita</i> média (kg/hab.dia)
Até 2.000	0,501
2.001 até 5.000	0,681
5.001 até 10.000	0,654
10.001 até 20.000	0,697
20.001 até 50.000	0,697
50.001 até 100.00	0,815
100.001 até 500.000	0,686
Acima de 500.000	0,745

Fonte: FEAM (2016)

Observa-se que municípios pequenos usualmente registram uma menor geração *per capita*, todavia, pelas estimativas deste estudo, a geração de Santana do Deserto esteve acima da média encontrada para a faixa de habitantes do município.



4. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos pela análise gravimétrica realizada no dia 31 de outubro de 2024, a amostragem da coleta de resíduos no município de Santana do Deserto aponta para uma composição de 35,9% de rejeitos, 32,5 de orgânicos e 31,8% de recicláveis, coletados o município. Além disso, os resíduos sólidos domiciliares possuem, em média, um peso específico de 157,4 kg/m³ (ou seja, aproximadamente, 1,57 kg em uma sacola de 10 L) e com uma geração *per capita* estimada em 1,7 kg/hab.dia.

Os resultados indicam a necessidade de promover mais incentivos à reciclagem e à compostagem, seja por meio de maior interação entre a população e a Prefeitura, com a implementação de programas de educação ambiental e coleta seletiva, ou pela análise da viabilidade de investimentos em uma usina de triagem de recicláveis e/ou compostagem. Isso se justifica pelo fato de mais de 64% dos resíduos atualmente destinados ao aterro sanitário apresentarem potencial de reaproveitamento.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10.007:2004 – **Amostragem de Resíduos - procedimento**. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE (ABREMA). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil (2024)**. São Paulo: ABRELPE, 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 18 nov. 2024.
- BRASIL. Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 3 ago. 2010.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Secretaria de Qualidade Ambiental**. Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares. Brasília, DF: MMA, 2022. 209 p.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (Minas Gerais). **Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do Estado de Minas Gerais**. v.1. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2016. 22 p.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (Minas Gerais). **Cartilha de orientações: estudo gravimétrico de resíduos sólidos urbanos**. Belo Horizonte/MG: Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, 2019. 27p.
- MENEZES, R. O.; CASTRO, S. R.; SILVA, J. B. G.; TEIXEIRA, G. P.; SILVA, M. A. M. **Análise estatística da caracterização gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso do município de Juiz de Fora, Minas Gerais**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 24, n. 2, p. 271–282, abr. 2019.
- MOURA, A. A.; LIMA, W. S. de; ARCHANJO, C. R. **Análise da composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso do Município de Itaúna-MG**. SynThesis | Revista Digital FAPAM, v. 3, n. 4, 16 abr. 2012.
- NASCIMENTO, F. A. A. DO; PINTO FILHO, J. L. DE O. **Os impactos ambientais dos resíduos sólidos urbanos**. Enciclopédia Biosfera, v. 18, n. 38, p. 217, 30 dez. 2021.
- RANUCI, R. M. C. **Determinação da Composição Física dos Resíduos Sólidos Urbanos produzidos na Cidade de Foz do Iguaçu - PR**. Trabalho de Conclusão de Curso, Faculdade Dinâmica de Cataratas - UDC, Engenharia Ambiental, 2008.
- REZENDE, J. H.; CARBONI, M.; MURGEL, M. A. DE T.; CAPPS, A. L. DE A. P.; TEIXEIRA, H. L.; SIMÕES, G. T. C.; RUSSI, R. R.; LOURENÇO, B. L. R.; OLIVEIRA, C. DE A. **Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú (SP)**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 18, n. 1, p. 1–8, mar. 2013.