

2022

**Plano Municipal de Gestão
Integrada de Resíduos
Sólidos (PMGIRS)**



Prefeitura Municipal de Sapopema
Av. Manoel Ribas, 818.
Centro, Sapopema/ PR, 84290-000.





SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES CADASTRAIS	25
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO	25
1.2. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO DO PMGIRS	26
2. APRESENTAÇÃO	27
3. INTRODUÇÃO	30
4. OBJETIVOS DO PROJETO	35
4.1. OBJETIVO GERAL	35
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	35
4.2.1. Revisões e orientações	35
4.2.2. Aspectos econômicos e financeiros	36
4.2.3. Educação Ambiental	36
4.2.4. Inclusão Social e Reciclagem de Resíduos	37
4.2.5. Pesquisas	37
4.2.6. Legislações.....	38
4.2.7. Destinação final de resíduos sólidos.....	38
5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	39
5.1. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	39
5.2. ACESSO AO MUNICÍPIO	41
5.3. HISTÓRIA.....	43
6. ASPECTOS DO MUNICÍPIO	44
6.1. POPULAÇÃO.....	44
6.2. SOCIOECONOMIA	45
6.3. ASPECTOS FÍSICOS	47
6.3.1. Clima.....	47
6.3.2. Hidrografia	50
6.3.3. Turismo.....	52
7. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL.....	55



7.1.	CLASSIFICAÇÃO.....	55
7.2.	TIPOS DE DESTINAÇÃO FINAL	57
7.3.	PANORAMA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS NO BRASIL.....	59
8.	DIAGNÓSTICO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	63
8.1.	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS MUNICIPAIS – RSU.....	64
8.1.1.	Resíduos Domiciliares.....	64
8.1.2.	Resíduos de Limpeza Urbana.....	90
8.2.	RESÍDUOS COMERCIAIS, INDUSTRIAIS, DE SERVIÇOS DE TRANSPORTES E CEMITERIAIS.....	100
8.2.1.	Dados gerais e caracterização.....	101
8.2.2.	Geração.....	104
8.2.3.	Coleta e transporte	104
8.2.4.	Destinação e disposição final.....	105
8.2.5.	Custos	105
8.2.6.	Competências e Responsabilidades.....	105
8.2.7.	Carências e deficiências	106
8.2.8.	Iniciativas relevantes.....	106
8.2.9.	Legislação e normas brasileiras aplicáveis.....	107
8.3.	RESÍDUOS DE MINERAÇÃO.....	108
8.3.1.	Dados gerais e caracterização.....	110
8.3.2.	Formas de armazenamento dos resíduos de mineração	113
8.3.3.	Geração.....	113
8.3.4.	Coleta e transporte	113
8.3.5.	Destinação e disposição final.....	114
8.3.6.	Custos	114
8.3.7.	Competências e responsabilidades.....	114
8.3.8.	Carências e deficiências	114
8.3.9.	Iniciativas relevantes.....	115
8.3.10.	Legislação e normas brasileiras aplicáveis.....	115
8.4.	RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	117
8.4.1.	Dados gerais e caracterização.....	119



8.4.2.	Geração.....	120
8.4.3.	Coleta e transporte	121
8.4.4.	Destinação e disposição final	124
8.4.5.	Custos	129
8.4.6.	Competências e responsabilidades.....	129
8.4.7.	Carências e deficiências	131
8.4.8.	Iniciativas relevantes.....	134
8.4.9.	Legislação e normas brasileiras aplicáveis.....	135
8.5.	RESÍDUOS VOLUMOSOS	136
8.5.1.	Dados gerais e caracterização	136
8.5.2.	Geração.....	137
8.5.3.	Coleta e transporte	137
8.5.4.	Destinação e disposição final	138
8.5.5.	Custos	138
8.5.6.	Competências e Responsabilidades	138
8.5.7.	Carências e deficiências	138
8.5.8.	Iniciativas relevantes.....	139
8.5.9.	Legislação e normas brasileiras aplicáveis.....	139
8.6.	SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	141
8.6.1.	Dados gerais e caracterização	142
8.6.2.	Geração.....	146
8.6.3.	Coleta e transporte	149
8.6.4.	Destinação e disposição final	151
8.6.5.	Custos	153
8.6.6.	Competências e Responsabilidades.....	153
8.6.7.	Carências e deficiências	154
8.6.8.	Iniciativas relevantes.....	155
8.6.9.	Legislação e normas brasileiras aplicáveis.....	156
8.7.	RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE.....	158
8.7.1.	Dados gerais e caracterização	159
8.7.2.	Formas de armazenamento	162



8.7.3.	Geração.....	166
8.7.4.	Coleta e transporte	167
8.7.5.	Destinação e disposição final	169
8.7.6.	Custos	171
8.7.7.	Competências e responsabilidades.....	172
8.7.8.	Carências e deficiências	173
8.7.9.	Iniciativas relevantes.....	174
8.7.10.	Legislação e normas brasileiras aplicáveis.....	176
8.8.	RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS	177
8.8.1.	Dados gerais e caracterização	178
8.8.2.	Geração.....	187
8.8.3.	Coleta e transporte	193
8.8.4.	Destinação e disposição final	196
8.8.5.	Custos	203
8.8.6.	Competências e Responsabilidades	204
8.8.7.	Carências e deficiências	208
8.8.8.	Iniciativas relevantes.....	209
8.8.9.	Legislação e normas brasileiras aplicáveis.....	209
8.9.	RESÍDUOS ESPECIAIS	212
8.9.1.	Dados gerais e caracterização	214
8.9.2.	Geração.....	217
8.9.3.	Coleta e transporte	221
8.9.4.	Destinação e disposição final	223
8.9.5.	Custos	224
8.9.6.	Competências e Responsabilidades.....	224
8.9.7.	Carências e deficiências	226
8.9.8.	Iniciativas relevantes.....	226
8.9.9.	Legislação e normas brasileiras aplicáveis.....	227
9.	PARTICIPAÇÃO SOCIAL FORMAL NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS	229
9.1.	BENEFÍCIOS	232



9.2. COOPERADOS.....	234
9.3. LICENÇA AMBIENTAL DO BARRACÃO DE TRIAGEM.....	236
9.4. ESTRUTURA FÍSICA DO BARRACÃO.....	237
9.5. TIPOS DE RESÍDUOS TRIADOS, QUANTIDADES E VALORES OBTIDOS COM A SUA COMERCIALIZAÇÃO.....	237
9.6. PARTICIPAÇÃO DA PREFEITURA NA GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS.....	242
9.6.1. Custos da prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos recicláveis.....	245
9.7. LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS SOBRE A PARTICIPAÇÃO SOCIAL.....	245
9.8. CARÊNCIAS E DEFICIÊNCIAS.....	245
10. RESUMO DA QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS PELO MUNICÍPIO NO ANO DE 2021.....	248
11. EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	250
11.1. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL.....	252
11.2. CAPACITAÇÃO TÉCNICA CONTINUADA DOS SERVIDORES PÚBLICOS MUNICIPAIS.....	252
11.3. AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS PONTOS TURÍSTICOS.....	253
11.4. AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS.....	254
11.5. AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL JUNTO A POPULAÇÃO.....	257
12. PASSIVOS AMBIENTAIS.....	258
12.1. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)	259
13. ASPECTOS FINANCEIROS DA GESTÃO DE RESÍDUOS PARA O MUNICÍPIO.....	261
14. DIAGNÓSTICO DA LEGISLAÇÃO MUNICIPAL EXISTENTE.....	262
15. FORÇAS, FRAQUEZAS, AMEAÇAS E OPORTUNIDADES PARA O MUNICÍPIO NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	267
16. PROGNÓSTICO.....	270
16.1. CENÁRIOS.....	270
16.1.1. Cenário tendencial.....	271



16.1.2.	Cenário otimista.....	272
16.1.3.	Cenário pessimista.....	273
16.1.4.	Cenário referencial.....	274
16.2.	ESTIMATIVAS DE CRESCIMENTO	276
16.2.1.	Estimativas de crescimento da população.....	276
16.2.2.	Estimativas de crescimento de resíduos	280
16.2.3.	Estimativa do crescimento dos custos 10/20 anos.....	283
16.2.4.	Adequação da taxa de custo cobrada pelo município.....	294
16.3.	METAS E INDICADORES	296
16.4.	PLANOS E PROGRAMAS	299
16.5.	SUGESTÕES DE LEIS AO MUNICÍPIO	326
16.6.	ALTERNATIVAS E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS	328
16.6.1.	Resíduos da Construção Civil – RCC.....	329
16.6.2.	Resíduos Orgânicos.....	334
16.6.3.	Resíduos Sólidos Urbanos Recicláveis.....	337
16.6.4.	Resíduos Sólidos Urbanos Não Recicláveis.....	338
16.6.5.	Limpeza Pública e Varrição	341
16.6.6.	Resíduos Volumosos	342
16.6.7.	Resíduos Especiais.....	343
16.6.8.	Resíduos de Serviços de Saúde.....	344
16.6.9.	Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico	345
16.6.10.	Resíduos Comerciais, Industriais, de Serviços de Transporte, Cemiteriais e de Mineração.....	346
16.6.11.	Resíduos Agrossilvopastoris.....	347
16.7.	MEIOS A SEREM UTILIZADOS PARA O CONTROLE E A FISCALIZAÇÃO	348
16.7.1.	Fiscalização dos grandes geradores.....	349
16.7.2.	Fiscalização dos PGRS de grandes geradores.....	350
16.7.3.	Controle e fiscalização das atividades cuja responsabilidade do manejo dos resíduos é atribuída aos geradores.....	351
16.7.4.	Controle e fiscalização de terrenos baldios	353



16.7.5. Controle e fiscalização de serviços de terceiros	354
16.7.6. Etapas básicas para implantação das fiscalizações.....	355
16.8. RESPONSABILIDADES SOBRE O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	355
16.9. FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS	356
16.10. AÇÕES EM CASOS DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	360
16.11. PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL QUE PROMOVAM A NÃO GERAÇÃO, A REDUÇÃO, A REUTILIZAÇÃO E A RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS	362
16.11.1. Educação ambiental para professores e alunos nas escolas	363
16.11.2. Educação ambiental para os demais servidores públicos.....	365
16.11.3. Educação ambiental para guias turísticos, proprietários e colaboradores de hotéis, campings e pousadas em geral e para os turistas ..	367
16.11.4. Educação ambiental para a população em geral	367
16.11.5. Itens básicos para o desenvolvimento das ações de educação ambiental.....	369
16.12. MONITORAMENTO E IMPLANTAÇÃO	372
17. CONCLUSÃO.....	374
18. REFERÊNCIAS.....	376
ANEXOS	385
APÊNDICES	385



LISTA DE SIGLAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

CDF – Certificados de Destinação Final de Resíduos

CVCO – Certificado de Vistoria de Conclusão de Obra

DMR – Declaração de Movimentação de Resíduos

FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations*

GEE – Gases do Efeito Estufa

IAT – Instituto Água e Terra

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LAS – Licença Ambiental Simplificada

MTR – Manifestos de Transporte de Resíduos

ODS – Objetivo do Desenvolvimento Sustentável

OLUC – Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado

PGRCC – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

PGRM – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Mineração

PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RCC – Resíduos da Construção Civil

RGRCC – Relatório de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos.



LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Saco verde utilizado na coleta de recicláveis.....	72
Foto 2 – Resíduos recicláveis coletados e levados à associação de coletores.	72
Foto 3 – Coletor do PEV localizado no bairro São Luis.	72
Foto 4 – Caminhão utilizado para coleta seletiva.....	72
Foto 5 – Coletor do PEV localizado em frente a RPPN.	72
Foto 6 – Caminhão utilizado para coleta de resíduos destinados ao aterro sanitário.....	73
Foto 7 – Lixeira instalada pela prefeitura no canteiro central da Avenida Manoel Ribas.....	73
Foto 8 – Barracão da Associação de coletores de Sapopema.	74
Foto 9 – Balança digital com capacidade para pesagem de até 500 kg.	74
Foto 10 – Material sendo prensado para posterior venda.	74
Foto 11 – Material prensado e embalado para venda.	74
Foto 12 – Entrada do Aterro Sanitário.	78
Foto 13 – Placa de identificação do Aterro Sanitário no local.	78
Foto 14 – Perspectiva das valas para disposição dos resíduos não recicláveis.	78
Foto 15 – Perspectiva das valas para disposição dos resíduos não recicláveis, com destaque ao trator esteira.	78
Foto 16 – Disposição de resíduos não recicláveis.	79
Foto 17 – Estrutura para drenagem de águas pluviais (canaleta).....	79
Foto 18 – Tanque de chorume (lagoa).	79
Foto 19 – Poço de monitoramento desativado no interior do Aterro Sanitário. .	79
Foto 20 – Terreno da residência onde ocorre o projeto de compostagem e horta.....	88



Foto 21 – Resíduo orgânico sendo compostado e pilha de material seco utilizado no processo.....	88
Foto 22 – Horta onde é utilizado o adubo proveniente da compostagem.	88
Foto 23 – Horta onde é utilizado o adubo proveniente da compostagem.	88
Foto 24 – Recipiente doado pela empresa local e distribuído aos moradores do local para que levem seus resíduos orgânicos para compostagem.	88
Foto 25 – Local para construção de uma estufa para desenvolvimento de mudas de hortaliças.	88
Foto 26 – Árvore de natal construída com garrafas PET arrecadadas pelos moradores do município.	89
Foto 27 – Toda a decoração de natal do município foi confeccionada utilizando garrafas PET.	89
Foto 28 – Varrição de vias públicas.	95
Foto 29 – Serviços de poda em via pública no município de Sapopema.	96
Foto 30 – Empreendimento localizado na rodovia próximo ao acesso principal do município.....	110
Foto 31 – Empreendimento localizado na rodovia próximo ao acesso principal do município.....	110
Foto 32 – Vista lateral do caminhão utilizado pela prefeitura de Sapopema para o transporte dos resíduos de construção civil.....	122
Foto 33 – Vista traseira do caminhão utilizado pela prefeitura de Sapopema para o transporte dos resíduos de construção civil.....	122
Foto 34 – Vista lateral do caminhão utilizado pela prefeitura de Sapopema para o transporte dos resíduos de construção civil.....	122
Foto 35 – Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo.	122
Foto 36 – Caçamba utilizada para o armazenamento de RCC.	123
Foto 37 – Vista para o terreno utilizado para armazenamento de RCC.....	127
Foto 38 – Resíduos armazenados: caliça, solo e madeira.	127
Foto 39 – Terreno de recepção de resíduos classe A e B.....	127



Foto 40 – Resíduo de pneu disposto em terreno para RCC.	127
Foto 41 – Terreno utilizado para recepção de resíduos em frente à Copel.	127
Foto 42 – Filtro Biológico.....	144
Foto 43 – Leitões de secagem do lodo.	144
Foto 44 – Leito de Secagem.	151
Foto 45 – Leito de secagem em destaque.	151
Foto 46 – Caçamba com lodo acondicionado.....	151
Foto 47 – Resíduo proveniente da etapa de gradeamento da ETE.	151
Foto 48 – Hospital Municipal Santana. Notar que os coletores de resíduos recicláveis em frente ao estabelecimento não são dotados de sacos plásticos verdes.	162
Foto 49 – Unidade de Saúde de proteção integral da mulher e da criança, Guilhermina da Luz Ferreira.	162
Foto 50 – Unidade de Saúde da Família, Bento José da Costa.	162
Foto 51 – Central de armazenamento de RSS no Hospital Municipal Santana. Local de acesso restrito e construído com piso e paredes de material resistente, lavável e de fácil higienização, conforme determina a Resolução RDC Anvisa nº 222/2018.	164
Foto 52 – Espaço identificado, destinado ao armazenamento de RSS do Grupo A (infectantes) no Hospital Municipal Santana. Notar tela de proteção contra roedores e vetores, conforme determina a Resolução RDC Anvisa nº 222/2018.	164
Foto 53 – Central de Armazenamento de Resíduos na Unidade de Saúde de proteção integral da mulher e da criança, Guilhermina da Luz Ferreira.....	164
Foto 54 – Interior da Central de Armazenamento de Resíduos na Unidade de Saúde de proteção integral da mulher e da criança, Guilhermina da Luz Ferreira, com ponto de saída de água para higienização e limpeza dos coletores utilizados e dotada de ralo, conforme determina a Resolução RDC Anvisa nº 222/2018.....	164



Foto 55 – Interior da Central de Armazenamento de Resíduos na Unidade de Saúde de proteção integral da mulher e da criança, Guilhermina da Luz Ferreira, com ponto de iluminação, conforme determina a Resolução RDC Anvisa nº 222/2018.....	165
Foto 56 – Central de Armazenamento de RSS na Unidade de Saúde da Família, Bento José da Costa, com acesso restrito, conforme determina a Resolução RDC Anvisa nº 222/2018.	165
Foto 57 – Interior da Central de Armazenamento de RSS na Unidade de Saúde da Família, Bento José da Costa, porta com abertura para fora, conforme determina a Resolução RDC Anvisa nº 222/2018.	165
Foto 58 – Premiação do Selo Bronze de Segurança (Ano 2017).....	175
Foto 59 – Premiação do Selo Bronze de Segurança (Ano 2017).....	175
Foto 60 – Cartaz informativo: coleta de resíduos especiais (06/12/2021).	217
Foto 61 – Cartaz informativo: coleta de resíduos especiais (26/06/2021).	217
Foto 62 – Cartaz informativo: coleta de resíduos especiais (2019).	217
Foto 63 – Registro da coleta realizada em 2018.	222
Foto 64 – Registro da coleta realizada em 2020.	222
Foto 65 – Registro da coleta realizada em 26/06/2021.	223
Foto 66 – Registro da coleta realizada em 26/06/2021.	223
Foto 67 – Campanha de coleta de óleo de cozinha usado.....	227
Foto 68 – Coletor de resíduos eletrônicos disponível permanentemente na Secretaria de Turismo e Meio Ambiente.	227
Foto 69 – Ação de educação ambiental, Projeto Turismo na Escola.	256
Foto 70 – Ação de educação ambiental, Projeto Turismo na Escola.	256
Foto 71 – Placa de identificação da área.....	260
Foto 72 – Mudas de árvores plantadas na área.	260
Foto 73 – Vegetação em estágio mais avançado de crescimento.	260
Foto 74 – Visão geral da área.....	260



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Identificação do município.	25
Quadro 2 – Identificação do responsável técnico pela elaboração do estudo. .	26
Quadro 3 – Dados do aterro sanitário.	76
Quadro 4 – Melhorias a ser realizadas no Aterro Sanitário de Curiúva.....	82
Quadro 5 – Legislações aplicáveis aos Resíduos Sólidos Urbanos.	90
Quadro 6 – Legislações aplicáveis aos Resíduos de Limpeza Urbana.....	100
Quadro 7 – Legislações aplicáveis aos resíduos comerciais, industriais, de serviços de transportes e cemiteriais.	107
Quadro 8 – Legislações aplicáveis aos Resíduos de Mineração.	116
Quadro 9 – Destinação final atualmente empregada aos resíduos de construção civil.....	125
Quadro 10 – Legislações aplicáveis aos Resíduos da Construção Civil.....	135
Quadro 11 – Legislações aplicáveis aos resíduos volumosos.	140
Quadro 12 – Legislações aplicáveis aos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	156
Quadro 13 – Destinação de RSS gerados pelo município de Sapopema.	171
Quadro 14 – Destinação final atualmente empregada aos RSS.	171
Quadro 15 – Legislações aplicáveis aos Resíduos de Serviços de Saúde.	176
Quadro 16 – Atividades econômicas relacionadas ao cultivo de lavouras, no município de Sapopema.	180
Quadro 17 – Atividades econômicas relacionadas pecuárias, no município de Sapopema.....	184
Quadro 18 – Atividades econômicas relacionadas à silvicultura e desdobramento de madeira, no município de Sapopema	185
Quadro 19 – Resumo das tipologias de resíduos agrossilvopastoris, por setor, no município de Sapopema.....	187
Quadro 20 – Legislações aplicáveis aos resíduos agrossilvopastoris.....	210



Quadro 21 – Atividade econômica dos potenciais geradores de pneus.....	218
Quadro 22 – Legislações aplicáveis aos resíduos especiais.	228
Quadro 23 – Benefícios da participação social na coleta seletiva.....	233
Quadro 24 – Empresas que compram os materiais reciclados triados pela ACRSRS.....	241
Quadro 25 – Diagnóstico da legislação municipal existente, para elaboração do Plano de gerenciamento integrado de Resíduos Sólidos do município de Sapopema.....	263
Quadro 26 – Estimativa do cenário tendencial.	271
Quadro 27 – Estimativa do cenário otimista.	272
Quadro 28 – Estimativa do cenário pessimista.....	274
Quadro 29 – Estimativa do cenário referencial.....	275
Quadro 30 – Métodos de projeção populacional testados para Sapopema.	277
Quadro 31 – Valores utilizados como referência para os cálculos realizados.	283
Quadro 32 – Fórmulas propostas para cálculo de taxa de custo para gestão de resíduos de Sapopema.	295
Quadro 33 – Atribuição de pesos para IF e IU.....	296
Quadro 34 – Programa Produção/Geração de Resíduos – Objetivo: incentivo a compostagem.	300
Quadro 35 – Programa Produção/Geração de Resíduos – Objetivo: caracterização dos resíduos sólidos.....	301
Quadro 36 – Programa Produção/Geração de Resíduos – Objetivo: ampliação da coleta de resíduos sólidos no município.....	302
Quadro 37 – Programa Disposição Final – Objetivo: manejo ambientalmente adequado de resíduos de poda, capina e roçada.	303
Quadro 38 – Programa Disposição Final – Objetivo: encerramento, recuperação ou adequação ambiental das áreas de disposição irregular de resíduos da construção civil, os “bota foras”.	304



Quadro 39 – Programa Disposição Final – Objetivo: Melhorias na gestão do aterro sanitário.....	305
Quadro 40 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: Sustentabilidade do processo.....	306
Quadro 41 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: definição de procedimentos específicos para grandes geradores de resíduos.	307
Quadro 42 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: planos setoriais (acordos) para logística reversa.	309
Quadro 43 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: melhorias na estruturação da Secretaria de Turismo e Meio Ambiente de Sapopema e na gestão de resíduos do município.	310
Quadro 44 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: melhoria e universalização dos serviços de limpeza urbana.	311
Quadro 45 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: Melhoria na gestão dos resíduos de serviços de saúde (RSS) sob responsabilidade do poder público.	313
Quadro 46 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: melhoria na gestão dos resíduos de especiais sob responsabilidade do poder público.	314
Quadro 47 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: melhoria na gestão dos resíduos de construção civil (RCC) sob responsabilidade do poder público...315	
Quadro 48 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: inclusão social e produtiva com apoio a associações e cooperativas.	317
Quadro 49 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: sistema para eventuais emergências e contingências.	320
Quadro 50 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: melhoria na gestão dos resíduos volumosos.....	321
Quadro 51 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: melhoria na gestão dos resíduos de saneamento básico.....	322



Quadro 52 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: melhoria na gestão dos resíduos de pontos turísticos.	323
Quadro 53 – Programa Educação ambiental – Objetivo: conscientização ambiental de todos para melhorias na gestão de resíduos sólidos do município.	325
Quadro 54 – Sugestões de leis relacionadas a resíduos sólidos que podem ser implementadas em Sapopema.	327
Quadro 55 – Normas regulamentadoras relacionadas ao beneficiamento de RCC.....	332
Quadro 56 – Infraestrutura mínima que deve ser disponibilizada para uma cooperativa de reciclagem.....	333
Quadro 57 – Etapas mínimas que devem ser levadas em consideração no desenvolvimento do cronograma de execução do projeto da cooperativa de beneficiamento de RCC.....	334
Quadro 58 – Sugestões para modernização na gestão da limpeza urbana e varrição municipal.....	341
Quadro 59 – Etapas mínimas que devem ser levadas em consideração no desenvolvimento de cronogramas de execução para melhorias na fiscalização de Sapopema.	355
Quadro 60 – Matriz de responsabilidades sobre o gerenciamento de resíduos sólidos.....	356
Quadro 61 – Exemplos de brinquedos originados a partir de resíduos.....	364
Quadro 62 – Exemplos de produtos originados a partir do artesanato com resíduos.	369
Quadro 63 – Etapas mínimas que devem ser levadas em consideração no desenvolvimento do programa de educação ambiental.	370
Quadro 64 – Exemplos de datas comemorativas do meio ambiente.....	370
Quadro 65 – Exemplos de agendas de continuidade/implementação.....	372
Quadro 66 – Elementos de monitoramento.....	373



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Principais atividades desenvolvidas no município.	46
Figura 2 – Cachoeira da Fazenda Inhonó.	53
Figura 3 – Mirante Serra do Gato.	53
Figura 4 – Pico Agudo.	53
Figura 5 – Pico Agudo.	53
Figura 6 – Ilustrativo da geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil e por habitante.	59
Figura 7 – Composição gravimétrica dos resíduos no Brasil.	60
Figura 8 – Índice de adoção da coleta seletiva nos municípios brasileiros.	61
Figura 9 – Relação entre os municípios brasileiros que realizam a destinação final adequada para os resíduos.	62
Figura 10 – Caracterização dos resíduos sólidos urbanos do município.	66
Figura 11 – Indicadores sobre geração e coleta de resíduos sólidos urbanos de Sapopema.	68
Figura 12 – Cronograma de coleta dos resíduos recicláveis.	69
Figura 13 – Principais atividades do município de Sapopema.	102
Figura 14 – Segmentação das atividades econômicas desenvolvidas em Sapopema.	103
Figura 15 – Resumos dos custos do município de Sapopema com o gerenciamento de resíduos domésticos, no ano de 2020.	105
Figura 16 – Setores Agrossilvopastoris.	179
Figura 17 – Resíduos de maior relevância para cada setor agrossilvopastoril.	188
Figura 18 – Quantificação da geração dos resíduos de maior relevância para cada setor agrossilvopastoril.	193



Figura 19 – Ciclo da Logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos.	195
Figura 20 – Destino dos restos das culturas em propriedades hortifrutícolas.	198
Figura 21 – Destino das sacarias de fertilizantes utilizados nas propriedades hortifrutícolas	199
Figura 22 – Destino dos resíduos sólidos em propriedades hortifrutícolas.	201
Figura 23 – Destino das embalagens vazias de agrotóxicos utilizados nas propriedades hortifrutícolas	202
Figura 24 – Resíduos especiais do Município de Sapopema.	216
Figura 25 – Quantificação da geração dos resíduos especiais.	221
Figura 26 – Responsabilidade Compartilhada	225
Figura 27 – Logomarca do projeto turismo na escola.	255
Figura 28 – Fluxograma sugerido para a gestão de RCC de pequenos geradores.	331
Figura 29 – Exemplo de folheto orientativo sobre compostagem que pode ser utilizado por Sapopema.	336
Figura 30 – Hierarquia para a não geração e minimização da geração de resíduos.	339
Figura 31 – Exemplo de aspirador de folhas.	341
Figura 32 – Exemplo de soprador de folhas.	341
Figura 33 – Exemplo de triturador de galhos.	341
Figura 34 – Exemplo de tela para facilitar a limpeza de bueiros.	341
Figura 35 – Pega bola de garrafa pet.	364
Figura 36 – Brinquedo vai e vem de garrafa pet.	364
Figura 37 – Trem de garrafa pet.	364
Figura 38 – Cofrinho de garrafa pet.	364
Figura 39 – Poofs de pneus.	369
Figura 40 – Bolsa de lacres de garrafas pet.	369
Figura 41 – Bolsa com lacres de latas de alumínio.	369



Figura 42 – Porta treco e vaso de flor de postes de alumínio.369

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação de cargos empregatícios relacionados a gestão de resíduos sólidos.....	47
Tabela 2 – Quantidade de resíduos destinados no Aterro Sanitário de Curiúva no mês de março.	82
Tabela 3 – Custos para a gestão de resíduos da construção civil no ano de 2021.	129
Tabela 4 – Geração de RSS no ano de 2021 no município de Sapopema.	166
Tabela 5 – Lavouras permanentes e temporárias no município de Sapopema, sua produção e área colhida.	180
Tabela 6 – Atividade pecuária do município de Sapopema, a produção animal e outras matérias primas provenientes.	183
Tabela 7 – Espécies plantadas no município de Sapopema e área cultivada.	185
Tabela 8 – Produção de resíduos pecuários.	189
Tabela 9 – Agrotóxicos comercializados em 2021 na principal cooperativa de Sapopema.	191
Tabela 10 – Resumo das estimativas de geração de resíduos agrossilvopastoris	192
Tabela 11 – Estimativa da geração de resíduos especiais do Município de Sapopema.....	220
Tabela 12 – Quantidade destinada de resíduos especiais do Município de Sapopema no ano de 2021.	222
Tabela 13 – Destinação dos resíduos especiais do Município de Sapopema, em 2021.	224
Tabela 14 – Dados pessoais dos cooperados.	235



Tabela 15 – Resíduos comercializados pela ACRSRS no ano de 2021 (kg)...	237
Tabela 16 – Custos atrelados à prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos recicláveis.....	245
Tabela 17 – Aspectos financeiros da gestão de resíduos para o município. ...	261
Tabela 18 – Dados populacionais de referência utilizados para os cálculos dos métodos aritmético, geométrico, taxa decrescente de crescimento e crescimento logístico.	277
Tabela 19 – Dados populacionais de referência utilizados para os cálculos dos métodos de regressão exponencial, linear, logarítmica e polinomial.	278
Tabela 20 – Equações e R^2 obtidos com os métodos de regressão.	279
Tabela 21 – Projeções populacionais obtidas através dos métodos aritmético e geométrico.	279
Tabela 22 – Projeção populacional final de Sapopema de 2022 a 2042.	280
Tabela 23 – Estimativa de geração de resíduos com taxa per capita constante ao longo dos anos em Sapopema.	281
Tabela 24 – Estimativa de geração de resíduos com taxa per capita decrescente ao longo dos anos em Sapopema.....	282
Tabela 25 – Projeção de custos para coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos, com uma taxa per capita constante ao longo dos 20 anos.	284
Tabela 26 – Projeção de custos para coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos, com uma taxa per capita crescente ao longo dos 20 anos.	285
Tabela 27 – Projeção de custos para disposição final dos resíduos sólidos urbanos não recicláveis, com uma taxa per capita constante ao longo dos 20 anos.....	286
Tabela 28 – Projeção de custos para disposição final dos resíduos sólidos urbanos não recicláveis, com uma taxa per capita crescente ao longo dos 20 anos.....	286
Tabela 29 – Projeção de custos para gestão dos resíduos sólidos urbanos recicláveis, com uma taxa per capita constante ao longo dos 20 anos.....	287



Tabela 30 – Projeção de custos para gestão dos resíduos sólidos urbanos recicláveis, com uma taxa per capita crescente ao longo dos 20 anos.	288
Tabela 31 – Projeção de custos para gestão dos serviços de limpeza e varrição pública, com uma taxa per capita constante ao longo dos 20 anos.	289
Tabela 32 – Projeção de custos para gestão dos serviços de limpeza e varrição pública, com uma taxa per capita crescente ao longo dos 20 anos.	290
Tabela 33 – Projeção de custos para gestão dos resíduos de serviços de saúde, com uma taxa per capita constante ao longo dos 20 anos.	291
Tabela 34 – Projeção de custos para gestão dos resíduos de serviços de saúde, com uma taxa per capita crescente ao longo dos 20 anos.	291
Tabela 35 – Projeção de custos para gestão dos resíduos da construção civil, com uma taxa per capita constante ao longo dos 20 anos.	292
Tabela 36 – Projeção de custos para gestão dos resíduos da construção civil, com uma taxa per capita crescente ao longo dos 20 anos.	293

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Croqui de localização do Município de Sapopema.	39
Mapa 2 – Acesso ao Município de Sapopema.	41
Mapa 3 – Classificação Climática de Sapopema.	48
Mapa 4 – Classificação hidrográfica de Sapopema.	50
Mapa 5 – Localização dos pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos recicláveis no município de Sapopema.	70
Mapa 6 – Localização da Associação de coletores de resíduos sólidos e recicláveis de Sapopema – ACRSRS.	74
Mapa 7 – Localização do Aterro Sanitário de Curiúva.	79
Mapa 8 – Empreendimentos de mineração no município de Sapopema.	111
Mapa 9 – Localização dos terrenos que abrigam RCC no município de Sapopema.	125



Mapa 10 – Localização do sistema de saneamento do Município de Sapopema.	144
Mapa 11 – Localização das unidades públicas de saúde no município de Sapopema.	160

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Panorama geral dos resíduos gerados nos sistemas de tratamento de água.	148
Gráfico 2 – Panorama geral dos resíduos gerados nos sistemas de tratamento de esgoto.	149
Gráfico 3 – Resíduos comercializados pela ACRSRS no ano de 2021 (%).	239
Gráfico 4 – Resíduos sob a gestão do município de Sapopema gerados no ano de 2021.	248



AGRADECIMENTOS

ci·da·de

“Grande aglomeração de pessoas em uma área geográfica circunscrita, com inúmeras edificações, que desenvolve atividades sociais, econômicas, industriais, comerciais, culturais, administrativas etc.; urbe” (MICHAELIS, 2021).

Conhecendo a definição de cidade, é possível notar que diversos impactos ambientais, sociais e econômicos inevitavelmente serão gerados, entre eles os impactos ambientais atrelados à geração de resíduos sólidos e sua constante tendência de crescimento.

Deste modo, incumbe ao Município de Sapopema a gestão integrada dos resíduos gerados em seu território, visando à redução destes possíveis impactos negativos, por meio da elaboração e efetiva implantação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS.

Neste sentido, gostaríamos de agradecer o empenho da Prefeitura de Sapopema no envio das informações necessárias sobre os resíduos sólidos sob sua esfera de competência, além de organizar e participar ativamente do processo de quarteamento de resíduos sólidos, a fim de conhecer os tipos de resíduos gerados pelo município e suas quantidades, atividade que ocorreu nos dias 18 e 19 de novembro de 2021, no barracão da Cooperativa de Reciclagem do Município, em especial ao Diretor do Departamento de Turismo e Meio Ambiente do Município Josmar Aparecido Vaz, ao Secretário de Turismo e Meio Ambiente, Jonas Godeny, em exercício na época, a estagiária de Meio Ambiente Ana Flávia Moreira e principalmente todos os cooperados, Jackson Pereira Cândido, Rosa de Lima Rosa, Josinei de Lima Rosa, Goreth de Jesus dos Santos de Paula, Maria de Lourdes Cândido, Mauricio Soares Pereira



Cândido, Sandra Pinheiro, Benedito Pereira Cândido e demais funcionários da
prefeitura que estiveram na ação.

Além disto, gostaríamos de agradecer ao Derneval Tini Júnior, que exerceu o cargo de Secretário de Turismo e Meio Ambiente durante parte do desenvolvimento deste trabalho, e a atual Secretária de Turismo e Meio Ambiente Tarini Gabrieli Ghizoni Ferreti. Também gostaríamos de agradecer a todos os profissionais que receberam nossa equipe nos diversos lugares visitados do município, Sanepar, Prefeitura, Hospital Municipal, Farmácia Popular, Escolas, em especial Ademir Brizzi, Kleber Guerreiro Moraes, João Henrique Subtil Rocha, Thiago Henrique Bueno da Silva, Franciele Flor Delfino de Oliveira, Jean Carlos Cunha de Almeida, Aeliton Maciel, entre outros e que contribuíram para o desenvolvimento deste projeto.

Desejamos que o mesmo seja efetivamente implantado e que resulte em ações eficientes para a cidade! E que, daqui a 4 anos, quando o mesmo for revisado, a realidade seja de uma cidade que está em plena consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

São os votos,

Equipe Sinergia Engenharia de Meio Ambiente
Empresa que visa impactar positivamente a sociedade, por meio do desenvolvimento de projetos que promovam a sustentabilidade, visando o desenvolvimento do país.

Novembro/2022



1. INFORMAÇÕES CADASTRAIS

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO

Quadro 1 – Identificação do município.

Razão Social:	MUNICÍPIO DE SAPOPEMA
CNPJ:	76.167.733/0001-87
Endereço:	Avenida Manoel Ribas, 858. Centro. CEP: 84.290-000
Cidade	Sapopema
Estado	Paraná
Ramo de atividade	84.11-6-00 - Administração pública em geral
Responsáveis pela apresentação de informações para o diagnóstico:	Nome: Jonas Godeny Nome: Demeval Tini Júnior Setor: Deptº de Turismo e Meio Ambiente E-mail: stmasapopema@gmail.com Telefone: (43) 3548-1383 (Ramal 06)
Responsável pela validação do PMGIRS completo:	Nome: Tarini Gabrieli Ghizoni Ferreti Setor: Deptº de Turismo e Meio Ambiente E-mail: stmasapopema@gmail.com Telefone: (43) 3548-1383 (Ramal 06)
Telefone:	(43) 3548-1383



1.2. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO DO PMGIRS

Quadro 2 – Identificação do responsável técnico pela elaboração do estudo.

Razão Social:	SINERGIA ENGENHARIA DE MEIO AMBIENTE LTDA
CNPJ	19.744.306/0001-80
Endereço	Rua Comendador Macedo, 62. Salas 203 e 204. Centro.
Cidade	Curitiba
Ramo de Atividade	Serviços de Engenharia e Consultoria Ambiental
Contatos	Telefone: (41) 3085-8810
	E-mail: contato@sinergiaengenharia.com.br
RESPONSÁVEL TÉCNICO	
Responsável técnico	Eng ^a Ambiental Juliana de Moraes Ferreira
Registro CREA-PR	PR – 115976/D
ART	1720215513243
EQUIPE DE APOIO	
Estagiária	Fabiola Zene Mayer
Profissional	Gabriele Sturm
Profissional	Julia Bianek
Profissional	Nicole Centurion
Profissional	Karoline de Souza Cardoso
Profissional	Maíra Caires Aquino



2. APRESENTAÇÃO

De acordo com o Decreto nº 10.936/2022, que regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente, compete aos municípios, a gestão integrada dos resíduos gerados em seu território.

Neste sentido, o presente projeto trata-se do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS de Sapopema/PR, o qual reúne diretrizes para que a gestão de resíduos do município esteja em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei Federal 12.305/2010; Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, a qual estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, além das legislações municipais que versam sobre o tema.

O instrumento de gestão a que se refere o presente projeto fora contratado pelo Município de Sapopema, por meio de licitação, a qual se deu em formato de pregão eletrônico de número 91/2021, cujo processo licitatório trata-se do 581/2021 e sequência: 3671 - 211-1/2021.

O presente estudo está dividido em duas grandes sessões, as quais referem-se ao Diagnóstico e ao Prognóstico.

Em relação ao Diagnóstico, estão reportados itens como a caracterização do município, principais acessos e história, além do meio físico (clima, hidrografia e turismo) e meio socioeconômico. Além disto, consta apresentado o panorama da geração de resíduos no Brasil, no Estado do Paraná e no município de Sapopema, sendo que este último se deu por meio da elaboração de dados primários obtidos com a caracterização gravimétrica de resíduos sólidos urbanos (RSU), realizada por meio do método de quarteamento, seguindo as diretrizes estabelecidas pela ABNT NBR 10.007/2004.

Em relação aos resíduos sólidos gerados pelo município, consta ainda o diagnóstico considerando 9 classes distintas, sendo: Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, considerando também os resíduos de limpeza pública e varrição; Resíduos especiais; Construção civil – RCC; Resíduos volumosos; Resíduos



de serviços de saúde - RSS; Resíduos de serviços públicos de saneamento básico; Resíduos comerciais, industriais, de serviços de transportes e cemiteriais; Provenientes de mineração e Resíduos agrossilvopastoris.

Cabe ressaltar que todas as classes de resíduos abordaram os dados gerais e a caracterização do resíduo, sua geração média, as ações de coleta, transporte e disposição final, além de custos, competências e responsabilidades. Para cada classe de resíduos sólidos foi apresentado ainda às carências e deficiências encontradas e as iniciativas relevantes, além das legislações e normas que regem o tema.

Além dos itens mencionados o capítulo de Diagnóstico abordou ainda a questão dos Passivos Ambientais, Ações de Educação Ambiental e a Participação Social. Como finalização do capítulo de Diagnóstico está apresentada uma matriz resumo contendo as principais forças, fraquezas, ameaças e oportunidades para o município.

Já em relação ao Prognóstico serão apresentados possíveis cenários, estimativas, programas, ações, metas de redução, indicadores de eficiência, formas de monitoramento e fiscalização, possíveis alternativas para fontes de recursos financeiros, respostas em casos de emergências e contingências entre outros elementos visando a efetividade das ações.

Cabe ressaltar que o conteúdo do presente estudo foi elaborado de forma a atender o Art. 19 da Política Nacional de Resíduos Sólidos. O projeto ainda demonstra que o município de Sapopema almeja transformar os desafios da gestão de resíduos em oportunidades para melhorias das políticas públicas locais e melhoria da qualidade ambiental e de vida de sua população.

O PMGIRS do Município de Sapopema deve ser revisado periodicamente a cada 04 (quatro) anos para que fique em consonância com o período de vigência do plano plurianual (PPA) municipal, conforme Art. 51 do Decreto 10.936/2022. Porém, anualmente, as ações e diretrizes descritas no PMGIRS devem ser incluídas por meio da Lei de Diretrizes Orçamentária (LDO) e Lei Orçamentária Anual (LOA).



Além disto, deve ser feito anualmente o acompanhamento da evolução do sistema proposto por meio da verificação do progresso das metas e ações estabelecidas no presente estudo, cujas responsabilidades estão descritas no capítulo 16.8 RESPONSABILIDADES SOBRE O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Neste sentido, cabe destacar que o município conta com um Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, cujo Decreto 65/2021 nomeou novos membros.



3. INTRODUÇÃO

O Município de Sapopema está localizado no Norte do Paraná e apresenta relevante interesse turístico, recebendo visitantes de diversos locais do Brasil, logo, a imagem que o município passa aos turistas em relação à gestão de resíduos deve estar alinhada com a preservação ambiental de suas paisagens naturais e o município deve garantir que tais áreas não sejam degradadas ou poluídas com a presença de resíduos sólidos.

Inúmeros são os desafios para conseguir colocar em prática o que determinam as legislações a nível federal, estadual e municipal, no que se refere à adequada gestão de resíduos sólidos, são eles: desafios tecnológicos, de mão de obra, de estrutura física adequada, maquinários, conscientização e sensibilização da população, recursos financeiros, entre outros. Além do desafio de continuidade das ações e melhorias conquistadas entre mandatos.

De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - Abrelpe, no ano de 2018, a geração média de resíduos sólidos urbanos no Brasil, por pessoa foi de 380 kg/ano. Considerando a população do município de Sapopema/PR de 6.736 pessoas, de acordo com dados do último censo realizado pelo IBGE em 2010, a gestão adequada deveria abranger soluções para a destinação correta e eficiente de 2.559.680,00 kg de resíduos sólidos urbanos gerados por ano.

De acordo com a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, a qual estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, os serviços públicos de saneamento básico devem ser prestados pelo município no que se referem aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, ambos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente.

Em relação às obrigações mencionadas, o município deve prever a disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, triagem para fins de reutilização ou reciclagem,



tratamento, inclusive por compostagem e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana.

De acordo com a Lei nº 14.026/2020, a qual atualiza o marco legal do saneamento básico, consideram-se serviços públicos especializados de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos os:

- Resíduos domésticos;
- Os 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, são administrados pelo município;
- Os resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, tais como (serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros 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 correlatos, limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público e outros eventuais serviços de limpeza urbana);
- Resíduos de serviços públicos de manejo das águas pluviais urbanas, tais como: drenagem urbana, transporte de águas pluviais urbanas, detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias e tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas.

Os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos deverão ser prestados em conformidade com os planos de saneamento básico.



Saindo da esfera nacional e focando na esfera municipal, a Política de Saneamento Básico do Município de Sapopema, estabelecida pela Lei 892/2013, apresenta algumas metas, são elas:

- Implantar um aterro sanitário visando à coleta seletiva no município;
- Construção de um barracão visando à formação de uma Cooperativa de Agentes de Reciclagem;
- Implantar a cobrança da taxa de coleta de lixo.

Comparando as metas estabelecidas na referida lei, e o que ocorre atualmente, é possível notar que praticamente todas as metas estabelecidas em 2013 foram atingidas. Em relação às metas mencionadas, atualmente existe um consórcio para o aterro sanitário com municípios vizinhos, visando à otimização de infraestrutura comum, entre Sapopema e os municípios de Curiúva e Figueira. O aterro fica localizado em Curiúva e está devidamente licenciado sob número 257872- R1, com validade até 08/11/2025. Mais informações sobre o aterro sanitário que atende ao município estão descritas no DIAGNÓSTICO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

Em relação ao barracão de reciclagem, o município conta com estrutura localizada na Estrada do Lageado Liso, s/n, Sapopema. Cabe ressaltar que o local não possui licenciamento ambiental (até a data de finalização do estudo), conforme determina a legislação estadual Portaria IAP 155/2013. Mais informações sobre a reciclagem dos resíduos no município estão descritas no capítulo RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS MUNICIPAIS – RSU e em PARTICIPAÇÃO SOCIAL FORMAL NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS.

Em relação às principais legislações do município, estas poderão ser encontradas no DIAGNÓSTICO DA LEGISLAÇÃO MUNICIPAL EXISTENTE, assim como sugestões para novas legislações considerando o tema 'Resíduos Sólidos' foram propostas.

Uma das esferas da Política de Saneamento Básico é a questão dos resíduos sólidos. Neste sentido, o Brasil conta com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, a qual cita



as obrigações dos municípios, regulamentada pelo Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022.

De acordo com esta Lei, cabe aos municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados em seu respectivo território, sendo definida a gestão integrada como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Ressalta-se que o estado deve apoiar e priorizar as iniciativas dos municípios que possuam soluções consorciadas ou compartilhadas entre 2 (dois) ou mais municípios, enquanto que são priorizados no acesso aos recursos da União os municípios que possuem seus PMGIRS implantados. Em contrapartida, cabe ao município fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do SINIR todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento.

Em nível estadual, existe a Lei nº 20.607, de 10 de junho de 2021, a qual dispõe sobre o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná, um instrumento de planejamento destinado a organizar e estabelecer a gestão dos resíduos sólidos no estado.

Algumas diretrizes e estratégias importantes da referida lei são: a valorização dos catadores de materiais; a recuperação ou aproveitamento da fração orgânica dos resíduos, fazendo uso de tecnologias como a compostagem e biodigestão, sendo necessário para tal separar os resíduos em três categorias (recicláveis, orgânicos e rejeitos); a expansão da logística reversa de resíduos pós consumo; a economia circular, a sustentabilidade na gestão de resíduos, o tratamento e a destinação adequada dos resíduos sólidos, a instituição e efetiva cobrança de taxa ou tarifa para o custeio integral do serviço público de gestão de resíduos, da adequada segregação, máximo aproveitamento e redução da quantidade de resíduos sólidos destinada a



aterros sanitários, educação ambiental, a definição de grandes geradores de resíduos, entre outros.

No município de Sapopema, as legislações que abordam a questão dos resíduos sólidos são:

- A Lei nº 456/2001 a qual regulamenta o art. 134 da Lei Orgânica do município;
- O Código de Obras, regulamentado pela Lei nº 740/2010;
- A Lei nº 741/2010 que apresenta o Código de Postura do Município;
- A Lei nº 735/2010, a qual dispõe sobre o Plano Diretor Municipal Participativo de Sapopema.

Como visto, inúmeros são os desafios para o município de Sapopema para que sua gestão integrada de resíduos sólidos esteja em observância e compatível com as legislações nas diferentes esferas. Porém, o presente estudo visa dar os instrumentos e as diretrizes para tal, com foco nos princípios e objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e demais legislações relacionadas.



4. OBJETIVOS DO PROJETO

Nos itens abaixo seguem apresentados o objetivo geral do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Sapopema e os objetivos específicos, separados por temas, esperados de serem alcançados com a elaboração e efetiva implantação do projeto.

4.1. OBJETIVO GERAL

Oferecer diretrizes para o planejamento da gestão de resíduos sólidos do Município de Sapopema, tais como estratégias, metas, programas e ações, em consonância com a Política Nacional, Estadual e Municipal de Saneamento Básico e Política Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.2.1. Revisões e orientações

- Revisar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município (versão 2009);
- Diagnosticar a atual situação do município em relação à segregação, coleta, transporte e disposição final dos resíduos, incluindo a análise dos custos envolvidos;
- Identificar e quantificar os tipos de resíduos gerados pelo município;
- Verificar as deficiências na gestão de resíduos do município e propor melhorias;
- Criar orientações objetivas acerca dos resíduos sólidos para os gestores municipais.



4.2.2. Aspectos econômicos e financeiros

- Possibilitar que o município seja beneficiado por incentivos, financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para a gestão de resíduos sólidos;
- Possibilitar o acesso a recursos da União, ou por ela controlados, para que sejam destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos;
- Incentivar a modernização dos sistemas de coleta, acondicionamento, transporte, transbordo, tratamento e disposição final de resíduos sólidos do município.

4.2.3. Educação Ambiental

- Fornecer diretrizes para a capacitação técnica continuada dos servidores públicos municipais, envolvidos na gestão de resíduos sólidos;
- Intensificar as ações de educação ambiental nos pontos turísticos do município;
- Potencializar as ações de Educação Ambiental nas escolas;
- Promover ações junto à população para a correta segregação de resíduos, redução de volume gerado e da quantidade destinada para o aterro sanitário;
- Favorecer o aumento da vida útil do aterro sanitário;
- Evitar a disposição de resíduos sólidos a céu aberto.



4.2.4. Inclusão Social e Reciclagem de Resíduos

- Promover a inclusão social;
- Incentivar a indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- Promover a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Promover a inclusão de associação de catadores no recolhimento de materiais recicláveis, tratando o resíduo como um bem econômico e de valor social, gerador de emprego e renda;
- Apoiar o fortalecimento de mercado para reciclagem e tratamento de resíduos sólidos;
- Aumentar o índice de reciclagem do município;
- Incentivar e expandir os Pontos de Entregas Voluntários de Resíduos Recicláveis;
- Auxiliar na preservação dos recursos naturais renováveis e não renováveis por meio do reaproveitamento e da reciclagem;
- Incentivar ações para a reciclagem de resíduos da construção civil, tal como a implantação de britador no município.

4.2.5. Pesquisas

- Viabilizar pesquisas técnico-científicas com o tema resíduos sólidos nas repartições públicas, escolas e universidades regionais.



4.2.6. Legislações

- Revisar e propor melhorias para o aperfeiçoamento das normas e regulamentos vigentes em relação à gestão dos resíduos no município;
- Revisar o valor da taxa de cobrança para gestão de resíduos sólidos;
- Estabelecer regras para a coleta de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, Resíduos da Construção Civil - RCC, Resíduos de Serviços de Saúde e Industriais, definindo grandes geradores e suas responsabilidades;
- Fomentar a compra e o consumo de produtos constituídos de material total ou parcialmente reciclado e a inserção de princípios e práticas de sustentabilidade socioambiental, no âmbito da administração pública;
- Efetivar o gerenciamento de resíduos sólidos do Município via sistemas integrados, tais como o SINIR;
- Potencializar a sustentabilidade como modelo de negócio da administração pública;
- Fortalecer e expandir a Logística Reversa - LR de resíduos pós-consumo e a economia circular.

4.2.7. Destinação final de resíduos sólidos

- Apresentar soluções de destinação mais corretas e econômicas, possibilitando a economia de recursos públicos;
- Fortalecer as ações de fiscalização ambiental de empreendimentos geradores, tratadores, recicladores e de destinação final de resíduos sólidos;
- Dar efetividade à hierarquia de não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.



5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

5.1. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O Município de Sapopema é um dos 399 municípios do estado do Paraná, região sul do Brasil. Este se localiza na porção norte do estado, com a mesorregião sendo o Norte Pioneiro Paranaense e a microrregião de Ibaiti.

O município está sobre as coordenadas geográficas: Latitude 23° 54' 26' S e Longitude 50° 34' 47" W e faz divisa com os municípios de Curiúva e Ortigueira na porção Sul, Figueira a Leste, Ibaiti e Congonhinhas ao Norte e São Jerônimo da Serra ao Noroeste (IBGE, 2020).

O Plano Diretor Municipal, Lei n° 735/10, divide ainda o município em macrozonas, a saber:

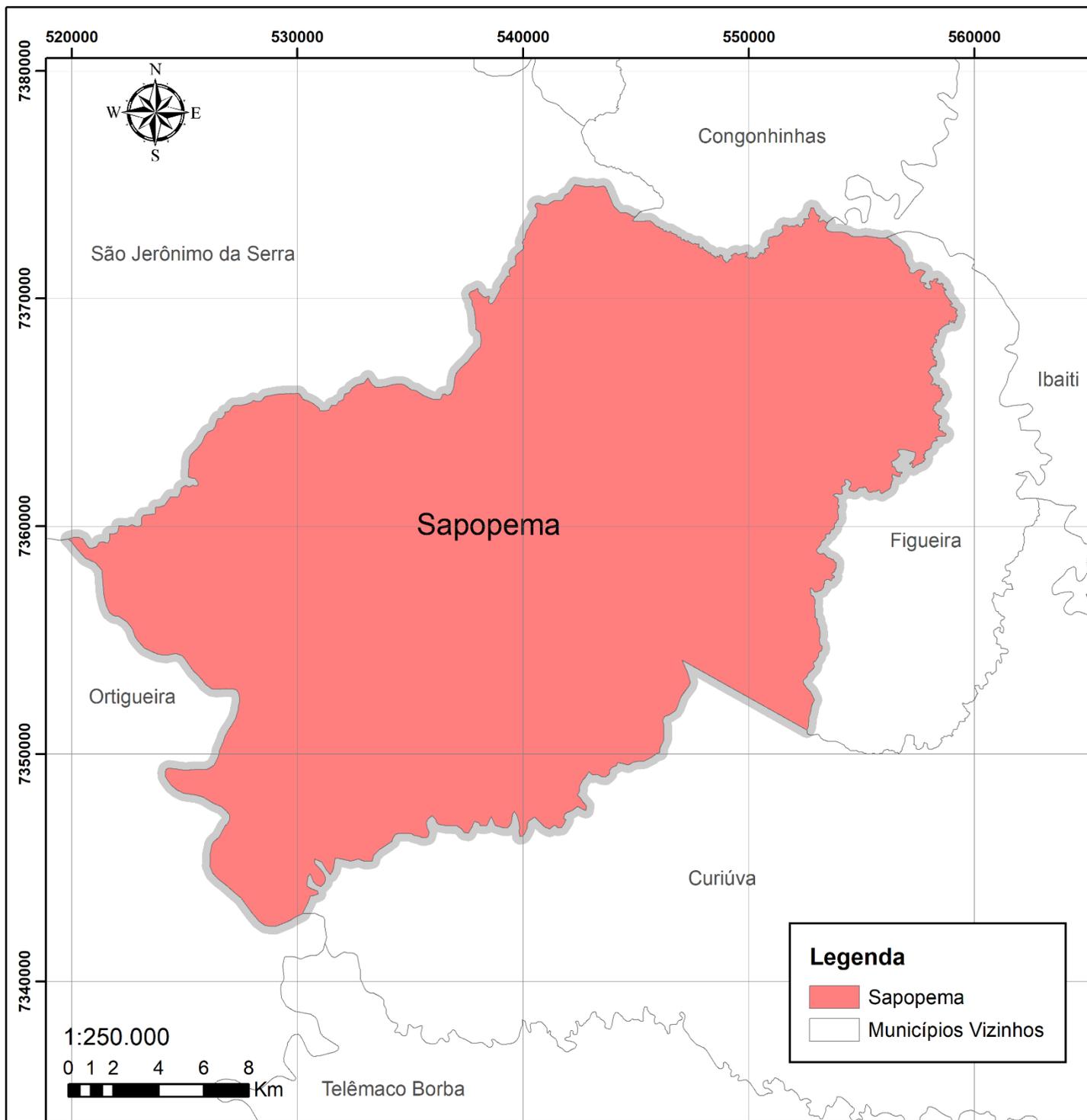
Art. 38. O município de Sapopema está composto por 06 (seis) Macrozonas:

- I. Macrozona de Uso Agropecuário;
- II. Macrozona dos Bairros Rurais;
- III. Macrozonas Urbanas;
- IV. Macrozona de Urbanização Específica;
- V. Macrozona Ambiental;
- VI. Macrozona de Interesse Turístico.

Neste sentido, não cabe a elaboração do plano simplificado para o município, mesmo este possuindo menos de 20 mil habitantes, segundo o Art. 19 da PNRS.

Sua localização em relação ao estado do Paraná pode ser visualizada no Mapa 1.

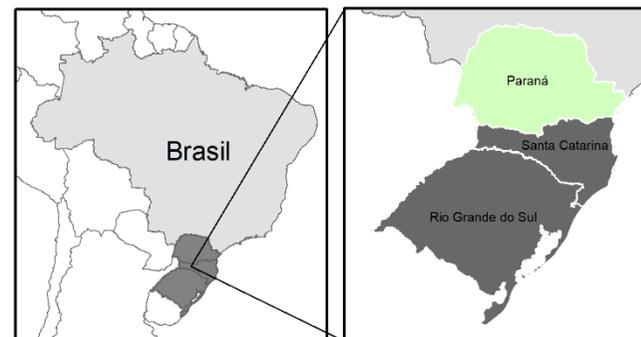
Mapa 1 – Croqui de localização do Município de Sapopema.



Legenda

- Sapopema
- Municípios Vizinhos

LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO



FONTE DE DADOS

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Zona 22 Sul
 Datum horizontal: SIRGAS 2000

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PGIRS

Realização:
 Prefeitura Municipal de Sapopema.
 Sinergia Engenharia de Meio Ambiente.





5.2. ACESSO AO MUNICÍPIO

O principal acesso à Sapopema é feito através da Rodovia Engenheiro Ângelo Lopes – PR-090, a qual liga o município a Curitiba no sentido Leste e a Londrina no sentido Oeste.

Saindo de Curitiba, o acesso ao município é feito no Km 268,57 da referida rodovia, a qual irá se ligar a Avenida Manoel Ribas, viabilizando assim o acesso as demais áreas do município (DER/PR, 2020).

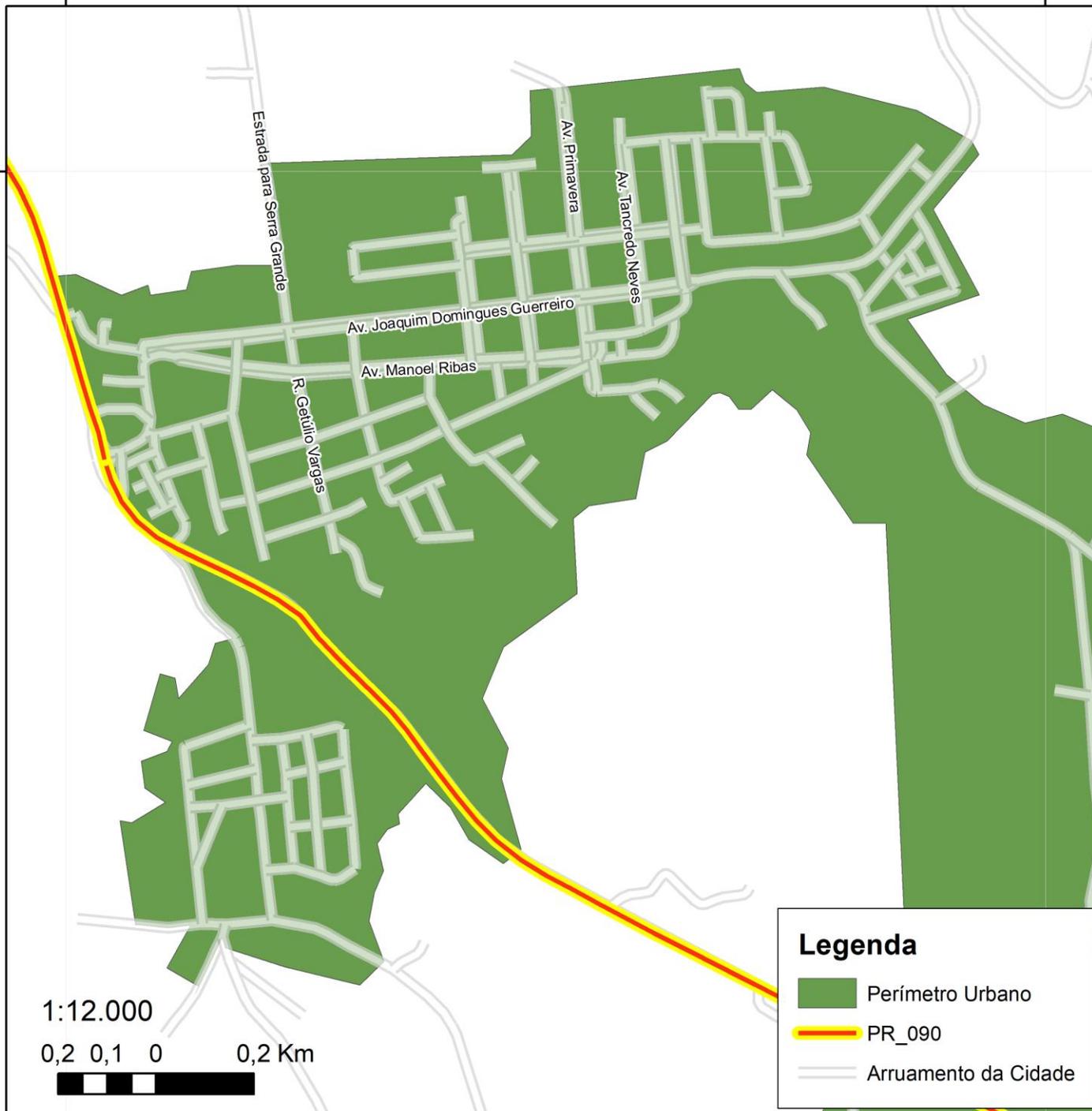
O acesso ao município pode ser visualizado através do Mapa 2.

Mapa 2 – Acesso ao Município de Sapopema.

542000

544000

7356000



Legenda

- Perímetro Urbano
- PR_090
- Arruamento da Cidade

ACESSO AO MUNICÍPIO



FONTE DE DADOS

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Zona 22 Sul
 Datum horizontal: SIRGAS 2000

IBGE, 2010.
 DER, 2020.
 PREFEITURA DE SAPOPEMA, 2019

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PGIRS

Realização:
 Prefeitura Municipal de Sapopema.
 Sinergia Engenharia de Meio Ambiente.





5.3. HISTÓRIA

O nome Sapopema tem origem tupi-guarani, sendo “sapo” = raiz e “pema” = esquinada, ou seja, raízes que se projetam para fora da terra, sendo grossas e chatas (PDC, 2017). O nome é em homenagem a uma árvore alta e rara encontrada na região, identificada popularmente como Sapopema, sendo esta, pertencente a espécie *Sloanea sp.*

O nome se consolidou por definitivo em 1936, quando o engenheiro Antônio Martins Paraná construiu sua casa ao lado de uma Sapopema. Com isso, os viajantes passaram então a dizer “vou lá para Sapopema”, consolidando-se assim, o nome do município.

Nesse período o local pertencia ao território de São Jerônimo da Serra, passando para categoria de Distrito Administrativo de Curiúva em 1951 através da Lei nº 790 e por fim sendo emancipado pela Lei nº 4.245 de 1960, quando recebeu o título oficial de município.

Nesse momento houve um aumento considerável da população, pois foi um período marcado pela vinda de forasteiros advindos dos estados de São Paulo e Minas Gerais, devido às notícias de que Sapopema seria a terra da promessa. Esses forasteiros deram então início ao plantio de arroz, feijão, milho, café, mandioca e outras culturas (PDC, 2017).



6. ASPECTOS DO MUNICÍPIO

A seguir serão apresentados alguns fatores que influenciam a Gestão dos RSU e, portanto, devem ser considerados nos seus processos de diagnóstico e planejamento (PAES, 2018), como:

- Número atualizado de habitantes do município;
- Poder aquisitivo, hábitos e costumes da população;
- Nível educacional;
- Condições territoriais e climáticas predominantes da região em análise;
- Taxa de crescimento populacional;

6.1. POPULAÇÃO

Atualmente, o município possui 672,51 km² de área rural e 5,43 km² de área urbana, totalizando aproximadamente 677,609 km² de área territorial. No último censo demográfico, feito pelo IBGE em 2010, a cidade possuía 6.736 habitantes, sendo 3.552 representados pela população urbana e 3.184 representados pela população rural. Já a divisão da população por sexo equivale a 3.507 homens e 3.229 mulheres.

A população estimada em 2021 no município passou a ser de 6.708 habitantes, fazendo com que a taxa de crescimento populacional tivesse variação de -0,42% com relação ao ano de 2010 (IBGE, 2021). Com isso, a densidade demográfica do município passou de 9,94 hab/km², em 2010, para 9,89 hab/km² em 2021.

Praticamente a metade da população reside em área rural, tal fato está diretamente ligado com o costume da população, o qual reflete também na forma como tal irá lidar com os resíduos sólidos gerados. Em áreas rurais, é comum que os resíduos orgânicos, como cascas de frutas, verduras e legumes, sirvam de alimento para a criação de animais ou sejam encaminhados à compostagem. Quando realizados de forma correta, tais costumes incorporam aspectos positivos quanto à gestão de resíduos do



município, já que influenciam na diminuição de resíduos nos aterros, aumentando assim sua vida útil.

Todavia, a queima de resíduos também é comum em zonas rurais, principalmente no que se refere aos rejeitos, como os resíduos sanitários. Tal costume incorpora aspectos negativos quanto à gestão de resíduos e impacta diretamente o meio ambiente, através da liberação de poluentes para a atmosfera.

O quadro se agrava quando a coleta seletiva do município não abrange essas áreas, impossibilitando o encaminhamento adequado dos resíduos recicláveis. Essa situação não ocorre no município, uma vez que o mesmo conta com a disponibilização de 04 Pontos de Entrega Voluntária – PEV's, os quais serão melhores detalhados ao longo do presente estudo.

Em relação ao nível educacional, a cidade conta com 12 escolas estaduais, 8 escolas municipais e 1 escola particular. A taxa de escolarização para crianças de 6 a 14 anos de idade foi de 96,7%, segundo dados do censo realizado pelo IBGE em 2010. Ainda de acordo com o IBGE, em 2021, existiam 816 matrículas no ensino fundamental e 263 matrículas no ensino médio.

De acordo com o órgão (Censo 2010), 1.065 pessoas com 15 anos ou mais eram analfabetas.

6.2. SOCIOECONOMIA

A economia do município se baseia em atividades de agropecuária, indústria, serviços e comércios. Tais setores econômicos são ilustrados por meio do Figura 1, o qual apresenta suas categorias e o número de unidades ativas.

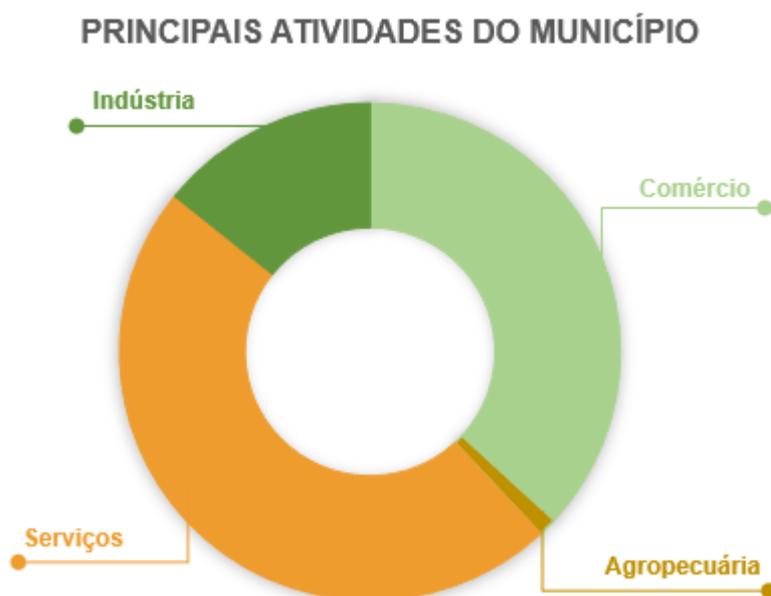


Figura 1 – Principais atividades desenvolvidas no município.
Fonte: Prefeitura Municipal de Sapopema, 2021.

As atividades de agropecuária incluem a criação de aves e bovinos, assim como o cultivo de cereais, soja e outras culturas.

O polo industrial se faz composto pelas indústrias do ramo extrativista, com a extração de pedra, areia e argila e da indústria de transformação, com a fabricação de materiais cerâmicos, produtos de madeira, produtos alimentícios e produção de metal.

O comércio representa as atividades relacionadas à venda de mercadorias e os serviços são representados pelas atividades de transporte, informação e comunicação, administração pública, alojamento e alimentação. (RAIS, 2020)

De acordo com o Painel de Informações da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), a atividade econômica que mais possuía vínculos empregatícios ativos em 2020 era o ramo dos serviços, com 498 empregos em estoque, seguido da indústria com 211 e do comércio com 110.

O referido diagnóstico aponta que dos 6.736 habitantes, apenas 910 possuem vínculos celetistas ativos, sendo que estes possuem uma



remuneração média de R\$ 2.197,40 por mês. Tais atividades geram um Produto Interno Bruto (PIB) per capita de R\$ 15.953,41. (IBGE, 2010).

Sapopema possui atualmente 1.299 famílias cadastradas no Cadastro Único (CAD), totalizando 3.340 pessoas cadastradas. Deste total, apenas 462 famílias foram beneficiadas com o pagamento do Bolsa Família em setembro de 2021, totalizando assim 1.414 pessoas beneficiadas (Folha de Pagamento do Programa Bolsa Família (10/2021)).

A gestão de resíduos sólidos feita no município também gera empregos, formais e informais. De acordo com os dados fornecidos pela Prefeitura de Sapopema, 12 pessoas possuem vínculos empregatícios relacionados à gestão de resíduos sólidos. Deste total, são divididos de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Relação de cargos empregatícios relacionados a gestão de resíduos sólidos.

QUANTIDADE	TIPO DE ATIVIDADE
Coleta de resíduos comuns	
1	Motorista de Caminhão de Coleta Seletiva
2	Coletores
Associação de resíduos recicláveis	
8	Responsáveis pela separação dos resíduos
Coleta de resíduos da construção civil	
1	Motorista

A destinação final dos resíduos também acarreta em custo para a Prefeitura de Sapopema, já que, segundo a mesma, em 2020 foram gastos R\$ 256.799,05 com coleta, transporte e destinação final dos resíduos do município.

6.3. ASPECTOS FÍSICOS

6.3.1. Clima

A classificação climática tem como intuito reunir o maior número de elementos climáticos representativos, de diferentes climas existentes, em



grupos. A classificação mais utilizada atualmente se refere à Classificação Climática de Koppen-Geiger, o qual relaciona o clima com o fator vegetação.

O grupo climático definido por Koppen-Geiger, que abrange a maior parte do município de Sapopema se refere ao Cfb, onde C indica climas temperados chuvosos e moderadamente quentes, f úmido o ano todo. e b verão moderadamente quente.

Uma pequena parcela do município, situada na parte oeste, se enquadra na classificação climática Cfa, a qual se difere da classificação Cfb apenas por apresentar verões quentes, com temperaturas médias acima de 22°C.

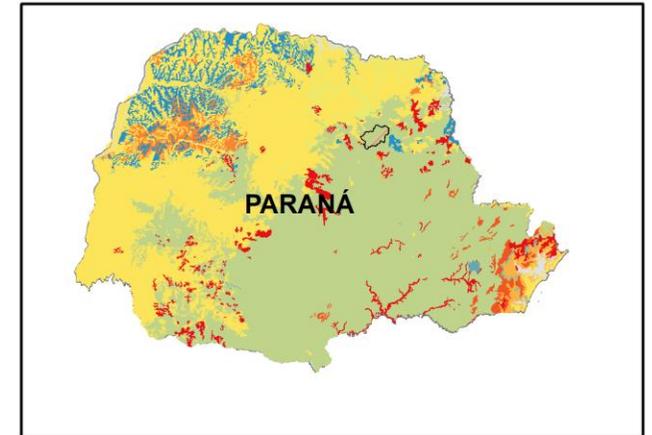
Em resumo, o município apresenta clima úmido em todas as estações do ano, com verão moderadamente quente.

A localização do município em relação a sua classificação climática pode ser vista no Mapa 3.

Mapa 3 – Classificação Climática de Sapopema.



CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA



FONTE DE DADOS

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Zona 22 Sul
Datum horizontal: SIRGAS 2000.

ITCG, 2008.
IBGE, 2010.

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PGIRS

Realização:
Prefeitura Municipal de Sapopema.
Sinergia Engenharia de Meio Ambiente.





Os resíduos sólidos urbanos influenciam nas mudanças climáticas através da emissão de gases do efeito estufa, sendo que esta emissão ocorre em vários processos, desde o transporte dos resíduos, com a queima dos combustíveis, até os diferentes processos de tratamento.

Os tipos de processos também apresentam diferentes contribuições. A maior parte da contribuição está associada à disposição de resíduos sólidos em lixões, aterros sanitários e controlados, seguida pelo tratamento de efluentes líquidos, incineração e com menos contribuição a compostagem, a qual registra uma contribuição de menos de 1% (MDR, 2021).

Todavia, as emissões atmosféricas geradas pelos resíduos podem ser poupadas através da adoção de estratégias. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos e Plano Nacional de Saneamento Básico são os principais instrumentos que podem contribuir para evitar ou reduzir essas emissões.

Um das principais diretrizes descritas por essas políticas, que visam à diminuição dos GEE, são (MDR, 2021):

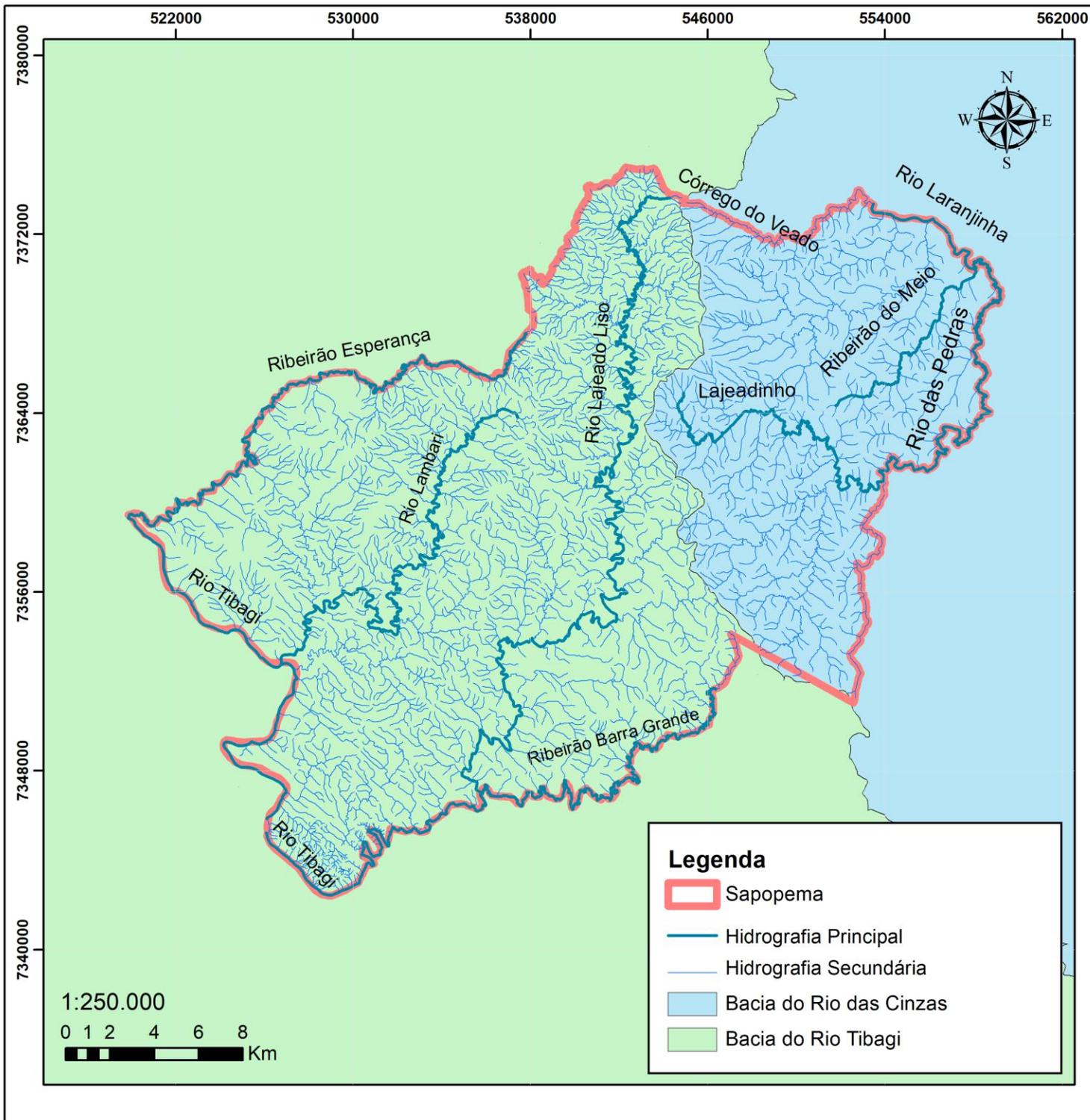
- Induzir a compostagem da fração orgânica;
- Geração de energia através dos gases provenientes da biodigestão em aterros;
- Redução dos resíduos recicláveis em aterro;
- Diminuição na geração de resíduos.

6.3.2. Hidrografia

Considerando as regiões hidrográficas brasileiras, o Paraná está dividido sob três bacias, são elas: Região Hidrográfica do Atlântico Sul, do Atlântico Sudeste e do Paraná. Já no âmbito estadual, a resolução do CERH/PR n° 49/2006 divide o estado em 16 Bacias Hidrográficas.

Sendo o município de Sapopema dividido por duas dessas grandes bacias hidrográficas paranaenses, a Bacia do Rio Tibagi a oeste e a Bacia do Rio das Cinzas a leste. A referida situação pode ser vista no Mapa 4.

Mapa 4 – Classificação hidrográfica de Sapopema.



HIDROGRAFIA



FONTE DE DADOS

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Zona 22 Sul
Datum horizontal: SIRGAS 2000

IBGE, 2010.
IAT, 2019.

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PGIRS

Realização:
Prefeitura Municipal de Sapopema.
Sinergia Engenharia de Meio Ambiente.





Com área total de aproximadamente 24.937 km² a bacia hidrográfica do Rio Tibagi é a terceira maior bacia do estado, sendo também a segunda com a maior concentração populacional, cerca de 1.493.876 habitantes. Tais características fazem dela umas das bacias hidrográficas de maior importância econômica, física e hidrológica do Brasil.

A hidrografia principal da bacia é o Rio Tibagi, o qual nasce no sul do estado, entre os municípios de Ponta Grossa e Palmeira, corre cerca de 550 km em direção ao norte, por onde recebe contribuições da drenagem de diversos municípios. Seu ponto de exutório se localiza na represa do Capivara, no Rio Paranapanema (MEDRI et al., 2002).

Durante sua passagem pelo município de Sapopema, o Rio Tibagi recebe a influência de quatro principais afluentes, o Ribeirão Barra Grande, Rio Lambari e Ribeirão Esperança.

O município é ainda atingido por outra bacia hidrográfica, esta representada pela bacia do Rio das Cinzas, a qual possui uma área de drenagem de aproximadamente 9.613 km².

Sua Nascente está localizada na Serra de Furnas e recebe duas principais contribuições, o rio Jacarezinho e o rio Laranjinha, sendo que este último passa pelo município de Sapopema.

6.3.3. Turismo

O município de Sapopema se destaca por abrigar grandes belezas naturais, como cachoeiras, montanhas, grutas e cavernas, fazendo dessas as principais atrações turísticas da cidade.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Figura 2 – Cachoeira da Fazenda Inhonó.
Fonte: Prefeitura de Sapopema.



Figura 3 – Mirante Serra do Gato.
Fonte: Prefeitura de Sapopema.



Figura 4 – Pico Agudo.
Fonte: Prefeitura de Sapopema.



Figura 5 – Pico Agudo.
Fonte: Prefeitura de Sapopema.

Esses pontos atraem principalmente turistas interessados em aventuras, pois proporcionam práticas como rapel, trekking, boia-cross e ciclismo. Mas também atrai aqueles que desejam apenas descansar, através do turismo rural, o qual conta com 45 atrativos catalogados para este fim.

Entre os atrativos citados, os mais procurados são aqueles que contam com trilhas e cachoeiras, como o Pico Agudo, Salto das Orquídeas, Cachoeira Bela Vista e Saltinho do Lambari.

Com o crescimento das atividades turísticas, deve ser analisado a questão relativa ao aumento da geração de resíduos sólidos, provenientes dessas atividades, principalmente em períodos de alta temporada.

De acordo com Zaneti (2010), os resíduos sólidos urbanos podem trazer diversas implicações para o destino turístico, já que a destinação incorreta desses resíduos pode causar má impressão e afugentar os turistas, assim como pode ser proveniente da própria atividade turística.



No caso de Sapopema, em que a atividade turística está mais relacionada a um turismo ecológico, a má gestão de resíduos nesses locais pode despontar impactos ambientais, sociais e econômicos. Desta maneira, se faz necessário o investimento em programas de educação ambiental e infraestrutura para auxiliar na correta gestão dos resíduos sólidos provenientes das atividades de turismo em Sapopema.



7. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

As atividades de consumo da população urbana brasileira contribuem para que, diariamente, milhares de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) sejam gerados em ambientes domésticos e em espaços públicos.

Desses resíduos, boa parte pode ser tratada e recuperada, sobrando apenas uma pequena parcela que não possui viabilidade técnica ou econômica para recuperação, formando assim os rejeitos (SNIS, 2021).

O manejo dos resíduos sólidos compreende um dos quatro componentes do saneamento básico, sendo que sua gestão é de essencial importância para se inibir a propagação de vetores, eliminar fontes poluidoras de águas e a obstrução de infraestruturas de drenagem.

No Brasil, a Lei nº 12.305, de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos.

7.1. CLASSIFICAÇÃO

Atualmente, o art. 13 da referida Lei classifica os resíduos de acordo com sua origem ou periculosidade. Tais classificações são apresentadas abaixo:

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;



h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a".

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea "d" do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Os resíduos também podem ser classificados entre úmidos e secos, podendo estes serem recicláveis ou não recicláveis.

Os resíduos úmidos referem-se à parcela dos resíduos que não possuem mais utilização, esses abrangidos por resíduos orgânicos e resíduos não recicláveis, tais como: restos de alimento, papel higiênico, papéis engordurados, isopor, fraldas, absorventes, entre outros.

Já os resíduos secos são todos os materiais passíveis de reciclagem, tais como papel e papelão, plástico, vidro e metal, desde que esses materiais não estejam contaminados ou sujos com outras substâncias orgânicas ou não.

Entre esses resíduos, abre-se uma exceção para os resíduos de pilhas, baterias e outros materiais que contêm produtos químicos em sua composição. Tais resíduos possuem outro tipo de classificação, sendo classificados como Resíduos Perigosos, necessitando assim de atenção especial quanto ao seu descarte.



7.2. TIPOS DE DESTINAÇÃO FINAL

Considerando a variação entre os tipos de resíduos gerados, tem-se também diferentes meios de destinação final desses resíduos, as quais devem ser ambientalmente adequadas.

A PNRS define a destinação final ambientalmente adequada como sendo a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a compostagem, a recuperação, o aproveitamento energético e, em determinados casos, a disposição final ambientalmente adequada.

Os resíduos úmidos, representados por sobras de alimentos, galhadas e folhas de árvores podem ser destinadas a unidades de manejo ou a compostagem, por exemplo. Já os resíduos secos, como papéis, plásticos, metais e vidros, devem ser reciclados através de processos industriais, posterior ao processo de segregação.

Por questões de viabilidade, alguns resíduos não possuem tecnologia para recuperação ou reaproveitamento e por isso, devem ser encaminhados à disposição final ambientalmente adequada, a qual deve possibilitar a distribuição ordenada dos rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Atualmente, existem três tipos de unidades de disposição final de materiais sólidos classificados como rejeitos, ou seja, sem a possibilidade de reaproveitamento, mas apenas uma se classifica como unidade ambientalmente adequada.

Começando com um dos exemplos mais precários, os lixões são instalações onde os rejeitos são dispostos diretamente sobre o solo, sem qualquer meio de controle relacionado a saúde, segurança e meio ambiente. Também não existe qualquer controle quanto aos resíduos a serem depositados nesses locais, ou seja, resíduos urbanos acabam sendo misturados a resíduos com alto poder poluidor, como resíduos industriais ou hospitalares.

Já os aterros controlados, apesar do nome sugestivo, possuem apenas alguns dispositivos mínimos de controle, esses principalmente voltados a



segurança dos trabalhadores. Todavia, ainda deixam a desejar com relação aos equipamentos de controle relacionados a saúde e ao meio ambiente, como o tratamento do chorume e de gases, impermeabilização do solo e outros.

Os aterros sanitários por sua vez, são instalações com amplo controle técnico e operacional, a fim de se evitar que os resíduos ali dispostos, assim como os gases e efluentes provenientes de sua decomposição, possam ocasionar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

Os aterros sanitários contam com dispositivos de drenagem do chorume em sua base, o qual é captado e encaminhado ao tratamento sanitário, a fim de se reduzir sua alta carga poluente e viabilizar seu lançamento no corpo receptor.

A base dos aterros sanitários deve receber uma camada impermeável de polietileno de alta densidade (PEAD), este sobre uma camada de solo compactado, ambos tendem a evitar o vazamento de líquidos para o solo.

Em alguns aterros sanitários, se realiza o tratamento do biogás, através da queima ou aproveitamento energético do metano. Após disposição, os resíduos são cobertos por uma camada de argila e equipados com sistema de drenagem de águas pluviais, protegendo as infiltrações no interior do aterro. Por fim, recebem uma cobertura de solo e vegetação.

Tais características fazem com que apenas os aterros sanitários se classifiquem como meios ambientalmente adequados de disposição final de rejeitos, de acordo com o disposto pela Lei n° 12.305.

Com a implementação de novas tecnologias, alguns resíduos que eram descartados em aterros agora podem ser reaproveitados energeticamente através do Coprocessamento. Este meio estabelece a integração entre dois processos, a queima controlada de resíduos industriais como substitutos de matérias-primas e o aproveitamento energético do calor gerado para a produção de itens que demandam altas temperaturas em seus processos produtivos, como o cimento.

7.3. PANORAMA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS NO BRASIL

Como já mencionado, a geração de RSU está diretamente ligada com os locais onde se desenvolvem as atividades humanas, já que o descarte é resultado direto do processo de aquisição e consumo de bens.

Nesse sentido, a geração de RSU teve influência direta com as mudanças cotidianas que ocorreram nos anos de 2020 e 2021, em decorrência da pandemia COVID-19. Em períodos anteriores, era comum que houvesse uma descentralização da geração em diferentes regiões das cidades, como escritórios, escolas, comércios e restaurantes.

Com a chegada da pandemia os brasileiros tiveram que optar pelo ambiente de trabalho remoto e as idas a restaurantes, por exemplo, foram totalmente substituídas por serviços delivery, impulsionando ainda mais a geração de resíduos em suas residências.

Em decorrência dessas mudanças, as estimativas de geração de resíduos sólidos urbanos para o ano de 2020 foram de aproximadamente 82,5 milhões de toneladas durante o ano, ou 225.965 toneladas diárias. Com isso, cada brasileiro gerou 390 kg durante o ano ou 1,07 Kg de resíduos diariamente. (ABRELPE, 2021).



Figura 6 – Ilustrativo da geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil e por habitante.
Fonte: Adaptado da Abrelpe, 2021.



Regionalmente, os maiores geradores de resíduos são os estados pertencentes à região sudeste, seguido da região nordeste e sul, este com 10,8% de participação na geração total do Brasil.

O peso total dos resíduos sólidos urbanos pode ser segmentado de acordo com o percentual de cada componente nele presente, sendo este processo denominado como composição gravimétrica dos resíduos.

Segundo o PLANARES (2020), a composição gravimétrica dos RSU gerados no Brasil compreende sete categorias, entre secos e úmidos, sendo que a principal fração corresponde a matéria orgânica (51,4 %), seguida da fração seca (32%), conforme apresentado na Figura 7.

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS NO BRASIL

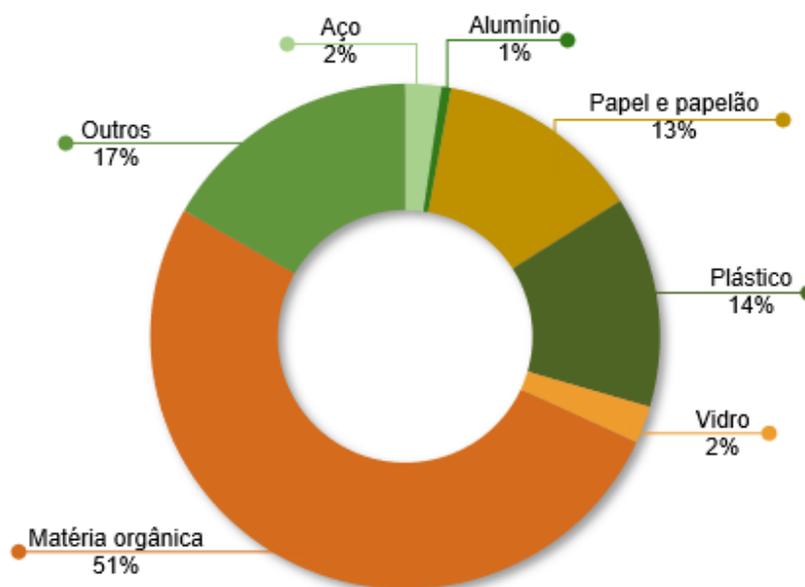


Figura 7 – Composição gravimétrica dos resíduos no Brasil.
Fonte: Adaptado do PLANARES, 2020.

A identificação da composição gravimétrica dos resíduos é de fundamental importância para a gestão adequada dos mesmos, uma vez que o descarte de forma misturada inviabiliza ações para o aproveitamento de determinadas frações, contribuindo assim também com as emissões de gases de efeito estufa.



Uma ação significativa a ser idealizada pelos municípios, visando a minimização de tal problema, se refere à adoção da coleta seletiva, a qual fica definida pela PNRS como sendo a coleta dos resíduos sólidos previamente separados, de acordo com sua constituição ou composição.

Nos municípios brasileiros o índice de adoção da coleta seletiva representa 74,4% de municípios com iniciativas para coleta seletiva, contra 25,6% sem qualquer iniciativa. O gráfico comparativo entre essas duas situações está apresentado na Figura 8 a seguir:

ÍNDICE DE ADOÇÃO DA COLETA SELETIVA POR MUNICÍPIO BRASILEIRO

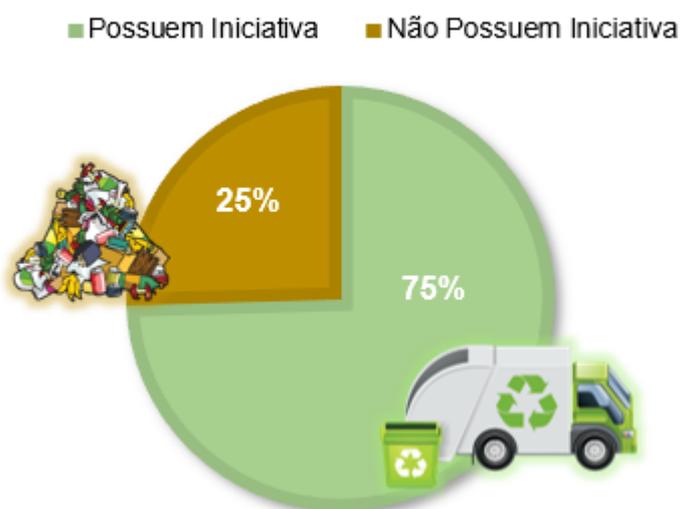


Figura 8 – Índice de adoção da coleta seletiva nos municípios brasileiros.
Fonte: Adaptado da Abrelpe, 2021.

As práticas relacionadas à coleta de resíduos domiciliares no Brasil podem ser divididas entre atendimento direto, indireto ou ausência do serviço. No caso da ausência de coleta, as destinações são feitas de forma inadequada, através do despejo em rios, terrenos baldios, queimados ou enterrados na propriedade.

Com relação aos resíduos recicláveis, esses podem ser coletados de porta em porta, por meio de pontos de entrega voluntária (PEV) ou outra modalidade, cabendo ao município traçar a melhor ação a ser implantada.

Todavia, os índices de recuperação de materiais recicláveis no Brasil são influenciados por um conjunto de fatores, tais como a sazonalidade do mercado, a situação econômica do país, a distribuição geográfica e a existência de mercado consumidor (PLANARES, 2020).

Outra estatística importante para avaliar a situação brasileira atual no que se refere à gestão dos resíduos sólidos urbanos se dá pela destinação final dada aos resíduos. Os dados disponibilizados pelo Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, elaborado pela Abrelpe em 2021, aponta que apenas 60% do total de resíduos gerados em todo Brasil recebe uma destinação ambientalmente correta.

Este valor indica que apenas 49% dos municípios brasileiros realiza a destinação final adequada dos resíduos sólidos gerados, isto é, mais da metade dos municípios brasileiros ainda realiza a disposição final dos resíduos em locais irregulares, como lixões. Esta relação pode ser verificada na Figura 9 a seguir.

TIPO DE DESTINAÇÃO FINAL DOS RSU NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

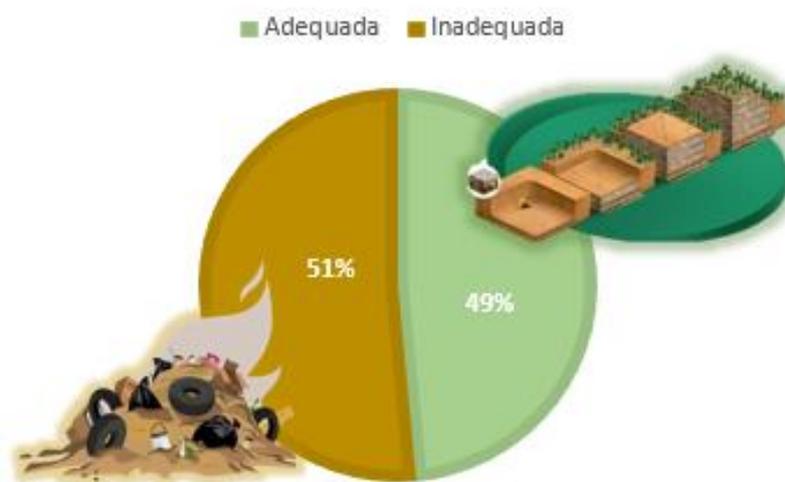


Figura 9 – Relação entre os municípios brasileiros que realizam a destinação final adequada para os resíduos.

Fonte: Adaptado da Abrelpe, 2021.

A disposição inadequada dos resíduos reflete diretamente na qualidade de vida da população e no meio ambiente, uma vez que propicia a poluição dos solos, recursos hídricos e atmosfera.



8. DIAGNÓSTICO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A seguir, apresenta-se o diagnóstico municipal de resíduos sólidos de Sapopema-PR, o qual leva em consideração a tipologia dos resíduos quanto à origem ou fonte de geração, conforme classificação prevista pela Lei 12.305/2010. O diagnóstico proporciona a compreensão da atual situação do município, principalmente considerando o panorama geral do Brasil apresentado no item anterior.

Tendo em vista as características e natureza dos resíduos gerados no município, o diagnóstico levará em consideração as seguintes fontes de geração:

- a) Resíduos sólidos urbanos, provenientes do sistema de coleta convencional e seletiva, considerando também os resíduos provenientes do sistema municipal de limpeza urbana (resíduos de poda e varrição, limpeza de logradouros e vias públicas);
- b) Resíduos comerciais, industriais, de serviços de transporte e cemiteriais;
- c) Resíduos de mineração;
- d) Resíduos da construção civil;
- e) Resíduos volumosos;
- f) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;
- g) Resíduos dos serviços de saúde;
- h) Resíduos agrossilvopastoris;
- i) Resíduos especiais.

Cada uma destas categorias listadas será detalhada a seguir, de acordo com as orientações do documento 'Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação', do Ministério do Meio Ambiente. Sendo assim, serão apresentados dados gerais e caracterização, pontos de geração, como é realizada a coleta e o transporte, destinação e disposição final, custos envolvidos, competências e responsabilidades, carências e deficiências, iniciativas relevantes e, por fim, a legislação e normas brasileiras aplicáveis (MMA, 2012).



As informações aqui apresentadas são importantes para embasar a tomada de decisão por parte dos entes municipais. O diagnóstico permite avaliar como as atividades são exercidas e descrever uma análise qualitativa, considerando se a cobertura atual da coleta é significativa, se o número de caminhões utilizados e o estado de conservação destes é adequado, se a frequência de coleta está suficiente e, por fim, quais ações podem ser colocadas em prática para melhorar a atividade.

8.1. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS MUNICIPAIS – RSU

De acordo com o artigo 13 da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, resíduos sólidos urbanos compreendem os resíduos domiciliares e aqueles originários de atividades de limpeza urbana. Neste capítulo são abordadas as informações referentes aos RSU, incluindo também os resíduos de estabelecimentos comerciais, industriais e de serviços de transporte, que são caracterizados como não perigosos e, em razão de sua natureza, composição ou volume, podem ser equiparados aos resíduos domiciliares.

8.1.1. Resíduos Domiciliares

8.1.1.1. Dados gerais e caracterização

Para a caracterização gravimétrica dos RSU, realizou-se o método de quarteamento, seguindo as diretrizes estabelecidas pela ABNT NBR 10.007/2004.

As diretrizes observadas para realização da caracterização por meio do quarteamento, demonstradas no Procedimento Operacional Padrão e no Plano de amostragem, estão descritas no Apêndice A e no Apêndice B. Além disso, no Apêndice C é possível observar o gráfico geral do resultado obtido considerando as 16 categorias adotadas para triagem, em consonância com a metodologia para análise da composição gravimétrica dos resíduos desenvolvido pela Agência de Proteção Ambiental da Suécia em parceria com o governo brasileiro (Swedish EPA, 2019).



A fim de simplificar o entendimento dos dados, as 16 categorias foram agrupadas, baseando-se na categorização mínima adotada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), sendo então divididas em resíduos orgânicos, metal, vidro, plásticos, papel/papelão, rejeitos e outros.

Na Figura 10 pode ser visualizado o resultado da caracterização, considerando a nova subdivisão.



Figura 10 – Caracterização dos resíduos sólidos urbanos do município.



8.1.1.2. Geração

A geração e constituição dos resíduos sólidos variam de acordo com o porte do município, as atividades econômicas, o tamanho e a renda da população. Em Sapopema, aproximadamente 47% da população reside na área rural (IBGE, 2010), o que pode interferir nas características dos resíduos. Para composição dos resíduos sólidos urbanos, considerou-se aqueles gerados nos domicílios, rodoviária, cemitério, comércio, serviços e indústria, contemplando os resíduos com características similares aos domiciliares.

Levando-se em consideração que não ocorre a pesagem dos resíduos provenientes de Sapopema na entrada do aterro sanitário, foi necessário estimar a quantidade diária de resíduos gerada no município. Para isso, utilizou-se dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) no relatório intitulado 'Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos', elaborado em referência ao ano de 2020.

Este diagnóstico utiliza informações concedidas pelos prestadores de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos dos municípios para calcular indicadores referentes à gestão dos resíduos, contemplando dados sobre cobertura do serviço de coleta, taxa de coleta seletiva, destinação final dos resíduos, entre outros.

De acordo com este levantamento, no município de Sapopema a taxa de cobertura de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana é de 100%. Esta taxa inclui a população da sede do município e também de outras localidades, tais como distritos e povoados, efetivamente atendidos pela coleta regular, isto é, aqueles que recebem o serviço com frequência mínima de uma vez por semana (SNIS, 2020).

Outro indicador interessante diz respeito à massa coletada per capita, o qual considera as quantidades de resíduos domiciliares e de coleta urbana coletados no período de um dia. Para a área urbana de Sapopema, este valor é igual a 1,23 kg/hab/dia, superior à média do estado do Paraná (0,87 kg/hab/dia) e do Brasil (1,01 kg/hab/dia) (SNIS, 2020). Importante destacar que esta taxa não se refere à taxa de geração per capita, mas sim de coleta per capita. No

caso de Sapopema, como a cobertura de coleta urbana informada é de 100%, estes valores são equivalentes.

Por fim, é apresentado o indicador que demonstra a massa per capita de materiais recicláveis coletados por meio da coleta seletiva, o qual é igual a 26,52 kg/habitante/ano. De acordo com os dados do SNIS (2020), 84,63% desse montante é realmente reciclado, constituindo a taxa de recuperação de resíduos recicláveis. Os indicadores referentes à geração e coleta de resíduos respectivos à área urbana, de acordo com os dados no SNIS (2020) são demonstrados na Figura 11.

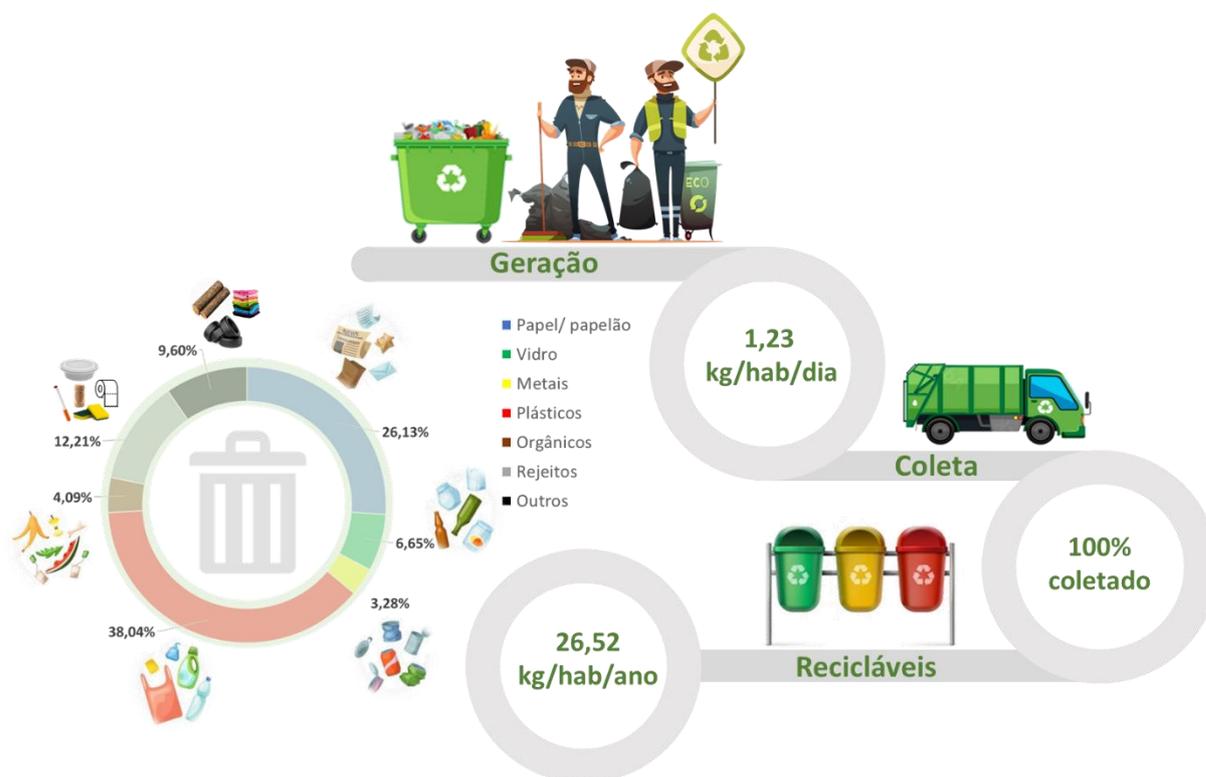


Figura 11 – Indicadores sobre geração e coleta de resíduos sólidos urbanos de Sapopema.
Fonte: Estudo gravimétrico realizado em Sapopema e dados do SNIS (2020).

O levantamento do SNIS (2020) também traz dados totais, considerando a área urbana e rural. Nesse caso, a taxa de cobertura de coleta cai para 68,43%. Além disso, a quantidade de resíduos coletada em relação à população atendida pelo serviço de coleta também tem o valor reduzido para 0,95 kg/habitante/dia (SNIS, 2020).

8.1.1.3. Coleta e transporte

Resíduos Recicláveis

A coleta é realizada de acordo com cronograma estabelecido pela Prefeitura Municipal de Sapopema.

Para os recicláveis, ocorre porta a porta na área urbana, de acordo com a programação demonstrada na Figura 12.



Figura 12 – Cronograma de coleta dos resíduos recicláveis.

O caminhão utilizado para transporte dos resíduos recicláveis é um modelo Ford Cargo 1119, com capacidade de carga de aproximadamente 7 toneladas. Na área urbana o transporte ocorre em quatro viagens, sendo duas



pela manhã e duas na parte da tarde e os resíduos são levados para a Associação de Coletores de Resíduos Sólidos e Recicláveis de Sapopema – ACRSRS para triagem e venda dos materiais.

São distribuídos sacos verdes para que a população acondicione os resíduos, facilitando a distinção no momento da coleta.

Já em área rural existem 4 Pontos de Entrega Voluntária – PEV's nos quais a população destas localidades pode depositar seus resíduos para posterior coleta da prefeitura.

Os endereços dos PEV's estão listados abaixo:

- Ponto de coleta lixo comum e reciclável próximo a RPPN: Estrada para Vida Nova, s/n. Encontro com a Rua Joaquim Domingues Guerreiro, Sapopema/PR.
- Ponto de coleta lixo comum e reciclável na entrada para o bairro Lambari: Rua Serra das Nuvens, s/n. Esquina com a PR-090, Sapopema/PR.
- Ponto de coleta lixo comum e reciclável são luiz II: Lambari, s/n. Esquina com a Rua Principal, Sapopema/PR.
- Ponto de coleta lixo reciclável bairro Mambuca: Estrada para Mambucas, s/n, Sapopema/PR.

A localização destes em relação à área do município pode ser vista abaixo.

Mapa 5 – Localização dos pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos recicláveis no município de Sapopema.

522000

530000

538000

546000

554000

562000

7372000

7364000

7356000

7348000

7340000

7332000

PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA



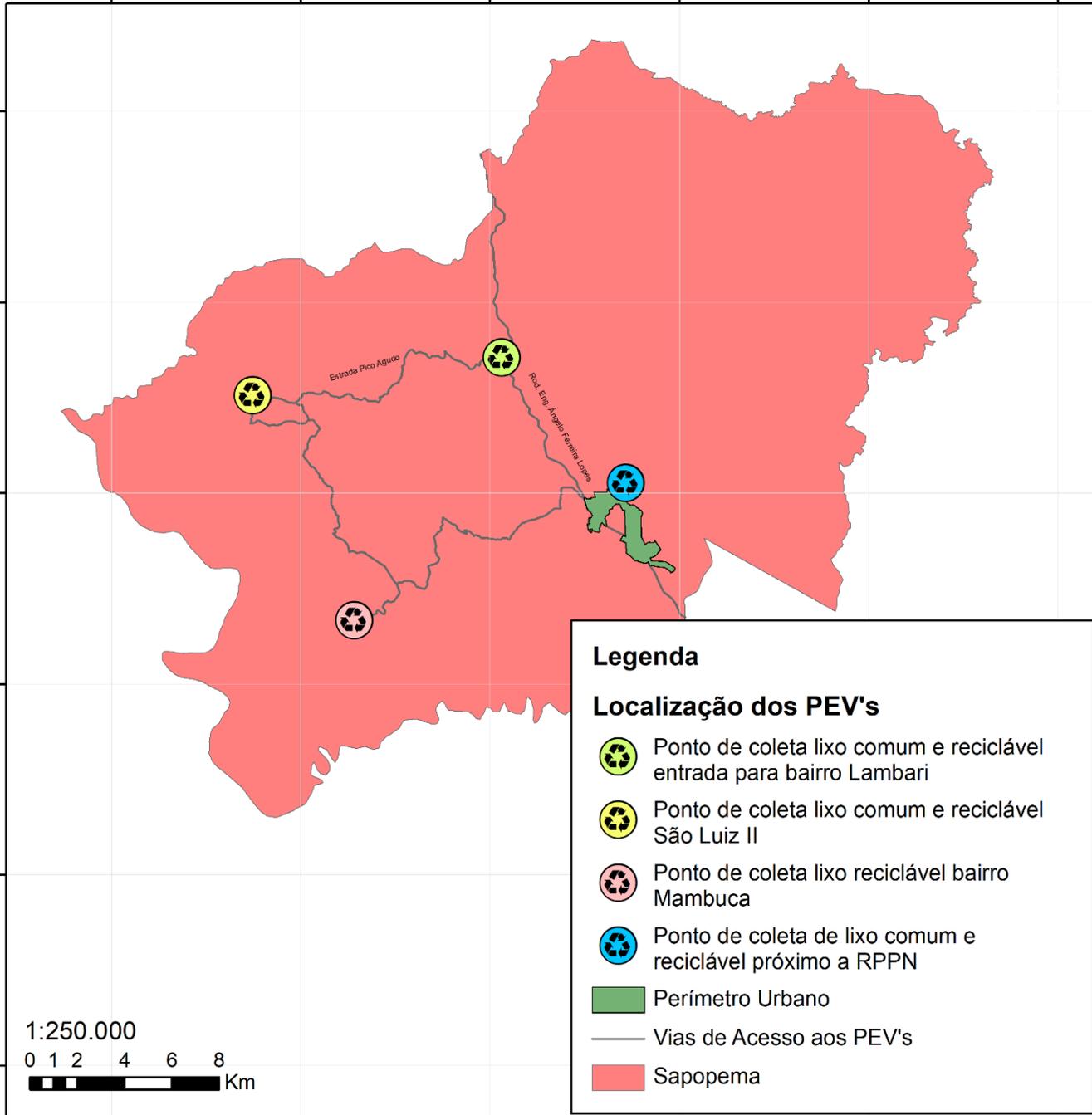
FONTE DE DADOS

Projeção Universal Trasversa de Mercator - UTM
Zona 22 Sul
Datum horizontal: SIRGAS 2000

Prefeitura de Sapopema, 2022.

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PGIRS

Realização:
Prefeitura Municipal de Sapopema.
Sinergia Engenharia de Meio Ambiente.



Algumas imagens relacionadas à coleta de resíduos recicláveis no município de Sapopema podem ser vistas abaixo.

COLETA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS



Foto 1 – Saco verde utilizado na coleta de recicláveis.



Foto 2 – Resíduos recicláveis coletados e levados à associação de coletores.



Foto 3 – Coletor do PEV localizado no bairro São Luis.



Foto 4 – Caminhão utilizado para coleta seletiva.



Foto 5 – Coletor do PEV localizado em frente a RPPN.

Resíduos não recicláveis

A coleta para os resíduos não recicláveis ocorre nas segundas e quartas em toda a cidade e nas sextas incluindo a área rural. Estes são transportados em um caminhão do modelo Ford Cargo 1723, de propriedade de empresa terceirizada, com capacidade de carga de 10 toneladas, o qual transporta também os resíduos da cidade de Figueira até o aterro sanitário, localizado em Curiúva.



8.1.1.4. Destinação e disposição final

Resíduos Recicláveis

Referente à destinação e disposição final dos resíduos recicláveis, estes são destinados para a Associação de Coletores de Resíduos Sólidos e Recicláveis de Sapopema – ACRSRS, onde ocorre a triagem dos materiais e

venda, em consenso com a diretriz de inclusão social de catadores presente na Política Nacional dos Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

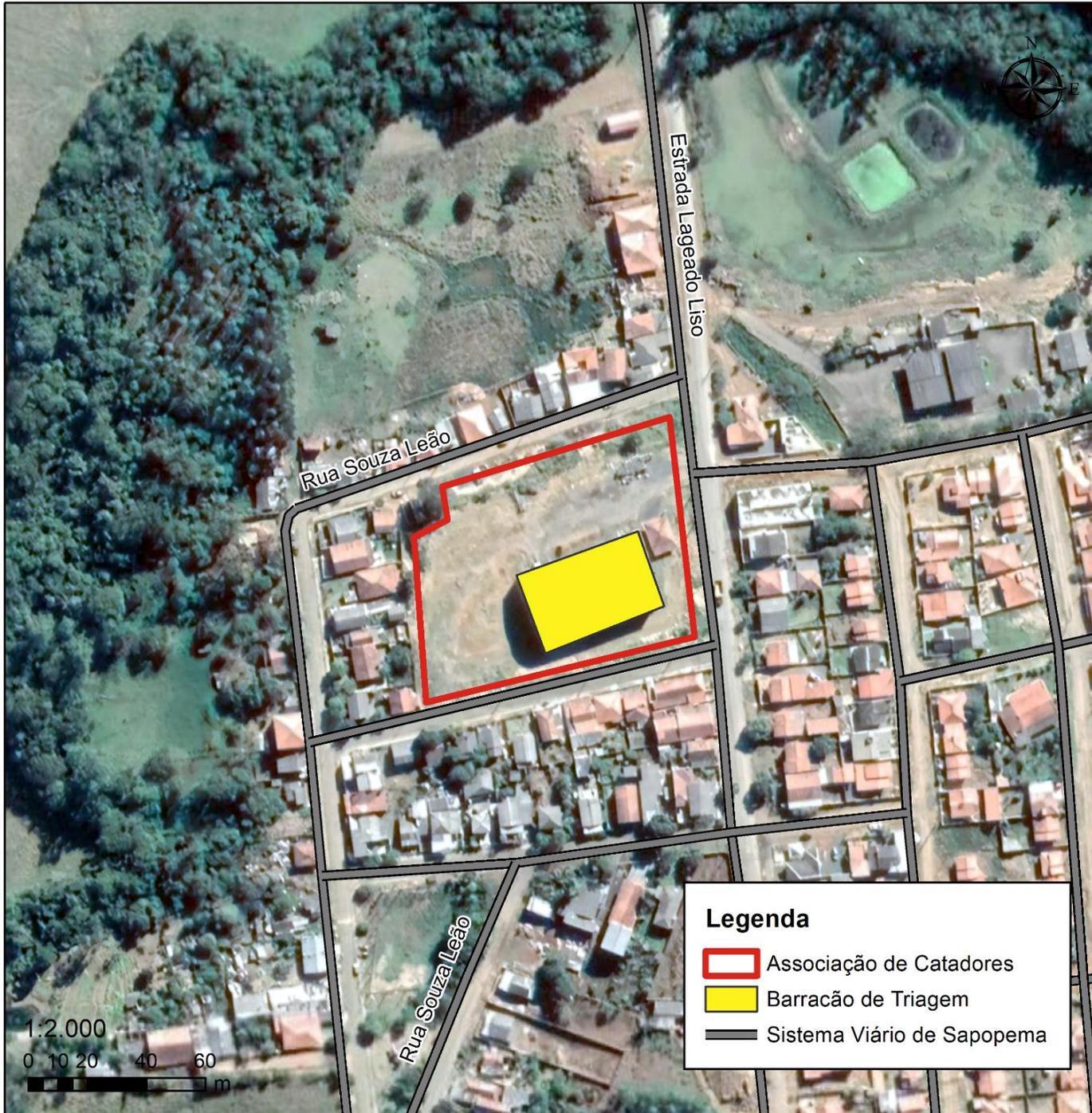
A associação está localizada na Rodovia PR 090, s/n (Mapa 6) e conta com 8 colaboradores para realização das atividades. Os materiais de propriedade da associação são o caminhão coletor, balança digital, mesa de triagem e uma prensa manual.

DADOS DA ASSOCIAÇÃO DE CATADORES	
CNPJ	20.051.209/0001-91
Licença de Operação	Não possui
Localização	Estrada do Lageado Liso, s/n, Sapopema-PR.

ASSOCIAÇÃO DE COLETORES DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS	
	
Foto 8 – Barracão da Associação de coletores de Sapopema.	Foto 9 – Balança digital com capacidade para pesagem de até 500 kg.
	
Foto 10 – Material sendo prensado para posterior venda.	Foto 11 – Material prensado e embalado para venda.

Mapa 6 – Localização da Associação de Coletores de Resíduos Sólidos e Recicláveis de Sapopema – ACRSRS.

LOCALIZAÇÃO DO BARRAÇÃO DE RECICLAGEM



FONTE DE DADOS

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Zona 22 Sul
Datum horizontal: SIRGAS 2000

IBGE, 2010
DER, 2020

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PGIRS

Realização:
Prefeitura Municipal de Sapopema.
Sinergia Engenharia de Meio Ambiente.





Resíduos não recicláveis

Para destinação final dos resíduos não recicláveis, o município de Sapopema faz parte de um Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário (CIAS), formado também pelos municípios de Curiúva e Figueira. A participação no consórcio foi autorizada pela Lei Municipal nº 478/2002, a qual descreve o aterro sanitário conjunto e regional como uma melhoria na disposição final dos resíduos sólidos gerados e coletados no município.

O aterro está localizado no município de Curiúva (Mapa 7), distante aproximadamente 30 km de Sapopema, e tem área de aproximadamente 19.100 m², com estimativa de recebimento diário de 18 toneladas de resíduos, provenientes das 3 cidades de abrangência. O aterro sanitário conta com 6 colaboradores para realização das atividades, sendo 2 colaboradores disponibilizados pela empresa C. Brasil Serviços de Limpeza Conservação e Transportes Eireli, e 4 disponibilizados pelo CIAS.

Os dados do aterro podem ser vistos abaixo.

Quadro 3 – Dados do aterro sanitário.

DADOS DO ATERRO SANITÁRIO	
CNPJ	05.493.726/0001-27
Atividade	Tratamento e/ou disposição final de resíduos
Localização	Estrada para o Felisberto, km 4,5, bairro Mato Bom, Curiúva-PR
Licença de Operação	257872- R1
Validade	08/11/2025
Condicionantes da licença	<ul style="list-style-type: none">• Esta licença fica condicionada à instalação de balança para controle da quantidade de resíduos aterrados diariamente, sendo que caso ultrapassem 20 toneladas por dia deverá ser elaborado EIA/RIMA para a próxima renovação;• As ampliações ou alterações no processo ora licenciado ensejarão novos licenciamentos para a parte ampliada ou alterada;• A presente licença está restrita a aspectos ambientais e não contempla aspectos de segurança das instalações;• A presente licença poderá ser suspensa ou cancelada, na ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a sua emissão, bem como na superveniência de graves riscos ambientais e de saúde;• A concessão desta licença não impedirá exigências futuras, decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais, conforme Decreto Estadual 857/79 - Artigo 7º, § 2º;• Os níveis de pressão sonora (ruídos) decorrentes da atividade



DADOS DO ATERRO SANITÁRIO

desenvolvida no local do empreendimento deverão estar em conformidade com aqueles preconizados pela Resolução CONAMA N.º 001/90;

- Manter uma trincheira pronta para receber resíduos, antes do preenchimento total da anterior, levando em consideração os prazos de licitação e execução da nova trincheira;
- Manter as lagoas de chorume com volume baixo, evitando transbordos, considerando períodos de chuva;
- Manter e ampliar, de acordo com o avanço das trincheiras, as canaletas de controle do volume pluviométrico incidente sobre a área, diminuindo a contribuição de água a ser direcionada para a lagoa de chorume;
- Manter o topo das trincheiras já encerradas com vegetação e declividade do centro para as bordas, com o objetivo de minimizar a contribuição pluviométrica a ser enviada para a lagoa de chorume;
- Realizar o auto monitoramento da água do lençol freático, utilizando amostras retiradas dos poços de monitoramento;
- Não permitir a entrada de pessoas não relacionadas com a operação e manutenção do aterro, sendo vetada a presença de pessoas recolhendo recicláveis;
- Monitorar a ocorrência da separação seletiva, observando se estão sendo aterrados resíduos recicláveis e notificando os responsáveis do município caso isso ocorra;
- Não aterrar pneus, galhos, resíduos da construção civil, resíduos de mineração e outros classificados como Classe I (perigosos), conforme NBR 10004/2004;
- Registrar fotograficamente a instalação de novas trincheiras e disponibilizar quando for solicitado pelo órgão ambiental;
- De maneira periódica e sistemática, cobrir os resíduos com fina camada de terra e compactar, recomenda-se no mínimo uma vez por semana;
- Ao final do dia, cobrir a massa de resíduos expostos com lona ou similar;
- Caso seja constatada alguma irregularidade, contaminação, extrapolação do limite de algum parâmetro de monitoramento, ou quaisquer outras evidências de prováveis danos ao meio ambiente, comunicar o órgão ambiental imediatamente;
- Devem ser rigorosamente cumpridas todas as Normas Técnicas estabelecidas pelas ABNT NBR 13896 e ABNT NBR 8419;
- Deve haver um técnico habilitado, responsável pela operação do Aterro Sanitário (ABNT - NBR 13.896);
- A entrega do relatório de auto monitoramento do aterro sanitário deve ser feita com frequência anual, no período de 1º à 31 de março, referente ao ano anterior (janeiro a dezembro), conforme Portaria IAP Nº 259/2014;
- Implantar e manter uma barreira vegetal, observada a Portaria IAP nº 59/2015, porém sem utilizar espécies exóticas invasoras;
- Quaisquer operações e/ou equipamentos que envolvam a utilização de produtos líquidos poluentes, tais como combustíveis em geral, óleo lubrificante, hidráulico, de corte, produtos químicos em geral e outros eventuais, deverão ser dotados de dispositivos de contenção adequados, para que em casos de vazamentos, estes líquidos permaneçam confinados;
- Fica proibida a queima a céu aberto de qualquer tipo de material, exceto nos casos definidos no artigo 15 da Resolução

DADOS DO ATERRO SANITÁRIO	
	SEMA nº016/14; • O não cumprimento à legislação ambiental vigente sujeitará a empresa e/ou seus representantes, às sanções previstas na Lei Federal 9.605/98, e seus decretos reguladores.

Nas imagens abaixo é possível visualizar algumas fotos do aterro sanitário presente na região.

ATERRO SANITÁRIO	
	
Foto 12 – Entrada do Aterro Sanitário.	Foto 13 – Placa de identificação do Aterro Sanitário no local.
	
Foto 14 – Perspectiva das valas para disposição dos resíduos não recicláveis.	Foto 15 – Perspectiva das valas para disposição dos resíduos não recicláveis, com destaque ao trator esteira.

ATERRO SANITÁRIO



Foto 16 – Disposição de resíduos não recicláveis.



Foto 17 – Estrutura para drenagem de águas pluviais (canaleta).



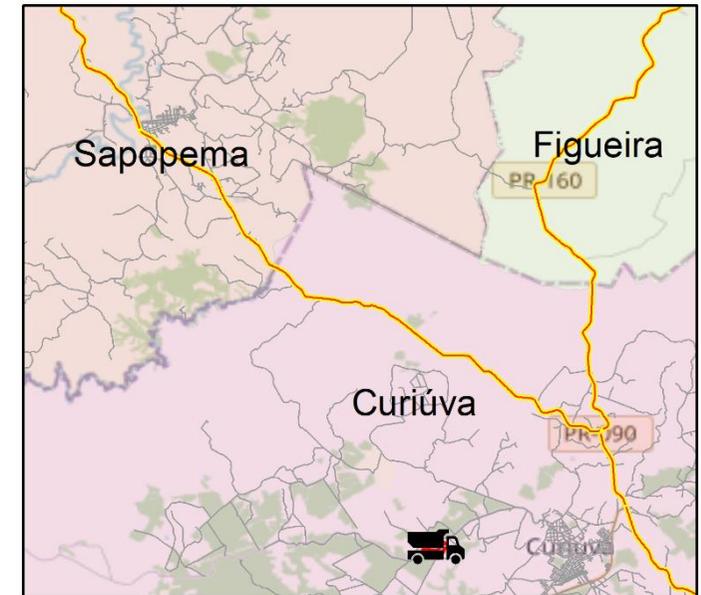
Foto 18 – Tanque de chorume (lagoa).



Foto 19 – Poço de monitoramento desativado no interior do Aterro Sanitário.

Mapa 7 – Localização do Aterro Sanitário de Curiúva.

LOCALIZAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO



FONTE DE DADOS



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Zona 22 Sul
Datum horizontal: SIRGAS 2000
Prefeitura de Sapopema, 2022
DER, 2020

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PGIRS

Realização:
Prefeitura Municipal de Sapopema.
Sinergia Engenharia de Meio Ambiente.



Legenda

- Aterro
- Limite do aterro
- Vias locais



O processo operacional no aterro sanitário, em resumo, consiste na chegada do caminhão e descarregamento dos resíduos na área de disposição, denominadas como valas. Após o descarregamento, o trator esteira realiza a compactação dos resíduos, abrangendo as atividades de distribuição e assentamento dos resíduos no solo, o qual possui manta de polietileno de alta densidade (PEAD) para a impermeabilização. Uma vez na semana são adicionados uma camada de solo sobre estes resíduos compactados.

Além da manta de PEAD para a impermeabilização do solo, o aterro sanitário possui uma estrutura para drenagem de águas pluviais, composta pelas canaletas e bacia de acumulação, e uma estrutura para o escoamento do chorume, composta pelas calhas e tanques de contenção.

Já em relação aos equipamentos de propriedade do aterro, estes consistem em: caminhão basculante e retroescavadeira para o descarregamento e deslocamento de solo; e o trator esteira para compactação do resíduo.

Cabe ressaltar que no aterro não é realizado o reaproveitamento dos gases gerados pela decomposição dos resíduos e não possui balança para verificação da quantidade de massa que é aterrada. Contudo, no mês de março de 2022, foram realizadas pesagens dos resíduos destinados ao aterro, podendo ser observado na Tabela 2.



Tabela 2 – Quantidade de resíduos destinados no Aterro Sanitário de Curiúva no mês de março.

RESÍDUOS DESTINADOS NO ATERRO SANITÁRIO DE CURIÚVA NO MÊS DE MARÇO	
Data de recebimento	Quantidade (kg)
02/03/2022	4.780
04/03/2022	4.220
07/03/2022	5.000
09/03/2022	4.000
11/03/2022	4.980
14/03/2022	5.340
16/03/2022	4.200
18/03/2022	5.080
21/03/2022	4.880
23/03/2022	4.040
25/03/2022	4.580
28/03/2022	4.920
30/03/2022	4.250
Média mensal	4.636 Kg

No dia 10 de janeiro de 2022 houve uma reunião no edifício da Prefeitura Municipal de Curiúva, onde estiveram reunidos os representantes dos municípios constituintes do CIAS (Sapopema, Figueira e Curiúva), o representante do presidente do CIAS e coordenador geral do CIAS, junto a um profissional de Engenharia Ambiental. Esta reunião teve como objetivo tratar das questões relacionadas às condicionantes da Licença Ambiental RLO 257872- R1 com validade até 08/11/2025, principalmente quanto as melhorias que devem ser realizadas no aterro sanitário que podem ser observados no Quadro 4.

Quadro 4 – Melhorias a ser realizadas no Aterro Sanitário de Curiúva.

MELHORIAS A SER REALIZADAS NO ATERRO SANITÁRIO DE CURIÚVA	
Item	Atividades
1	Elaboração de projeto para futura implantação de balança para pesagens de resíduos;
2	Instalação de balança e plataforma de pesagem para pesagens dos caminhões;
3	Elaboração de projeto para construção de guarita com banheiros para o controlador de acesso;
4	Elaboração de projeto arquitetônico do aterro para a implantação de valas em forma de pirâmide e composição de todas as estruturas no interior do aterro;
5	Adequação das valas existentes de disposição de resíduos não recicláveis para modo pirâmide;
6	Aquisição de manta em PEAD instalada e soldagem nas valas anteriores;



MELHORIAS A SER REALIZADAS NO ATERRO SANITÁRIO DE CURIÚVA	
Item	Atividades
7	Perfuração de dois novos poços de monitoramento no interior da área do aterro para a realização do auto monitoramento anual;
8	Realização de coleta e análise de água em lençol freático (auto monitoramento) nos poços existentes no interior do aterro bem como de minas d'água ao redor;
9	Instalação de meia manilha para escoamento de águas pluviais;
10	Adequação da exaustão de gás.

Com a implantação das melhorias mencionadas no Quadro 4 inúmeros benefícios podem ser alcançados, como o aumento da vida útil do aterro sanitário.

8.1.1.5. Custos

De acordo com informações da Prefeitura Municipal de Sapopema, no ano de 2020 foram gastos R\$ 256.799,05 para realizar a coleta dos resíduos e transporte ao aterro. O valor dispendido mensalmente para participação do município no consórcio do aterro sanitário é, em média, de R\$ 14 mil.

A receita para custear os valores referentes aos resíduos é obtida por meio da taxa de coleta dos resíduos sólidos, cobrada por meio da conta de água e calculada de acordo com a Tabela de Cobrança estabelecida pela Lei Municipal nº 906/2013. O valor total arrecadado em 2020 foi de R\$ 114.324,05, demonstrando um déficit entre a receita e as despesas. De acordo com dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Sapopema, a receita orçada com a cobrança de taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU, para o ano de 2020, foi de R\$123.000,00, ou seja, a arrecadação anual foi menor que o valor previsto para utilização no ano, e não chega nem próximo ao montante dispendido pelo município, na prestação do serviço.

Em relação aos resíduos recicláveis, a prefeitura mantém o barracão onde está localizada a associação, realizando a manutenção do local, disponibilizando os EPIs necessários, além de ceder o caminhão utilizado na coleta seletiva e arcar com os custos de manutenção e combustível. O



pagamento destes valores é custeado pela verba livre da prefeitura e representa aproximadamente R\$ 20 mil por ano.

8.1.1.6. Competências e Responsabilidades

Segundo a PNRS (2010), é de responsabilidade do poder público e da coletividade assegurar que as diretrizes estabelecidas na legislação sejam atendidas. De acordo com o artigo 26 da referida lei, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta deste serviço (BRASIL, 2010).

Nesse sentido, de acordo com o artigo 8 do Decreto nº 10.936, decreto este que regulamenta a PNRS, a coleta seletiva deve ser efetuada em conformidade com as determinações dos titulares do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por meio da segregação prévia dos referidos resíduos, conforme sua composição ou sua constituição (BRASIL, 2022).

Em Sapopema, as ações e atividades para a coleta, gerenciamento e destinação de resíduos sólidos urbanos não recicláveis são de responsabilidade pública, visto que são de competência da Prefeitura Municipal do município. Já a coleta e destinação dos resíduos recicláveis são de responsabilidade da ACRSRS, pessoa jurídica de direito privado e sem fins lucrativos.

Aqui é importante ratificar que o caminhão utilizado pela associação é de posse da prefeitura, a qual tem também a atribuição de realizar a manutenção do barracão e providenciar os equipamentos necessários para a atividade, tais como os EPIs e sacos verdes distribuídos à população.

Neste contexto, também é interessante destacar o princípio da responsabilidade compartilhada presente na mesma Lei, o qual define que deve ser estabelecido um conjunto de ações individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e do poder público, a fim de minimizar a quantidade de resíduos sólidos e



rejeitos gerados, além de mitigar os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental.

Como gestor dos resíduos sólidos urbanos do município, é importante destacar que a municipalidade, deve, obrigatoriamente, prestar informações anuais pelo SINIR sobre os resíduos sólidos sob sua esfera de competência, conforme previsto no Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, art. 79. O prazo final para o envio das informações referentes ao período de 1º de janeiro a 31 de dezembro do ano anterior é 30 de abril. A obrigatoriedade deste reporte é estabelecida pela Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019, a qual implementa o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR.

Ainda, o estado do Paraná, conta com um sistema estadual de informações sobre resíduos sólidos, a Plataforma CONTABILIZANDO RESÍDUOS, instituída pela Resolução (RSU) nº 20, de 20 de julho de 2021, a qual conta com dois módulos: o Módulo de Resíduos Sólidos Urbanos e o módulo de Logística Reversa (LR).

O Módulo RSU tem como objetivo a recepção e cadastro das informações sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos (sistemas de coleta, coleta seletiva, segregação, acondicionamento, valorização de materiais, transporte, transbordo, tratamento e disposição final), dedicado aos municípios paranaenses. O preenchimento dos dados passa a ser compulsório e deve ser realizado pelos gestores públicos municipais, de acordo com a Lei Estadual nº 20.607/2021, anualmente e até o dia 31 de março do ano subsequente. As informações prestadas pelos municípios permitirão melhor direcionamento e captação de recursos financeiros de transferências voluntárias com o Estado do Paraná, para projetos e obras de infraestrutura, equipamentos e serviços para gestão de resíduos sólidos aos municípios paranaenses. Este módulo é composto por 9 passos e ao finalizar o registro das informações, o município poderá gerar um comprovante de inserção de dados.



8.1.1.7. Carências e deficiências

Em relação aos resíduos destinados ao aterro sanitário a principal carência observada é o fato de não ocorrer a pesagem dos resíduos na entrada do aterro sanitário, visto que a falta desta informação dificulta o gerenciamento e a proposição de melhorias, pois não se conhece com exatidão a massa total de resíduos gerados no município. Implantar uma balança no local é uma das condicionantes da licença de operação do aterro, a fim de controlar a quantidade de resíduos aterrada diariamente.

Esta carência reflete diretamente na veracidade das informações que são reportadas no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR) e por isso reforça-se a importância da adequação.

Outro ponto de atenção diz respeito à separação incorreta de resíduos. Os colaboradores que trabalham na associação de catadores do município relataram que ocorrem muitos equívocos na segregação dos resíduos, dificultando a realização de suas atividades. É fundamental que a prefeitura realize campanhas informativas e de conscientização da população para a correta separação e correta utilização dos sacos de lixo verdes apenas para resíduos recicláveis.

8.1.1.8. Iniciativas relevantes

De acordo com a composição gravimétrica dos resíduos sólidos no Brasil apresentada no relatório 'Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020' da Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), os resíduos orgânicos são o principal componente, totalizando 45,3% (ABRELPE, 2020).

Ainda que grande parte dos municípios brasileiros sigam esta tendência de demonstrar altos valores para resíduos orgânicos, não são comuns as iniciativas para realização da compostagem no país. Por serem coletados em conjunto aos demais resíduos, os orgânicos acabam sendo destinados para o



aterro sanitário, gerando custos que poderiam ser evitados e reduzindo a vida útil dos aterros.

Neste contexto, um projeto interessante em relação aos resíduos orgânicos foi realizado no bairro Vila Teixeira no ano de 2021, no qual uma moradora implantou uma central de compostagem em seu terreno, recebendo resíduos orgânicos da comunidade local e utilizando o adubo em uma horta, da qual eram retiradas as hortaliças trocadas pelo material orgânico ou vendidas.

Para viabilizar o projeto, a Prefeitura Municipal disponibilizou 50 recipientes e uma empresa local também contribuiu com embalagens para distribuição aos participantes, para que pudessem acondicionar seus resíduos e levá-los até o local da compostagem.

COMPOSTAGEM



Foto 20 – Terreno da residência onde ocorre o projeto de compostagem e horta.



Foto 21 – Resíduo orgânico sendo compostado e pilha de material seco utilizado no processo.



Foto 22 – Horta onde é utilizado o adubo proveniente da compostagem.



Foto 23 – Horta onde é utilizado o adubo proveniente da compostagem.



Foto 24 – Recipiente doado pela empresa local e distribuído aos moradores do local para que levem seus resíduos orgânicos para compostagem.



Foto 25 – Local para construção de uma estufa para desenvolvimento de mudas de hortaliças.



O projeto foi encerrado no início de 2022 e não tem previsão de retorno. No entanto, tem-se a experiência de viabilidade de realização de compostagem em grande escala, que pode ser uma iniciativa a ser incentivada pelo Município, para ocorrer em outros locais, futuramente.

Outra iniciativa interessante foi a reutilização de garrafas PET para elaboração da decoração de natal do município. Em 2019, ocorreu uma campanha para arrecadação do material, a qual envolveu as escolas e premiou o aluno que arrecadou mais garrafas com uma bicicleta.



8.1.1.9. Legislação e normas brasileiras aplicáveis

Algumas legislações e resoluções pertinentes ao âmbito dos resíduos sólidos urbanos serão apresentadas no quadro a seguir.



Quadro 5 – Legislações aplicáveis aos Resíduos Sólidos Urbanos.

LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Legislações Federais	
Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010	Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.
Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
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.
Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019	Implementa o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR.
Resoluções do CONAMA	
Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Legislações Estaduais	
Lei 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.
Portaria IAP nº 155, de 24 de maio de 2013	Estabelece condições e critérios e dá outras providências, para o licenciamento ambiental de barracões para triagem de resíduos sólidos urbanos não perigosos.
Resolução Conjunta SEDEST/IAT nº 020, de 20 de julho de 2021.	Dispõe sobre a Plataforma digital CONTABILIZANDO RESÍDUOS e estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para sua implementação.

8.1.2. Resíduos de Limpeza Urbana

De acordo com a Lei que atualiza o marco legal do saneamento básico, Lei nº 14.026/2020, os serviços de saneamento básico, especificamente os serviços públicos de limpeza urbana, podem ser entendidos como aqueles constituídos pelas atividades de infraestruturas e instalações operacionais de varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, incluindo as atividades e os resíduos provenientes de:



- Serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros 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 correlatos;
- Limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público;
- Outros eventuais serviços de limpeza urbana.

No município de Sapopema estes serviços são realizados pela equipe de manutenção do Setor de Obras da própria prefeitura. As atividades de limpeza pública geram resíduos que devem ser gerenciados pelo município.

O Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU) é uma ferramenta estatística que tem como principal objetivo mensurar o grau de aderência dos municípios brasileiros às diretrizes e metas da Lei Federal nº 12.305/10 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Este índice é resultado da análise estatística das informações fornecidas pelos próprios municípios no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Ressalta-se, neste sentido, a importância de se fornecer dados primários precisos.

O valor do índice varia de 0 (zero) a 1 (um) – quanto mais próximo de 1, maior será a aderência do município à PNRS.

Neste sentido, o município de Sapopema, na edição de 2021 do ISLU ficou com um índice de 0,517, nesta faixa (De 0,500 a 0,599) o resultado é considerado Baixo, ou seja, baixa conformidade do município em relação à PNRS no que se refere à Limpeza Urbana.

Cada dimensão que compõe o resultado final apresenta pesos e objetivos diferentes, a saber:



- Dimensão E: Resultado - 0,643; Engajamento do município: O engajamento e a maturidade da sociedade são representados no ISLU por meio de dois indicadores, são eles o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e a Porcentagem da população atendida pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Dimensão S: Resultado - 0,326; A Dimensão “S” busca identificar o grau de autonomia financeira do município diante dos esforços para a prestação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, ou seja, verificar se a cidade conta com mecanismo de cobrança e, em caso positivo, se ela é suficiente ou não para arcar integralmente com as despesas dos serviços.
- Dimensão R: Resultado – 0; Recuperação de recursos coletados. A PNRS dá grande importância ao tratamento e a recuperação (reciclagem) dos resíduos sólidos urbanos, incentivando a reinserção desses materiais na cadeia produtiva como matéria-prima e encaminhando para os aterros sanitários somente o que não for passível de aproveitamento econômico. É o estímulo à recuperação de materiais recicláveis;
- Dimensão I: Resultado – 1; Impacto ambiental. Verifica-se a geração do passivo ambiental de um município por meio do cálculo da quantidade de resíduos dispostos inadequadamente em lixões ou aterros controlados. O objetivo desse indicador é quantificar o total de resíduos que os municípios destinam incorretamente em relação à população total atendida pelo serviço de coleta.

8.1.2.1. Dados gerais e caracterização

Oriundo das atividades de limpeza pública realizadas no município de Sapopema, os principais resíduos de limpeza urbana do município são descritos de maneira geral a seguir.



Os resíduos da varrição são constituídos por materiais de pequenas dimensões, principalmente os carregados pelo vento ou oriundos da presença humana nos espaços urbanos. É comum a presença de areias e terra, folhas, pequenas embalagens, fezes de animais e outros. No município de Sapopema, as atividades de varrição são limitadas às vias centrais, sendo realizadas na Avenida Manoel Ribas e na via paralela a esta, Rua Joaquim Domingues Guerreiro, realizada de maneira manual, com frequência diária. Importante frisar que os serviços de limpeza urbana devem ser expandidos, visando à universalização dos serviços e sua abrangência a todo o território.

Os resíduos de poda e capina são resíduos orgânicos, compostos por galhos, folhas e capins. Advêm das capinas e podas nas beiras das vias públicas, parques e praças administradas pelo município, sendo as principais a Praça Central da Matriz (cuja manutenção ocorre diariamente), o Parque Linear, a Praça do Lambari, Praça do Vida Nova, Praça do Lajeado Liso e Praça do Jd. Ideal (cuja manutenção ocorre conforme necessidade). Serviços de poda também podem ser solicitados pela população, desde que em áreas públicas, para os imóveis privados estes serviços devem ser realizados por conta do munícipe. As frentes de trabalho são alocadas conforme a necessidade ou solicitação, realizando o serviço com podadeira, roçadeira, caminhão basculante e motosserra. Cabe ressaltar que os motosserras são equipamentos passíveis de Autorização Ambiental (licença para porte e uso de motosserras). O serviço de poda é realizado nas vias públicas, incluindo a manutenção da vegetação que atinge a fiação, sendo esta solicitada pela companhia de abastecimento de energia local.

No município, além dos resíduos provenientes das lixeiras nas vias, praças e parques, também há os resíduos da feira livre. A feira tem porte pequeno e acontece uma vez por semana. A atividade de limpeza da feira é realizada pelos próprios feirantes. Neste caso, os resíduos gerados têm características semelhantes aos domésticos e não possuem geração quantitativamente significativa, a ponto de interferir no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.



Ainda, há os resíduos provenientes da limpeza do sistema de drenagem urbana que ocorrem esporadicamente no município sem dia específico. Neste caso, uma frente de trabalho é deslocada para a atividade. A retirada do material nos bueiros, assim como dos resíduos de varrição é realizada com o auxílio de vassouras, sacos de lixo, carrinho de lixo, luva, pá e enxada, sendo os resíduos destinados ao aterro sanitário.

De acordo com a Lei 739/2010, cabe aos empreendedores a implantação/ampliação da rede de drenagem em decorrência da implantação de novos empreendimentos, porém é de responsabilidade da prefeitura a manutenção e gestão da rede.

Além destes resíduos a prefeitura está prevendo a aquisição de um caminhão limpa fossa.

Por fim, esporadicamente existe a limpeza de corpos d'água, fundos de vale e terrenos baldios.

O município não realiza coleta e destinação distinta para os resíduos de limpeza urbana, sendo os mesmos, coletados, transportados e destinados em conjunto com os resíduos domiciliares.

Estes serviços são realizados pelo Setor de Obras do Município, especificamente por 6 colaboradores. Adicionalmente a prefeitura conta com o projeto denominado 'Frente de Trabalho', no qual pessoas físicas de baixa renda e em situações de vulnerabilidade social, são incluídas nos serviços de manutenção do município, ganhando o valor de R\$ 900,00/mês. A duração do projeto tem o limite máximo de 6 meses por pessoa.

8.1.2.2. Geração

De acordo com o Secretário de Obras do município, a geração aproximada de resíduos de varrição é de 5 toneladas por mês, sendo destinados ao aterro sanitário pertencente ao consórcio.



8.1.2.3. Coleta e Transporte

A varrição das vias públicas ocorre de maneira manual, os operadores utilizam vassourões e lixeiras acopladas com rodas. Os resíduos dos carrinhos são colocados em sacos de lixo e destinados para o aterro sanitário.



Já os resíduos de poda, roçada e capina são coletados por caminhão basculante e destinados junto ao local de destinação de resíduos da construção civil (se em grandes volumes) e, em pequenas quantidades e dimensões, são destinados junto com o lixo comum. Após o serviço ser realizado os resíduos são colocados diretamente no caminhão ou em caçamba. Na foto abaixo é possível visualizar o serviço de poda no município.



RESÍDUOS DE PODA



Foto 29 – Serviços de poda em via pública no município de Sapopema.

A descrição de coleta de resíduos domésticos completa encontra-se em Coleta e transporte.

O resíduo proveniente da limpeza dos bueiros e bocas de lobo é retirado com luvas, pás e enxadas e encaminhado ao aterro.

De maneira geral, os resíduos de limpeza urbana são coletados e transportados em conjunto aos resíduos domiciliares.

8.1.2.4. Destinação e disposição final

Os resíduos de limpeza urbana são destinados em conjunto aos resíduos domésticos e os de poda, roçada e capina, se em grandes quantidades são destinados em conjunto com os RCC.

8.1.2.5. Custos

O município de Sapopema despendeu o valor total de R\$ 42.000 destinado aos serviços de limpeza e varrição de via pública no ano de 2021, o que corresponde a 7,08% do somatório de valores com a gestão dos resíduos da cidade.



De acordo com a Lei 11.445/2007, a qual estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico:

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário, nos seguintes serviços: II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.

A Lei Federal de Saneamento Básico determina que para estes exista uma sistemática de reajuste e revisão, que permita a manutenção dos serviços ao longo do tempo. No tocante a isso, cumprirá papel fundamental o ente regulador, quer seja ele a Câmara de Regulação estabelecida em um Consórcio Público, quer seja uma agência reguladora externa, contratada pelo consórcio ou pelo município contratado de forma isolada para este papel.

A ampla maioria dos municípios brasileiros inclui os custos com os serviços de manejo dos resíduos nas alíquotas do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Entretanto, diferentes estudos revelam que, independentemente da qualidade dos serviços ofertados, as receitas auferidas não cobrem os custos. Pelo novo marco legal a cobrança tem que ser feita pelo lançamento de taxa, tarifa ou preço público. É nessa direção (Lei 11.445/2010, Art. 29) que o PMGIRS deve buscar soluções (BRASIL, 2007a). Será necessário estabelecer a diretriz de transparência na demonstração da lógica de cálculo empregada na composição de custos, as proporções entre níveis de geração e outras considerações.

No município de Sapopema os valores referentes à taxa de coleta de lixo e limpeza pública são cobrados junto à fatura de água e, para os imóveis sem ligação de água (terrenos) este valor é cobrado junto ao IPTU.

Em relação aos reajustes das tarifas, pode ser citada a Lei de Saneamento Básico:



Art. 37. Os reajustes de tarifas de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.

Art. 38. As revisões tarifárias compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

I - periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;

II - extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

§ 1º As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pelas respectivas entidades reguladoras, ouvidos os titulares, os usuários e os prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços.

§ 3º Os fatores de produtividade poderão ser definidos com base em indicadores de outras empresas do setor.

§ 4º A entidade de regulação poderá autorizar o prestador de serviços a repassar aos usuários custos e encargos tributários não previstos originalmente e por ele não administrados, nos termos da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.

Art. 39. As tarifas serão fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões serem tomados públicos com antecedência mínima de 30 (trinta) dias com relação à sua aplicação.

Parágrafo único. A fatura a ser entregue ao usuário final deverá obedecer a modelo estabelecido pela entidade reguladora, que definirá os itens e custos que deverão estar explicitados (BRASIL, 2007).

Outra fonte de recursos financeiros para os serviços de limpeza urbana é o fato de o município possuir o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, documento que se constitui em condição necessária para que estes tenham acesso aos recursos da União, destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

8.1.2.6. Competências e Responsabilidades

Incumbe ao Município à gestão integrada dos resíduos sólidos gerados em seu território, incluindo os resíduos gerados em decorrência dos serviços de limpeza urbana. No caso de Sapopema este serviço é realizado por equipes



da própria prefeitura, a qual deve dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos de tais serviços.

8.1.2.7. Carências e deficiências

Em conversa com o Secretário de Meio Ambiente de Sapopema, em exercício até meados de 2022, as principais carências do município em relação à prestação de serviços de limpeza urbana referem-se a: Ausência de triturador de galhos, inexistência de equipamentos específicos para a limpeza de bueiros e equipamentos de varrição, tais como varredeiras mecanizadas, soprador e aspirador de folhas.

Cabe ressaltar a necessidade de Autorização Ambiental para porte de motosserra, equipamento utilizado para o serviço de poda.

Por fim, a Prefeitura não possui um cronograma de realização das atividades e não possui um controle efetivo quanto à utilização e distribuição das frentes de trabalho para estes fins.

De forma geral, considerando os serviços de limpeza e varrição urbana as carências e deficiências estão relacionadas também a atividade antrópica no meio urbano como lixos nas vias públicas e cursos d'água.

O Plano diretor do Município de Sapopema (Lei n° 735/10), visando à melhoria do saneamento no município, menciona como proposta a implantação e adequação no sistema de drenagem de águas pluviais nas vias urbanas e produção de material didático para a conscientização da população sobre o saneamento ambiental.

8.1.2.8. Iniciativas relevantes

Não houve registro de iniciativas relevantes para os resíduos gerados nas atividades de limpeza urbana realizados pelo município. Porém, é importante citar o Plano Municipal de Saneamento Básico que cita como meta a manutenção semestral das galerias (limpeza de bueiros) visando evitar entupimentos/erosão e refluxo de água em tempos de chuva.



8.1.2.9. Legislação e normas brasileiras aplicáveis

Algumas legislações e resoluções pertinentes ao âmbito dos resíduos sólidos urbanos serão apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 6 – Legislações aplicáveis aos Resíduos de Limpeza Urbana.

LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Legislações Federais	
Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.	Atualiza o marco legal do saneamento básico.
Legislações Estaduais	
-	-
Legislações Municipais	
Lei n.º 1.111/2018	Institui o Conselho Municipal de Saneamento Básico do Município de Sapopema e dá outras providências.
Lei nº 892/2013	Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Sapopema e dá outras providências.

8.2. RESÍDUOS COMERCIAIS, INDUSTRIAIS, DE SERVIÇOS DE TRANSPORTES E CEMITERIAIS

Para que a gestão dos resíduos sólidos seja feita de forma correta, a PNRS classificou os resíduos sólidos quanto à sua origem.

Portanto, os resíduos descritos neste capítulo estão relacionados como:

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; (ADAPTADO DE PNRS, 2010).

Apesar da origem da geração do resíduo ser diferente, é importante frisar que tais resíduos foram tratados no mesmo capítulo e de forma semelhante, pois em razão da sua composição e volume gerados, são



equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal, sendo coletados na coleta convencional do município.

Os resíduos gerados nestes estabelecimentos são resíduos orgânicos, recicláveis e não-recicláveis, nestes casos, os resíduos equiparam-se aos resíduos domésticos. No entanto, a depender da tipologia do empreendimento há geração de resíduos que necessitam de destinação distinta, como resíduos perigosos e os sujeitos a logística reversa gerados nas indústrias.

A que se destacar que o município não conta com legislação que estipule o limite máximo de resíduos comuns a serem coletados nos estabelecimentos, nem a classificação de grandes geradores sujeitos ao PGRS.

Neste sentido é possível incluir nesta classificação os resíduos gerados nos cemitérios. Parte deles se sobrepõem a outros tipos de resíduos, tais como os resíduos da construção e manutenção de jazigos, dos resíduos secos e dos resíduos verdes dos arranjos florais e similares, e dos resíduos de madeira provenientes dos caixões.

Os resíduos da decomposição de corpos (ossos e outros) provenientes do processo de exumação não serão incluídos neste caso, visto que esta atividade não ocorre no município.

Desta forma, incluiu-se os resíduos cemiteriais como análogos aos resíduos sólidos urbanos.

8.2.1. Dados gerais e caracterização

O Município de Sapopema desenvolve atividades diversificadas. A partir do Relatório das empresas cadastradas na Receita Federal¹ do município de Sapopema (SAPOPEMA, 2022), foram verificadas as principais atividades econômicas. A Figura 13 apresenta a distribuição das atividades econômicas, sendo que, somadas, atividades industriais, comerciais e de prestação de serviço representam 99% das atividades do município.

¹ Incluindo microempreendedores individuais.

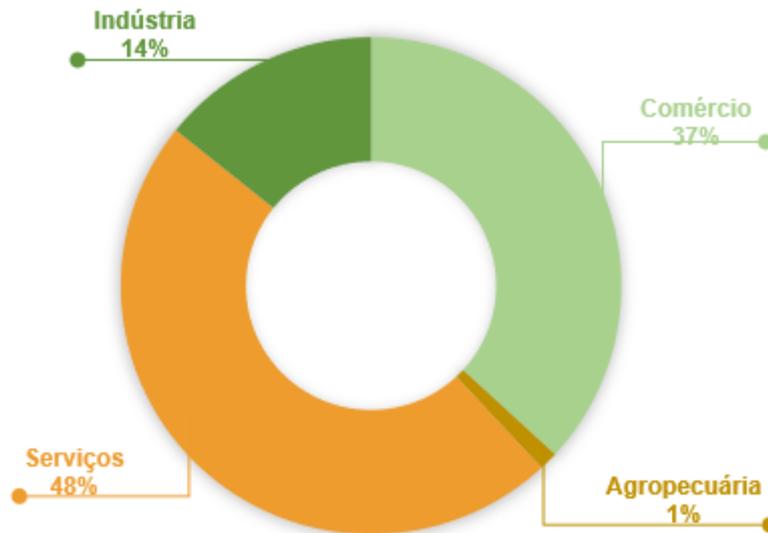


Figura 13 – Principais atividades do município de Sapopema.

Para uma contextualização mais apurada acerca das atividades e, conseqüentemente, da geração de resíduos, realizou-se a segmentação das atividades, as quais foram divididas em:

- **Alimentação:** Atividades relacionadas ao comércio, produção e fornecimento de alimentos (bares, restaurantes, mercados, açougues, armazéns, panificadoras, etc.);
- **Comércio em geral:** todas as atividades de comércio (atacado e varejo);
- **Manutenção mecânica e usinagem:** atividades de manutenção mecânica em máquinas e veículos, serviços de usinagem, tornearia e solda;
- **Prestação de serviços diversos:** todas as categorias de prestação de serviços realizadas no município, não abrangidas nos demais itens;
- **Comércio de combustível e GLP:** comércio de combustíveis para veículos automotores e comércio de GLP;



- **Saúde:** empreendimentos que comercializam produtos farmacêuticos, medicamentos, medicamentos veterinários, atividades de odontologia e laboratórios de análises clínicas.
- **Transporte:** Transporte rodoviário coletivo de passageiros e carga.

A Figura 14 apresenta a representação de cada segmento.

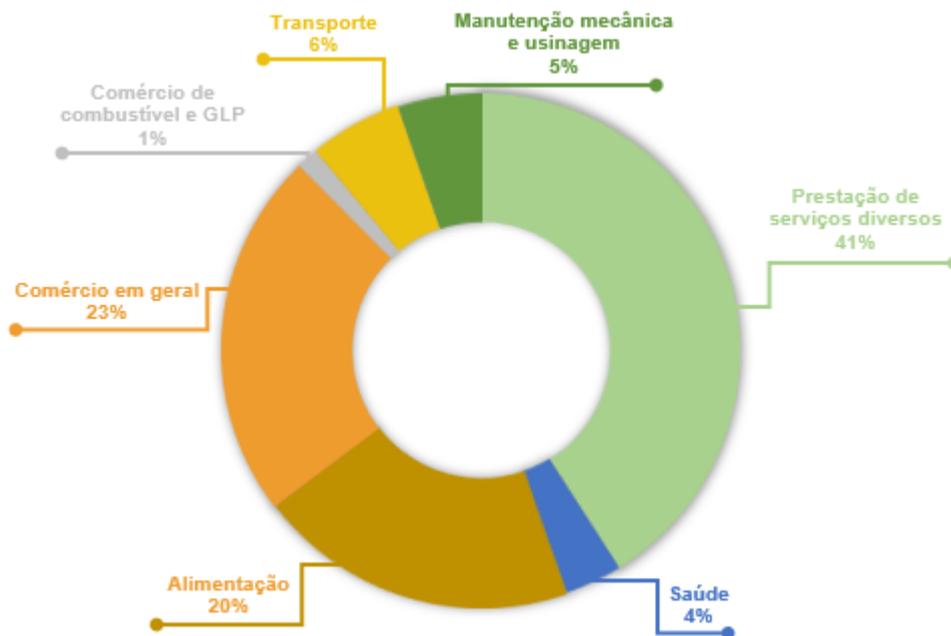


Figura 14 – Segmentação das atividades econômicas desenvolvidas em Sapopema.

A partir da segmentação das atividades é possível observar que a maioria das atividades se refere à alimentação, comércio em geral e prestação de serviços diversos. Logo, os principais resíduos gerados são resíduos recicláveis, não-recicláveis e orgânicos.

Desta forma, a maioria dos resíduos caracteriza-se como não perigosos e podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares.

No município de Sapopema, os resíduos mencionados neste capítulo são tratados como resíduos domésticos, seguindo os mesmos critérios quanto à coleta, transporte e destinação, apontados no item 8.1.1 Resíduos Domiciliares.



Quanto aos demais segmentos apontados na Figura 14, os resíduos de serviço de saúde são tratados no item RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE e os segmentos restantes (manutenção mecânicas e usinagem e comércio de combustível e GLP), merecem especial atenção devido à conhecida geração de resíduos perigosos, como óleo lubrificante usado e sólidos contaminados com óleo. Nestes casos, a destinação destes resíduos deve ser realizada por empresas especializadas, devidamente licenciadas para tal atividade, sendo responsabilidade do gerador, a correta destinação e do município, a exigência da elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos (PGRS).

8.2.2. Geração

Levando em consideração que não há informações acerca da geração de resíduos nos empreendimentos da cidade, número de funcionários e/ou jornadas de trabalho, este diagnóstico não apresenta a quantificação de resíduos, sendo que os mesmos estão englobados na geração de resíduos domésticos.

8.2.3. Coleta e transporte

A coleta e transporte dos resíduos recicláveis é realizada de acordo com cronograma estabelecido pela Prefeitura Municipal de Sapopema. Para o comércio, é priorizada a disponibilização para coleta nas segundas e sextas-feiras. A disposição ocorre em frente aos empreendimentos, principalmente na Avenida principal do município, a Avenida Manoel Ribas. Já a coleta dos resíduos não recicláveis ocorre às segundas, quartas e sextas-feiras.

Ademais, a coleta e transporte dos resíduos em nada difere dos resíduos domésticos, descritos no item 8.1.1.3 Coleta e transporte.



8.2.4. Destinação e disposição final

A disposição final dos resíduos listados neste capítulo ocorre em conjunto aos resíduos domésticos, tema abordado no item 8.1.1.4 Destinação e disposição final.

8.2.5. Custos

Os custos referentes ao gerenciamento dos resíduos são os mesmos apontados no item referente ao gerenciamento dos resíduos domésticos.

A Figura 15 apresenta um resumo dos valores gastos.

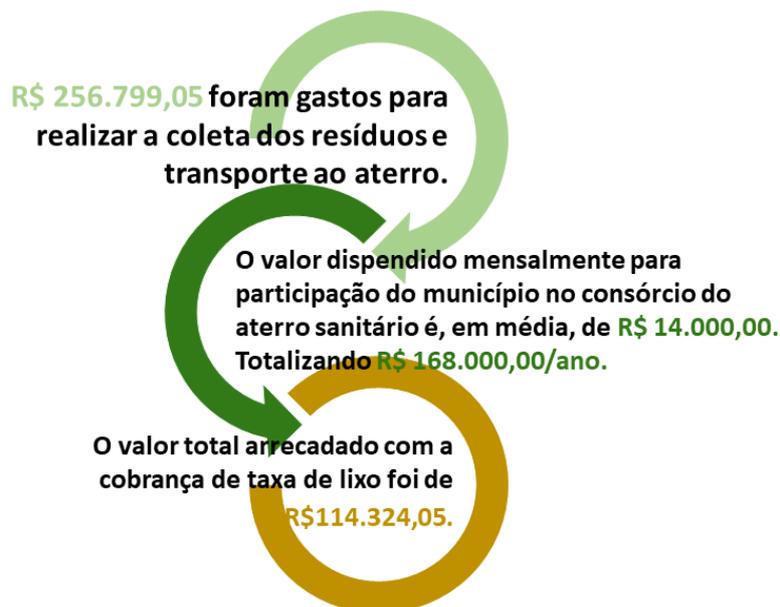


Figura 15 – Resumos dos custos do município de Sapopema com o gerenciamento de resíduos domésticos, no ano de 2020.

8.2.6. Competências e Responsabilidades

As responsabilidades atreladas aos atores responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos comerciais são as mesmas mencionadas no item, que trata dos resíduos domésticos.



A única distinção identificada é a responsabilidade do gerador, na disposição dos resíduos nas datas estabelecidas pela Prefeitura para coleta de resíduos comerciais (segundas e sextas-feiras). Ainda, é responsabilidade dos geradores de resíduos perigosos descartar corretamente estes resíduos.

8.2.7. Carências e deficiências

Segundo a PNRS, estão sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

- Gerem resíduos perigosos;
- Gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Além dos resíduos comerciais estão sujeitos à elaboração do PGRS os resíduos industriais gerados nos processos produtivos e instalações industriais. Além destes, recai a elaboração do PGRS para terminais rodoviários.

No entanto, a legislação municipal não dá diretrizes que definam a obrigatoriedade da apresentação desses Planos e não define um limite de volume de máximo de resíduos que possa ser encaminhado a coleta pública.

Desta forma, não há controle sobre os resíduos que, poderiam ser destinados à coleta municipal e os que precisariam de destinação terceirizada.

8.2.8. Iniciativas relevantes

Ainda, a Prefeitura de Sapopema dispõe de uma caçamba de resíduos em frente ao cemitério municipal. Por tratar-se de um ponto de geração de vários resíduos (restos orgânicos de flores, terras de vasos, flores plásticas, embalagens plásticas, vasos cerâmicos, etc.), principalmente em datas específicas (dia de todos os santos, dia das mães, dia dos pais), a



disponibilização de um local para descarte correto desses resíduos contribui com a limpeza urbana e harmonia paisagística do cemitério.

8.2.9. Legislação e normas brasileiras aplicáveis

Por fim, são os principais dispositivos legais aplicáveis ao gerenciamento destes resíduos são indicados no Quadro 20.

Quadro 7 – Legislações aplicáveis aos resíduos comerciais, industriais, de serviços de transportes e cemiteriais.

LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Legislações Federais	
Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010	Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.
Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
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.
Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019	Implementa o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR.
Resoluções do CONAMA	
Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Legislações Estaduais	
Lei 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.
Portaria IAP nº 155, de 24 de maio de 2013	Estabelece condições e critérios e dá outras providências, para o licenciamento ambiental de barracões para triagem de resíduos sólidos urbanos não perigosos.
Resolução Conjunta SEDEST/IAT nº 020, de 20 de julho de 2021.	Dispõe sobre a Plataforma digital CONTABILIZANDO RESÍDUOS e estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para sua implementação.



LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Legislações Municipais	
Lei nº 741, de 14 de setembro de 2010.	Dispõe sobre o código de posturas do município de Sapopema e dá outras providências.

8.3. RESÍDUOS DE MINERAÇÃO

A mineração é uma atividade essencial, classificada como de utilidade pública, pois dá suporte para as demandas da sociedade, suprindo-a dos insumos minerais necessários para a produção de alimentos, a construção de obras de infraestrutura viária, saneamento, hospitais, moradias, barragens para a geração de energia, etc. (IAT, 2022).

De acordo com o Decreto-Lei nº 227/1967 o exercício da mineração inclui a responsabilidade do minerador pela prevenção, mitigação e compensação dos impactos ambientais decorrentes dessa atividade, contemplando aqueles relativos ao bem-estar das comunidades envolvidas e ao desenvolvimento sustentável no entorno da mina; a preservação da saúde e da segurança dos trabalhadores; a prevenção de desastres ambientais, incluindo a elaboração e a implantação do plano de contingência ou de documento correlato; e a recuperação ambiental das áreas impactadas após o encerramento da atividade.

De acordo com a Lei nº 14.066/2020 a atividade de mineração abrange a pesquisa, a lavra, o desenvolvimento da mina, o beneficiamento, o armazenamento de estéreis e rejeitos, o transporte e a comercialização dos minérios, até o fechamento da mina.

Em relação aos resíduos de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, os resíduos de mineração são aqueles gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Os estéreis da mineração são os resultantes da atividade de extração em si. Denomina-se estéril todo o material sem valor econômico extraído para



permitir a lavra do mineral útil (SÁNCHEZ, 1995b), enquanto que os rejeitos são resultantes da atividade de beneficiamento.

Além destes, existem outros resultantes da operação das plantas de mineração como o esgoto das estações de tratamento, entre outros.

De acordo com a Mineropar (2001):

No âmbito de um empreendimento minerário, enquadram-se nesta definição os seguintes materiais: estéril, rejeitos, resíduos provenientes de oficinas (sucatas, panos, estopas, embalagens e tambores contaminados), sucata em geral, resíduos domésticos provenientes de refeitórios, escritórios e almoxarifado, e resíduos provenientes de operações de tratamento de efluentes ou esgotos. Os mais importantes quanto ao volume, e também mais característicos da indústria mineira, são os rejeitos e o estéril.

De acordo com a Lei nº 12.334/2010, a qual estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens independentemente da classificação quanto ao dano potencial associado e ao risco, a elaboração do PAE é obrigatória para todas as barragens destinadas à acumulação ou à disposição de rejeitos de mineração. Neste sentido, o Art. 17 da referida lei cita que o empreendedor da barragem se obriga a avaliar, previamente à construção de barragens de rejeitos de mineração, as alternativas locacionais e os métodos construtivos, priorizando aqueles que garantam maior segurança. De acordo com a referida lei é vedada a implantação de barragem de mineração, cujos estudos de cenários de ruptura indiquem a existência de zonas sensíveis no entorno.

Neste sentido, os maiores impactos da mineração estão associados ao sistema de disposição de rejeitos.

Importante citar que, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os empreendimentos de mineração devem elaborar seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.



8.3.1. Dados gerais e caracterização

De acordo com o Diagnóstico preliminar dos impactos ambientais da mineração no Paraná (2001), realizado pela Mineropar, as principais substâncias produzidas no Paraná, na região de Sapopema, são o Xisto e o Carvão, minerais energéticos. Sendo o estado do Paraná o 3º em produção e reservas. Dentre as reservas paranaenses, merecem destaque as jazidas de Cambuí e de Sapopema.

De acordo com o capítulo de SOCIOECONOMIA, no município de Sapopema existem 2 empreendimentos de extração de areia, cascalho e/ou pedregulho e 6 de extração de argila, ou seja, minerais não metálicos.

Em consulta ao Sistema de Gestão Ambiental – SGA do órgão ambiental do estado do Paraná, realizada no ano de 2022, o município conta com 25 atividades licenciadas para a atividade de extração. Nas imagens abaixo é possível visualizar um dos estabelecimentos de mineração no município de Sapopema.



No mapa abaixo é possível encontrar a localização deste empreendimento.



Mapa 8 – Empreendimentos de mineração no município de Sapopema.

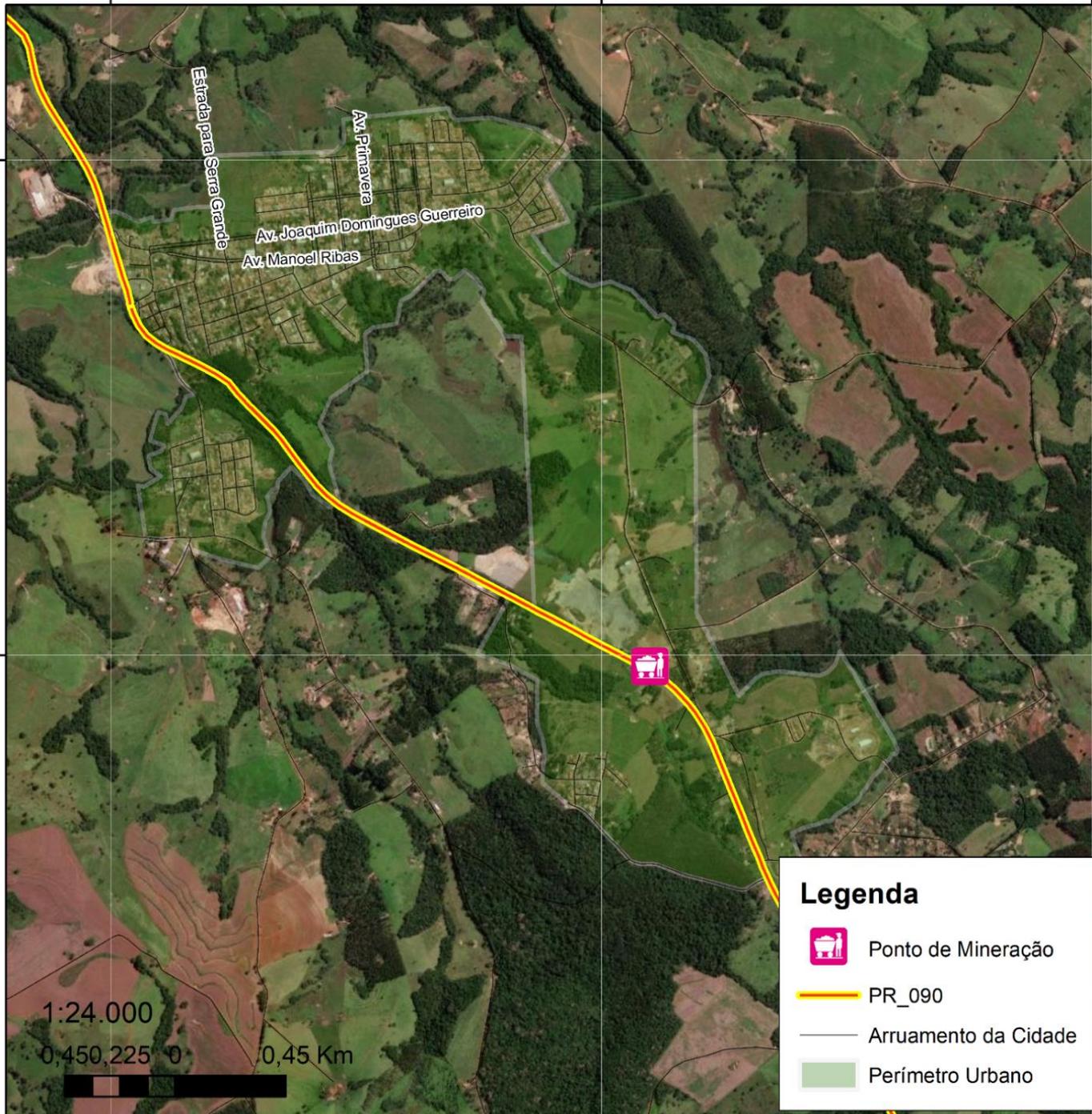
542000

544000

546000

7356000

7354000



Legenda

-  Ponto de Mineração
-  PR_090
-  Arruamento da Cidade
-  Perímetro Urbano

ACESSO AO MUNICÍPIO



FONTE DE DADOS

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Zona 22 Sul
Datum horizontal: SIRGAS 2000

IBGE, 2010.
DER, 2020.
PREFEITURA DE SAPOPEMA, 2022.

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PGIRS

Realização:
Prefeitura Municipal de Sapopema.
Sinergia Engenharia de Meio Ambiente.





8.3.2. Formas de armazenamento dos resíduos de mineração

Como visto, no município de Sapopema, há predominância na exploração de minerais não metálicos. Os estéreis consistem em materiais pobres, sem valor econômico, geralmente armazenados em pilhas, as quais devem se dar seguindo técnicas de geotecnia para que fiquem estáveis, além disto pode ser previsto fechamento adequado com cobertura vegetal, para que as mesmas se integrem à paisagem.

Deve ser previsto ainda sistemas de prevenção à erosão, formas de evitar a dispersão de sedimentos decorrentes de chuvas e ventos, evitando-se o assoreamento dos cursos d'água próximos.

Neste sentido, cabe mencionar a Política Nacional de Resíduos Sólidos que cita que a forma de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos de mineração podem ser in natura a céu aberto, desde que assegurada a devida impermeabilização, tais como nas bacias de decantação de resíduos ou rejeitos de mineração.

8.3.3. Geração

De acordo com Instituto Brasileiro de Mineração (PLANARES 2022 apud IBRAM, 2015), existem no Brasil 8.400 minas em operação. De acordo com o IBAMA, 310 milhões de toneladas de Resíduos da Mineração (RM) foram enviados para destinação final no ano de 2015.

Não é possível estimar, porém, o volume de resíduos de mineração gerados no município de Sapopema.

8.3.4. Coleta e transporte

Os resíduos de mineração coletados pela prefeitura de Sapopema, restringem-se aos resíduos com características domésticas.



8.3.5. Destinação e disposição final

Resíduos com características domésticas são levados até o CIAS onde o município de Sapopema tem convênio para a disposição dos seus resíduos em aterros. Já os recicláveis são destinados a cooperativa do município.

Não foi possível levantar o destino atribuído aos resíduos de mineração provenientes do município por ausência de base de dados.

8.3.6. Custos

O município não desprende de orçamento para a gestão dos resíduos de mineração gerados em seu território.

8.3.7. Competências e responsabilidades

De acordo com a Constituição Federal, em relação às competências e responsabilidades, compete aos municípios:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:
VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;
VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;
XI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios;

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em relação aos empreendedores de mineração, compete a elaboração do PGRS.

8.3.8. Carências e deficiências

O município de Sapopema, não solicita o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para os processos de pedidos de alvarás e suas renovações, o que seria uma forma de possibilitar que as empresas de mineração demonstrem sua capacidade de gerir corretamente todos os resíduos gerados



em seu processo produtivo, reduzindo assim a chance da ocorrência de impactos ambientais negativos e possibilitaria ao município quantificar tais resíduos gerados em seu território.

8.3.9. Iniciativas relevantes

O município não dispõe de iniciativas relevantes para a gestão e o conhecimento dos resíduos de mineração gerados em seu território.

8.3.10. Legislação e normas brasileiras aplicáveis

Abaixo seguem apresentadas as legislações a nível federal e estadual, bem como as normas brasileiras aplicáveis ao tema Resíduos de Mineração.



Quadro 8 – Legislações aplicáveis aos Resíduos de Mineração.

LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Normas Brasileiras Aprovadas pela ABNT²	
ABNT NBR 13028:2017	Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água – Requisitos.
ABNT NBR 13029:2017	Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha
Norma Regulamentadora	
NR 22	Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração
Legislações Federais	
Resolução ANM Nº 85, de 2 de dezembro de 2021	Dispõe sobre procedimentos para o aproveitamento de rejeitos e estéreis.
Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 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 nº 12.305, de 2 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei Nº 14.066, de 30 de setembro de 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).
Decreto-Lei Nº 227, de 28 de fevereiro de 1967	Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940. (Código de Minas)
Decreto nº 9.406, de 12 de junho de 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.
Legislações Estaduais	
Resolução SEDEST nº 2 de 16 de janeiro de 2020	Estabelece requisitos, definições, critérios, diretrizes e procedimentos referentes ao licenciamento ambiental de empreendimentos minerários.

² ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas



8.4. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, os resíduos sólidos podem ser classificados quanto a sua origem, sendo uma delas os resíduos da construção civil, que são os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

Complementarmente, tem-se a Resolução CONAMA nº 307/2002 a qual traz exemplos de resíduos da construção civil, tais como: 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.

Considerando o potencial de geração de impactos sociais, econômicos e ambientais negativos para o município, proveniente da gestão inadequada dos resíduos da construção civil, este capítulo tem a intenção de apresentar o diagnóstico da situação atual e oferecer diretrizes para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

O gerenciamento adequado dos resíduos da construção civil consiste no planejamento que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo a atribuição de responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas conforme previsto no plano de gerenciamento de resíduos das obras. Além disto, o gerenciamento compreende as ações coordenadas considerando as etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Neste sentido as propostas apresentadas neste estudo visam ser integradas, buscando soluções que



considerem as dimensões econômica, ambiental e social, sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Para uma completa e eficaz gestão dos resíduos de construção civil, a Resolução CONAMA nº 307/2002 cita que o município deve elaborar o seu Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil em consonância com o presente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, apresentando como conteúdo mínimo:

Art. 6º Deverão constar do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil: (Redação dada pela Resolução CONAMA nº 448, de 18.01.2012, DOU 19.01.2012)

I - As diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores; (Redação dada ao inciso pela Resolução CONAMA nº 448, de 18.01.2012, DOU 19.01.2012)

II - O cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III - O estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos; (Redação dada ao inciso pela Resolução CONAMA nº 448, de 18.01.2012, DOU 19.01.2012)

IV - A proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;

V - O incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI - A definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII - As ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII - As ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação. (GRIFO NOSSO).

A Resolução CONAMA nº 307 de 05/07/2002, estabeleceu o prazo de 12 meses, ou seja, até 05/07/2003, para que os municípios elaborassem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil, sendo que os projetos deveriam ser implementados em até seis meses após a sua elaboração. A referida resolução cita que para o caso do gerenciamento dos resíduos da construção civil, os Planos Municipais de Gestão de Resíduos de



Construção Civil poderão ser elaborados de forma conjunta com outros municípios, em consonância com o art. 14 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (Redação dada ao artigo pela Resolução CONAMA nº 448, de 18.01.2012, DOU 19.01.2012).

O município de Sapopema não conta com Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção Civil.

8.4.1. Dados gerais e caracterização

A Resolução CONAMA nº 307/2002 divide os resíduos da construção civil em 4 classes distintas, são elas:

Art. 3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, 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, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso; (Redação dada ao inciso pela Resolução CONAMA nº 431, de 24.05.2011, DOU 25.05.2011)

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (NR) (Redação dada ao inciso pela Resolução CONAMA nº 431, de 24.05.2011, DOU 25.05.2011)

IV - Classe "D": são 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 (Redação dada ao inciso pela Resolução CONAMA nº 348, de 16.08.2004, DOU 17.08.2004).



No ano de 2015, foi publicada a Resolução nº 469, de 29 de julho de 2015 a qual inclui as latas de tintas como resíduos recicláveis, Classe B, a saber:

Art. 3º II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (NR)

§ 1º No âmbito dessa resolução consideram-se embalagens vazias de tintas imobiliárias, aquelas cujo recipiente apresenta apenas filme seco de tinta em seu revestimento interno, sem acúmulo de resíduo de tinta líquida. § 2º As embalagens de tintas usadas na construção civil serão submetidas a sistema de logística reversa, conforme requisitos da Lei nº 12.305/2010, que contemple a destinação ambientalmente adequada dos resíduos de tintas presentes nas embalagens.

No município de Sapopema estes resíduos são provenientes de pessoas físicas e jurídicas de direito público e privado, tanto pequenos como grandes geradores.

8.4.2. Geração

Considerando que os resíduos da construção civil representam um significativo percentual dos resíduos sólidos produzidos nas cidades é importante quantificar e qualificar os resíduos gerados pelo município a fim de que ações para a correta destinação possam ser traçadas.

Como estimativa da geração de RCC gerados em Sapopema no ano de 2021, foi considerado o índice do Ministério do Meio Ambiente de 520 kg de RCC (resíduos da construção civil) por habitante/ano, e a população estimada pelo IBGE para a cidade em 2021 (6.708 pessoas), chegando-se ao valor de 34.881,60 kg/ano. Ressalta-se que a grande maioria dos resíduos da construção civil podem ser reaproveitados ou enviados para a reciclagem.

Não há um controle efetivo da quantidade e dos tipos de resíduos da construção civil gerados atualmente pelo município, nem planilha específica. Existe uma estimativa da prefeitura do volume gerado no ano de 2021 que é de



1.330 toneladas, baseado na quantidade de solicitações de locação de caçambas à prefeitura.

Para saber exatamente o que foi gerado e as quantidades, possibilitando assim o dimensionamento de uma destinação mais eficiente, a prefeitura deve solicitar os Manifestos de Transporte de Resíduos dos geradores após efetivar a baixa nos volumes coletados, via SINIR, para a emissão do Certificado de Destinação Final – CDF.

8.4.3. Coleta e transporte

Para a coleta e transporte de resíduos de construção civil no município de Sapopema a prefeitura disponibiliza um caminhão Ford Cargo 1519 S, ano 2016, movido a Diesel. O veículo é transportado por motorista fixo e existe um reserva a disposição.

O veículo fica abrigado em um pátio localizado na Avenida Manoel Ribas s/n. O terreno onde fica o caminhão não possui licenciamento ambiental.

As imagens do veículo e o documento do mesmo podem ser vistos abaixo, assim como a caçamba disponibilizadas pela prefeitura aos munícipes.

COLETA E TRANSPORTE DE RCC



Foto 32 – Vista lateral do caminhão utilizado pela prefeitura de Sapopema para o transporte dos resíduos de construção civil.



Foto 33 – Vista traseira do caminhão utilizado pela prefeitura de Sapopema para o transporte dos resíduos de construção civil.



Foto 34 – Vista lateral do caminhão utilizado pela prefeitura de Sapopema para o transporte dos resíduos de construção civil.

REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA		SEGURO OBRIGATORIO DE DANOS PESSOAIS CAUSADOS POR VEICULOS AUTOMOTORES DE VIA TERRESTRE, OU POR SUA CARGA A PESSOAS TRANSPORTADAS OU NÃO - SEGURO DPVAT	
DETRAN - PR Nº 014824890663 CERTIFICADO DE REGISTRO E LICENCIAMENTO DE VEICULO 1 01110655220 ***** 2019 SAPOPEMA PREFEITURA MUNICIPAL 76 167 733/0001-87 BBE-5064 98FYEB280HBS97551		PR Nº 014824890663 BILHETE DE SEGURO DPVAT ESTE É O SEU BILHETE DO SEGURO DPVAT PARA MAIS INFORMACOES, LEIA NO VERSO AS CONDIÇÕES GERAIS DE COBERTURA www.seguradoralider.com.br SAC DPVAT 0800 022 1204	
76 167 733/0001-87 BBE-5064 98FYEB280HBS97551		1 76 167 733/0001-87 BBE-5064 01110655220 FORD/CARGO 1519 S 2016 10 98FYEB280HBS97551	
CAR/CAMINHÃO/MEC. OPERAD DIESEL FORD/CARGO 1519 S 2016 2017 9.727/189CV OFICIAL BRANCA		PRÊMIO TARIFÁRIO 5,65 0,63 0,00 4,15 0,00 16,71	
MOTOR 36538303 SEM RESERVA CMT= 27,00T PBT= 15,00T SAPOPEMA, 10/07/19 30/06/16 DETRAN PARANÁ		SEGURO 2019 QUITADO GATOFIO SEGURO 2019 QUITADO GATOFIO SAPOPEMA 002688	

Foto 35 – Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo.



COLETA E TRANSPORTE DE RCC



Foto 36 – Caçamba utilizada para o armazenamento de RCC.

O agendamento das caçambas é realizado, tanto por pequenos como por grandes geradores, pelo telefone da prefeitura. A ligação é recebida pelo setor de tributação da prefeitura o qual repassa a solicitação ao setor de transportes para coleta dos resíduos. O solicitante da caçamba paga uma taxa no valor de R\$ 50,00 via boleto para que o serviço seja realizado. Atualmente o município conta com 20 caçambas para o armazenamento dos resíduos e 01 retroescavadeiras.

As solicitações de transporte de resíduos da construção civil são realizadas atualmente na proporção de 70% para obras privadas e 30% para obras públicas.

Cabe ressaltar que em consulta feita no sistema *online* do Instituto Água e Terra – IAT, realizada em janeiro de 2022, na seção de ‘Consultas de Licenças Ambientais’ emitidas pelo órgão, não foram localizadas empresas de transporte de resíduos da construção civil devidamente licenciadas.

A empresa mais próxima localizada, que possui a devida licença do órgão ambiental do estado fica a aproximadamente 100 km do município, na cidade de Ibiporã.

Logo, o caminhão disponibilizado pela prefeitura de Sapopema, não possui licenciamento ambiental para a realização da atividade de transporte de resíduos da construção civil.



8.4.4. Destinação e disposição final

A Resolução CONAMA 307/2002 cita que os resíduos da construção civil devem ser triados anteriormente ao seu descarte e apresenta a forma de destinação final adequada considerando as quatro classes de resíduos, previamente apresentada, a saber:

Art. 10. Os resíduos da construção civil, após triagem, deverão ser destinados das seguintes formas: (Redação dada pela Resolução CONAMA nº 448, de 18.01.2012, DOU 19.01.2012)

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros; (Redação dada ao inciso pela Resolução CONAMA nº 448, de 18.01.2012, DOU 19.01.2012)

II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. (Redação dada ao inciso pela Resolução CONAMA nº 448, de 18.01.2012, DOU 19.01.2012).

Bem importante citar que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei (Redação dada pela Resolução CONAMA nº 448/2012).

No Quadro 9 é possível verificar a destinação final empregada a cada classe de resíduos da construção civil no município de Sapopema.



Quadro 9 – Destinação final atualmente empregada aos resíduos de construção civil.

CLASSES	LOCAL DE DESTINAÇÃO
Classe A	Estrada CTG, 537. Sapopema/PR.
	Rua Santana, s/n. Esquina com a Rua Getúlio Vargas. Sapopema/PR.
	Rua Marechal Castelo Branco, s/n. Centro, Sapopema/PR.
	Rua Marechal Castelo Branco, s/n, no bairro Centro. Possui Licença Ambiental Simplificada - LAS IAP 106613, emitida pelo Escritório Regional de Cornélio Procópio, possui validade até 03/12/2021 e aprova a atividade de depósito e aterramento de resíduos da construção civil, inertes.
Classe B	Cooperativa de reciclagem do município.
Classe C	Descartados como lixo comum.
Classe D	Descartados como lixo comum.

Os terrenos atualmente utilizados para o destino dos RCC, da classe A, no município de Sapopema estão apresentados no mapa abaixo.

Mapa 9 – Localização dos terrenos que abrigam RCC no município de Sapopema.

LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE DESTINAÇÃO - RCC



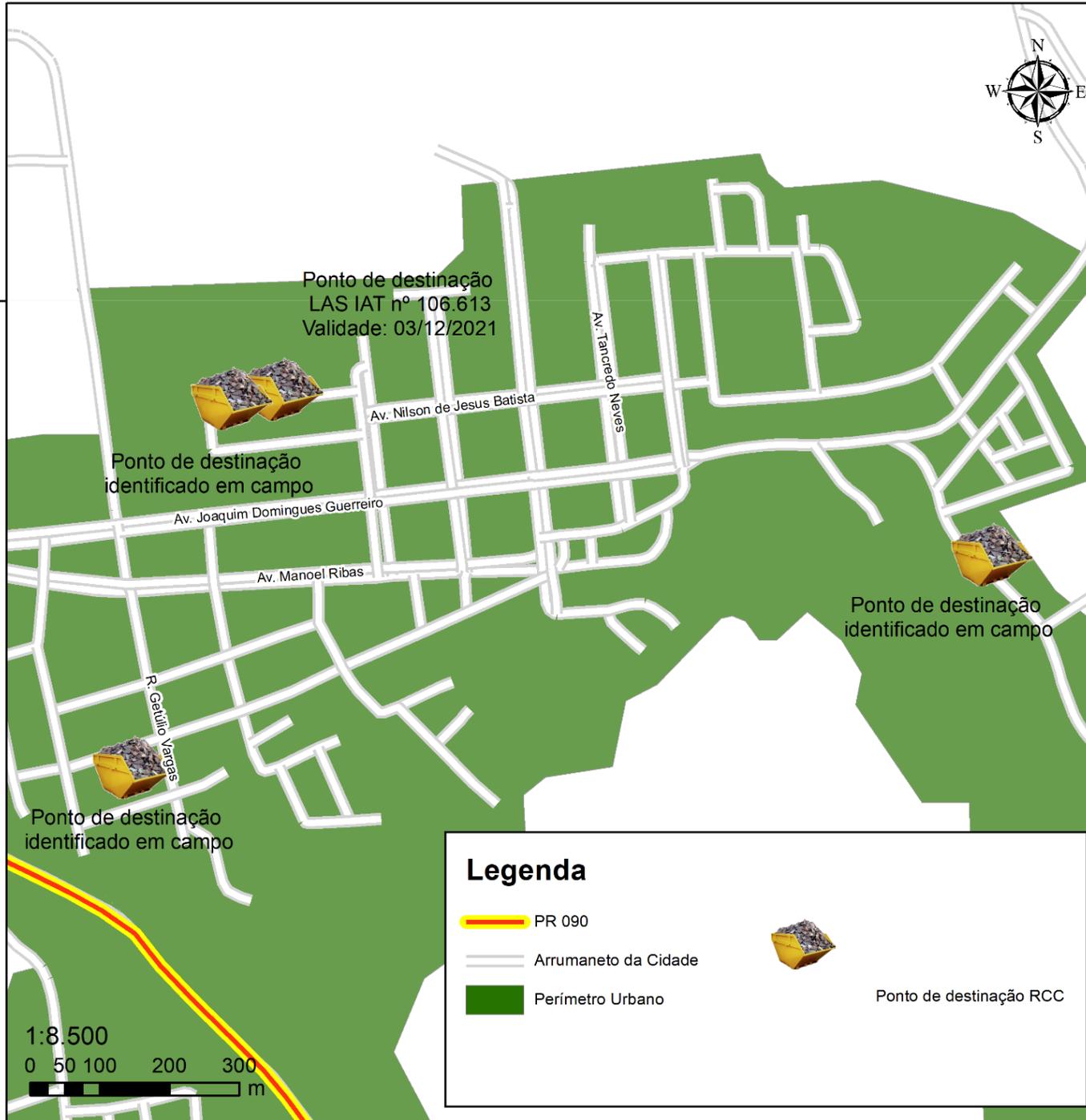
FONTE DE DADOS

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Zona 22 Sul
Datum horizontal: SIRGAS 2000

IBGE, 2010
DER, 2020
PREFEITURA DE SAPOPEMA, 2022.

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PGIRS

Realização:
Prefeitura Municipal de Sapopema.
Sinergia Engenharia de Meio Ambiente.



TERRENOS UTILIZADOS PARA A DISPOSIÇÃO DE RCC



Foto 37 – Vista para o terreno utilizado para armazenamento de RCC.



Foto 38 – Resíduos armazenados: calça, solo e madeira.



Foto 39 – Terreno de recepção de resíduos classe A e B.



Foto 40 – Resíduo de pneu disposto em terreno para RCC.



Foto 41 – Terreno utilizado para recepção de resíduos em frente à Copel.

Além dos terrenos mencionados acima, está em processo de licenciamento ambiental terreno localizado na Avenida das Indústrias, lote 01A da matrícula 17524.



Como já apresentado anteriormente, os resíduos de Classe A deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros. Entende-se por aterro de resíduos classe A a área tecnicamente adequada onde são empregadas técnicas para a destinação de solo, visando a reservação dos materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando-se de princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. A área deve estar devidamente licenciada pelo órgão ambiental competente. Neste sentido, o município de Sapopema está em desacordo com a legislação atual, pelos terrenos serem caracterizados como áreas de bota-fora.

A destinação dos resíduos de construção civil pode contar ainda com áreas de transbordos e triagem que são, conforme Resolução CONAMA nº 448/2012, áreas destinadas ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. A gestão atual dos resíduos de construção civil do município de Sapopema não conta com área de transbordo e triagem.

Em consulta ao sistema *online* do Instituto Água e Terra – IAT realizada em janeiro de 2022, na seção de ‘Consultas de Licenças Ambientais’ emitidas pelo órgão, não foram localizadas áreas licenciadas no município para a disposição final de resíduos da construção civil.

De qualquer forma, vale lembrar o que preconiza o Art. 4º da Resolução CONAMA nº 307/2002, que “os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”.

Em relação aos terrenos utilizados pela prefeitura, estes são escolhidos considerando que são terrenos públicos, com tamanho e localização adequados.



8.4.5. Custos

No Tabela 3 é possível encontrar os custos atualmente despendidos com a gestão dos resíduos de construção civil no município de Sapopema.

Tabela 3 – Custos para a gestão de resíduos da construção civil no ano de 2021.

ITEM	CUSTO TOTAL – 2021
Custos com a manutenção dos terrenos (cortes de grama, cercamento, identificação do local)	N.I.
Manutenção de (01) pá carregadeira	R\$ 48.846,00
Combustível para (01) pá carregadeira	R\$ 75.849,48
Manutenção do caminhão coletor	R\$ 24.941,50
Combustível (Diesel) para o caminhão coletor	R\$ 41.084,94
Equipamentos de proteção individual – EPI's	N.I.
Equipamentos – Manutenção (20 caçambas)	R\$ 0,00
TOTAL	R\$ 190.721,92

N.I. Não identificado.

Informações tendo como base o ano de 2021.

8.4.6. Competências e responsabilidades

De acordo com o Art. 8º da Resolução CONAMA nº 307/2002 os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC devem ser elaborados e implementados pelos grandes geradores e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos. Como parte integrante do PGRCC devem ser apresentados:

- Termo de Responsabilidade sobre o Gerenciamento de RCC, devidamente preenchido e assinado pelo proprietário ou representante legal, e pelo responsável técnico;
- Anotação/Certificado de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável pela elaboração e implantação do mesmo;
- Comprovante de Recolhimento de Taxa Ambiental;
- Documento de Identidade e CPF dos proprietários da obra ou dos representantes legais;

O conteúdo para a elaboração do PGRCC consta no Art. 9º da referida resolução. Enquanto que o PGRCC deve ser elaborado previamente ao início



da obra, na etapa de planejamento da mesma (alvará de construção ou demolição), o Relatório de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – RGRCC deve ser apresentado após a finalização da obra, comprovando o cumprimento das ações previamente planejadas.

Para atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, os PGRCC devem ser analisados dentro do processo de licenciamento, junto aos órgãos ambientais competentes.

Para atividades e empreendimentos que não estão sujeitos ao licenciamento ambiental, os PGRCC devem ser apresentados juntamente com o projeto do empreendimento para análise pelo órgão competente do poder público municipal, a título da emissão do alvará da obra.

Neste sentido, cabe ao município de Sapopema definir pequenos e grandes geradores e atrelar a emissão do alvará da obra à apresentação do PGRCC, elaborado por profissional habilitado com emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART.

Já no final da obra o RGRCC deve ser apresentado para a obtenção do Certificado de Vistoria de Conclusão de Obra – CVCO e/ou Certidão de Demolição. O documento deve estar assinado pelo proprietário ou representante legal e pelo responsável técnico.

Anexo ao RGRCC deve ser apresentado:

- Anotação/Certificado de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável pela elaboração do Relatório;
- Atender a Portaria n.º 280/2020 do Ministério do Meio Ambiente e apresentar os Manifestos de Transporte de Resíduos – MTR e os Certificados de Destinação Final de Resíduos – CDF por meio do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos – SINIR emitidos durante todo o período de obras;
- Licenças Ambientais das empresas de transporte e destinação final dos resíduos;
- Recolhimento de taxa ambiental;
- Documento de Identidade e CPF dos proprietários ou dos representantes legais;



- Cópia do alvará de construção da obra;

Sugere-se ainda que o município desenvolva Termo de Referência para a elaboração dos PGRCC e dos RGRCC. Sugere-se que estes termos de referência estejam disponíveis em portal *online* da prefeitura para consulta pública e que seja instituída taxa ambiental para análise por parte dos técnicos da prefeitura dos projetos mencionados.

Sugere-se que os grandes geradores sejam as obras com mais de 600 m² de área construída e demolições acima de 100 m², estando a estes geradores atrelada a apresentação de PGRCC e RGRCC, para a solicitação do Alvará de Construção e Demolição, Certificado e Vistoria de Conclusão de obras – CVCO e Certidão de Demolição.

Ainda em relação às competências, compete ao município identificar terreno para recepção dos resíduos gerados em seu território ou contratar uma empresa terceira para remoção e destinação dos mesmos. No caso do município encontrar um lote em seu território, este deve ficar responsável pela solicitação da licença ambiental do mesmo. No ano de 2022 a prefeitura está aguardando um processo de divisão do terreno e emissão de nova matrícula, para providenciar a regularização ambiental da área.

8.4.7. Carências e deficiências

Como visto no Mapa 9, inúmeros são os terrenos atualmente utilizados pela prefeitura para a destinação dos resíduos de construção civil de classe A (áreas de bota-fora), porém, somente um terreno possui licença ambiental, o localizado na Rua Marechal Castelo Branco, s/n, no bairro Centro. A Licença Ambiental Simplificada - LAS IAP 106613, emitida pelo Escritório Regional de Cornélio Procópio, possui validade até 03/12/2021 e aprova a atividade de depósito e aterramento de resíduos da construção civil, inertes. O documento, com o prazo de validade já vencido, citava que em caso de ocorrer o depósito de resíduos não permitidos, danos ambientais e/ou transtornos de vetores e/ou mau cheiro, poderá resultar na interdição do local e ainda que o perímetro da área deverá ser limpo diariamente para evitar que materiais se espalhem para as propriedades vizinhas.



Cabe ressaltar que a disposição de resíduos da construção civil em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental.

A licença cita que as embalagens de agrotóxicos, embalagens de óleos e graxas, lodos, dejetos de fossas, pneus, ferragens, madeiras, latas de tintas ou produtos químicos, gesso, telhas de amianto, restos de tintas, não poderão ser colocados nas caçambas coletoras. Dos resíduos listados, a prefeitura de Sapopema coleta pneus e latas de tintas. Em ocorrendo o transporte dos resíduos listados para o terreno, os mesmos deverão ser imediatamente retirados e encaminhados para reciclagem específica.

Neste sentido vale frisar o desacordo do município, pois os resíduos depositados nos terrenos não estão triados para possibilitar o seu uso futuro, não estão sendo enviados para usinas de reciclagem e nem serão utilizados no próprio terreno para aterramento. Ou seja, entende-se que os resíduos das áreas de bota-fora precisam ser removidos.

Em relação às carências, considerando o tema de RCC, tem-se ainda que estes resíduos não são quantificados e nem se tem conhecimento dos tipos de resíduos gerados que estão nos terrenos do município, o que dificulta o dimensionamento financeiro dos custos para aquisição de uma usina de beneficiamento de RCC, por exemplo, a qual pode ser entendida como o ato de submeter um resíduo a operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto. Para saber exatamente o que foi gerado e as quantidades, possibilitando assim o dimensionamento de uma destinação mais eficiente, a prefeitura deve solicitar os Manifestos de Transporte de Resíduos dos geradores a após dar a baixa nos volumes coletados, via SINIR, para a emissão do Certificado de Destinação Final – CDF.

Para a operação e manutenção da usina, a prefeitura deve realizar a aquisição de um britador e colocar à disposição funcionários ou a criação de uma associação, realizando a inclusão social de famílias de baixa renda, trazendo renda a estas por meio da venda dos produtos fabricados.

A implantação da usina justifica-se pela necessidade do município implantar diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados



pelos resíduos oriundos da construção civil, destacando-se a viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil e o fato de que a gestão integrada de resíduos da construção civil deverá proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental.

Deve ser destacado ainda que o caminhão utilizado pela prefeitura para a coleta e transporte de resíduos da construção civil, não possui licença ambiental emitida pelo órgão estadual para a realização da atividade.

Atualmente não existe cadastramento de transportadores de resíduos de construção civil no município, uma vez que a prestação deste serviço é realizada somente pela prefeitura. O município não possui empresas privadas que realizam esta atividade.

Relevante citar que nas obras executadas pela prefeitura não existe licitação que compreenda a destinação dos resíduos gerados.

Outra deficiência do município em relação ao tema refere-se ao fato da não exigência, aos grandes geradores, pessoas físicas ou jurídicas, de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, não possuindo regulamentação para que o gerador providencie o destino do lixo produzido. E ainda a prefeitura não possui Termo de Referência para a elaboração de PRGCC e RGRCC. Além disto, os projetos mencionados não são exigidos para emissão de alvará de construção, demolição, CVCO e certidão de demolição.

Neste sentido, sugere-se a criação de regulamentação municipal para estes assuntos, assim como para a instituição da taxa ambiental para análise dos projetos.

Outra deficiência identificada é que os terrenos utilizados como bota fora não são identificados e não são cercados. Porém, como dito anteriormente, o correto seria sua extinção, uma vez que a CONAMA nº 307/2002 não prevê o envio de resíduos das Classes A para áreas de bora fora. De toda forma, a forma de armazenamento dos resíduos atual propicia o acúmulo de água parada, em desacordo com a Resolução SESA nº 0029/2011, a qual dispõe sobre a Norma Técnica de Prevenção à Proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, agente transmissor da Dengue e Febre Amarela, no Estado do Paraná.



Lei que se aplica aos proprietários de terrenos baldios, empresas de construção civil, entre outros, sendo que seu não atendimento pode configurar infração sanitária.

De acordo com a referida Resolução, compete aos proprietários de terrenos:

- Manter o terreno livre de entulhos, pneus, caliça, lixo e outros objetos que possam reter água e servir de criadouro para o mosquito *Aedes aegypti*;
- Realizar drenagem, quando necessário para evitar acúmulo de água;
- Conservar os terrenos limpos e capinados;
- Eliminar quaisquer recipientes e estruturas que possam servir de criadouros para o *Aedes aegypti*.

Outra deficiência identificada é que os resíduos de Classe D são enviados como resíduos comuns para o aterro sanitário utilizado pelo município. Cabe ressaltar que os resíduos Classe D, são resíduos perigosos, tais como tintas, estopas, pincéis, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. Estes deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

8.4.8. Iniciativas relevantes

O município é carente de iniciativas de gestão relevantes e eficientes já praticadas em relação ao tema Resíduos da Construção Civil. Neste sentido, como potencial de geração de impactos positivos, tem-se três alternativas prioritárias:

- Que o município viabilize a usina de reciclagem de resíduos Classe A, por meio da aquisição de equipamento britador, para a venda por famílias de baixa renda (associação) do material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;



- Que o município limite o volume de RCC coletados passando a atribuição da coleta e destinação ao gerador;
- Que o município elimine as áreas de bota-fora;
- Que o município preveja em licitação os custos com transporte e destinação para os resíduos de construção e demolição, gerados pela prefeitura, em obras de manutenção e construções de prédios públicos.

8.4.9. Legislação e normas brasileiras aplicáveis

Abaixo seguem apresentadas as legislações a nível federal e estadual, bem como as normas brasileiras aplicáveis ao tema Resíduos da Construção Civil.

Quadro 10 – Legislações aplicáveis aos Resíduos da Construção Civil.

LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Normas Brasileiras Aprovadas pela ABNT³	
ABNT NBR 10.004:2004	Resíduos Sólidos – Classificação.
ABNT NBR 11.174:1990	Armazenamento de Resíduos Classes II – não inertes e III – Inertes – Procedimento.
ABNT NBR 12.235:1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.
Legislações Federais	
Resolução CONAMA nº 275, de 25 de Abril de 2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA nº 348 de 18 de agosto de 2004	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011	Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.
Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012	Altera os artigos 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.
Resolução CONAMA nº 469, de 29 de julho de 2015	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

³ ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas



LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Portaria MMA nº 280 de 29 de junho de 2020	Regulamenta os artigos 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019.
Legislações Estaduais	
Resolução SEMA nº 032, de 28 de agosto de 2018	Estabelece requisitos, definições, critérios, diretrizes e procedimentos referentes ao licenciamento ambiental de empreendimentos imobiliários no território paranaense.
Resolução SEMA nº 049, de 29 de setembro de 2014	Institui Grupo Técnico para realizar análise e relatório técnico referente à entrega do Plano de Logística Reversa do Setor de Construção Civil do Estado do Paraná.
Portaria IAP nº 212, de 12 de setembro de 2019	Estabelece procedimentos e critérios para exigência e emissão de Autorizações Ambientais para as Atividades de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A nível municipal, somente uma lei foi encontrada que trata sobre o tema de Resíduos da Construção Civil. De acordo com a Lei nº 741/2010, que se refere ao Código de Posturas do município, o serviço de coleta municipal domiciliar de lixo não recolhe os restos de material de construção ou entulhos provenientes de obras ou demolições. Os resíduos mencionados devem ser coletados às expensas do proprietário ou responsável pela obra. Cabe ressaltar que o veículo transportador, seja de terra, entulho, areia, pedra ou similares deve possuir lona ou toldo e estar devidamente licenciado para tal, o que não ocorre atualmente no município. Ressalta-se que, de acordo com o Código de Posturas é possível o aterramento de terrenos baldios com entulhos provenientes de obras ou demolições, mediante autorização do proprietário, do Poder Executivo Municipal e respeitadas as legislações pertinentes.

8.5. RESÍDUOS VOLUMOSOS

8.5.1. Dados gerais e caracterização

A ABNT NBR 15.112/2004 define resíduos volumosos como:

Resíduos constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira,



podas e outros assemelhados, não provenientes de processos industriais.

Os resíduos volumosos tornam-se um problema para o gerenciamento de resíduos municipal uma vez que é uma prática comum o seu descarte irregular (assim como para os de resíduos de construção civil) em locais inadequados como lotes desocupados, margens de cursos d'água e vias públicas, por vezes misturados com outros tipos de resíduos.

Disposições clandestinas de resíduos e a sua recorrência no mesmo local criam pontos viciados, afetando a paisagem urbana, a saúde pública e a eficiência da gestão dos RSU. A recorrente limpeza desses locais consome recursos, demandando ações específicas para sua solução, destacando-se as de educação ambiental e mobilização social, as de fiscalização, bem como a disponibilidade de unidade de recebimento e destinação adequada destes resíduos.

8.5.2. Geração

Por tratar-se de casos específicos e pontuais, o Município de Sapopema não possui nenhum histórico quanto à geração e descarte de resíduos volumosos. Geralmente, os mesmos têm sua destinação definida pelo gerador, ou então, acabam sendo um problema para a gestão municipal.

Na literatura não foi encontrada nenhuma metodologia para estimar a geração destes resíduos, sendo assim, este diagnóstico não conta com a quantificação deste resíduo.

8.5.3. Coleta e transporte

Atualmente, a Prefeitura de Sapopema não realiza coleta e transporte de resíduos volumosos. Por vezes, estes resíduos são dispostos em conjunto aos Resíduos de Construção Civil.



8.5.4. Destinação e disposição final

Atualmente, a Prefeitura de Sapopema não realiza destinação e disposição final de resíduos volumosos. Por vezes, estes resíduos são dispostos em conjunto aos Resíduos de Construção Civil.

8.5.5. Custos

Não há registros de custos referentes ao gerenciamento de resíduos volumosos. Estes encontram-se rateados entre os resíduos domésticos e os RCC.

8.5.6. Competências e Responsabilidades

Neste caso, a atual responsabilidade da Prefeitura está atrelada à manutenção da limpeza urbana, ao trabalho realizado no gerenciamento de resíduos de construção civil e resíduos domésticos.

Cabe ao gerador, a conscientização e destinação adequada dos resíduos volumosos, procurando soluções como doação, descarte consciente e reaproveitamento.

8.5.7. Carências e deficiências

Atualmente, o Município não conta com um sistema de coleta para este resíduo. Os habitantes de Sapopema não possuem nenhuma orientação quanto à destinação desse tipo de resíduo o que abre um precedente para descartes irregulares.

Desta forma, aponta-se neste item:

- A inexistência de coletas para resíduos volumosos (programadas ou solicitadas);
- A inexistência de um canal de comunicação para retirar dúvidas e fazer denúncias;



- A inexistência de material orientativo sobre os danos causados pelo descarte incorreto destes itens (poluição, entupimento de bueiros, acidentes, acúmulo de água, proliferação de vetores, etc.);
- A falta de atos normativos municipais que tratem sobre o gerenciamento destes resíduos, assim como a definição de sanções àqueles que realizarem o descarte incorreto dos mesmos.
- Pode-se citar ainda a ausência no município de Áreas de Transbordo e Triagem de resíduos volumosos, a qual poderia se dar em conjunto com os RCC. Esses espaços são dedicados ao armazenamento dos resíduos para posterior transferência a outras unidades (para disposição final ou processamento). De acordo com o Planares (2022), na região Sul do Brasil no ano de 2018, existiam apenas 22 áreas de transbordo e triagem de RCC e volumosos. Neste sentido, como estratégia está a implantação destes ecopontos, evitando a disposição inadequada.

8.5.8. Iniciativas relevantes

Como iniciativa relevante pode-se mencionar a coleta de resíduos eletrônicos realizada pela Prefeitura Municipal de Sapopema e no âmbito do projeto Mães. O projeto recolhe equipamentos eletrônicos de grande porte, como televisões e monitores.

Em relação aos resíduos de sofás e colchões, quando identificado o descarte irregular, a prefeitura prioriza na seguinte ordem: o reaproveitamento por meio da doação para assistência social do município, a venda de componentes como as molas e o rejeito é destinado ao aterro sanitário.

8.5.9. Legislação e normas brasileiras aplicáveis

Por fim, são os principais dispositivos legais aplicáveis ao gerenciamento destes resíduos são indicados no Quadro 11.



Quadro 11 – Legislações aplicáveis aos resíduos volumosos.

LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Legislações Federais	
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.
Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010	Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.
Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
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.
Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019	Implementa o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR.
Resoluções do CONAMA	
Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Legislações Estaduais	
Lei 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.
Portaria IAP nº 155, de 24 de maio de 2013	Estabelece condições e critérios e dá outras providências, para o licenciamento ambiental de barracões para triagem de resíduos sólidos urbanos não perigosos.
Resolução Conjunta SEDEST/IAT nº 020, de 20 de julho de 2021	Dispõe sobre a Plataforma digital CONTABILIZANDO RESÍDUOS e estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para sua implementação.
Legislações Municipais	
Lei nº 741, de 14 de setembro de 2010	Dispõe sobre o código de posturas do município de Sapopema e dá outras providências.



8.6. SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O Saneamento Básico abrange um conjunto de serviços fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico de uma região, assegurados pela Constituição Federal de 1988, a qual afirma que compete à União a instituição de diretrizes para o desenvolvimento econômico, incluindo os serviços de saneamento.

Apesar de assegurado legalmente, a realidade do saneamento básico no Brasil enfrenta dificuldades, principalmente relacionadas ao acesso à água e coleta e tratamento de esgoto e também à gestão municipal de resíduos, fatores que afetam também aspectos econômicos, sociais e de saúde.

De acordo com a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, a qual estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e com a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a lei inicialmente citada, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:

Abastecimento de água potável: infraestruturas e instalações operacionais utilizadas para abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e instrumentos de medição, considerando reservação, captação, adução e tratamento de água bruta, adução, reservação e distribuição de água tratada;

Esgotamento sanitário: considera as atividades de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais de forma ambientalmente adequada, incluídas fossas sépticas, desde as ligações prediais até seu lançamento ao meio ambiente;

Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: contempla a coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final adequada dos resíduos sólidos domiciliares e de limpeza urbana;

Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: abrange a drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para amortecimento de



cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, além da limpeza e fiscalização preventiva das redes.

O presente capítulo abordará os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com enfoque nos resíduos gerados decorrente de tais atividades. Os Resíduos de Limpeza Urbana foram abordados no capítulo Resíduos de Limpeza Urbana.

8.6.1. Dados gerais e caracterização

Consideram-se como resíduos provenientes dos Serviços Públicos de Saneamento Básico aqueles oriundos do tratamento de água e esgoto, tais como o lodo das estações de tratamento bem como resíduos advindos das suas manutenções.

A Estação de Tratamento de Água (ETA) do município de Sapopema está localizada na Rua Getúlio Vargas s/n, na área urbana. A captação da água bruta ocorre no manancial superficial Rio Lajeado Liso, conforme apontado no Mapa 10. A capacidade nominal de tratamento é de 16 l/s e o processo contém as operações unitárias de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. Dados referentes ao ano de 2021 mostram que existem 1.814 ligações de água no município, sendo que 1.624 estão cadastradas como residências (SANEPAR, 2022).

Já em relação à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), a mesma está localizada próximo à PR-090, com estrada de acesso na saída para Estrada Salto das Orquídeas, conforme demonstrado no Mapa 10. O tratamento é do tipo convencional, compreendendo as operações unitárias de gradeamento, desarenação, tratamento biológico e decantação. A capacidade nominal é de 7,5 l/s. Em 2021, foram contabilizadas 709 ligações de esgoto no município de Sapopema, sendo que 613 estão cadastradas como residências. De acordo com a Sanepar, há planejamento para ampliação da rede, com intuito de atender 90% do município até o ano de 2026 (SANEPAR, 2022).

O tratamento é realizado com reator anaeróbio do tipo UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*), o qual costuma ter uma eficiência de remoção de



DQO (demanda química de oxigênio) em média de 65% e 70% de remoção de DBO (demanda bioquímica de oxigênio) (JORDÃO; PESSÔA, 2005).

Neste tipo de tratamento, o efluente entra pela parte inferior do reator e percorre um fluxo ascendente, entrando em contato com as zonas de reação como o leito de lodo, onde há maior concentração de biomassa ativa, seguida pela manta de lodo, que é uma camada contendo biomassa menos densa, e finalmente pelo separador de fases, onde ocorre separação das frações sólida, líquida e gasosa. O efluente tratado é levado para a parte superior do reator, na qual o separador de fases contribui para sedimentação das partículas que flotaram devido ao arraste do biogás, permitindo que retornem às zonas reativas, ao invés de serem arrastadas do sistema (CHERNICHARO; CAMPOS, 1992 apud MARTINS, 2013).

O processo que ocorre neste tipo de reator é anaeróbio, isto é, aquele que ocorre sem a presença de oxigênio, apresentando algumas vantagens como transformação da matéria orgânica em material inerte ou resíduo inorgânico em condições adequadas para disposição final, redução do volume de lodo pela retirada da água e, por fim, a possibilidade de recuperação de energia na forma de metano (APPELS et al., 2008; KIM et al., 2003; XU et al., 2014), a qual ainda não é realizada na ETE existente no município.

Este tipo de tratamento gera lodo, o qual contém os sólidos biológicos ou a biomassa microbiana anaeróbia do sistema, ou seja, é nele que estão presentes as bactérias que realizam o processo de decomposição anaeróbia do esgoto.

O sistema UASB é seguido de um filtro biológico anaeróbio (FAn) (Foto 42), a fim de ampliar a remoção da matéria orgânica. Estes filtros são amplamente utilizados no pós-tratamento, viabilizando um efluente clarificado e com baixa concentração de matéria-orgânica. No FAn, o efluente percola por meio do lodo ativo presente na biomassa aderida no meio suporte, composta por microrganismos responsáveis pela degradação do esgoto (GONÇALVES et al., 2001).



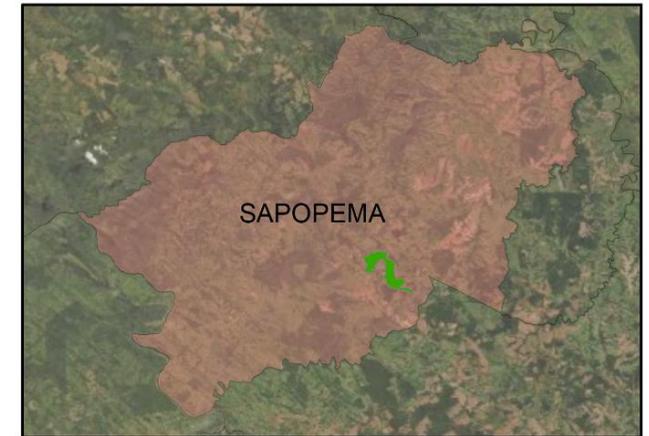
Após o tratamento, o efluente tratado é lançado no Rio Lajeado Liso, com vazão de 230 l/s, e o lodo resultante segue para os leitos de secagem, conforme Foto 43.



A localização da ETA e da ETE, assim como o ponto de captação de água podem ser observadas no Mapa 10.

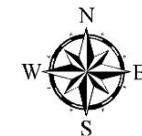
Mapa 10 – Localização do sistema de saneamento do Município de Sapopema.

EQUIPAMENTOS DE SANEAMENTO



FONTE DE DADOS

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Zona 22 Sul
Datum horizontal: SIRGAS 2000



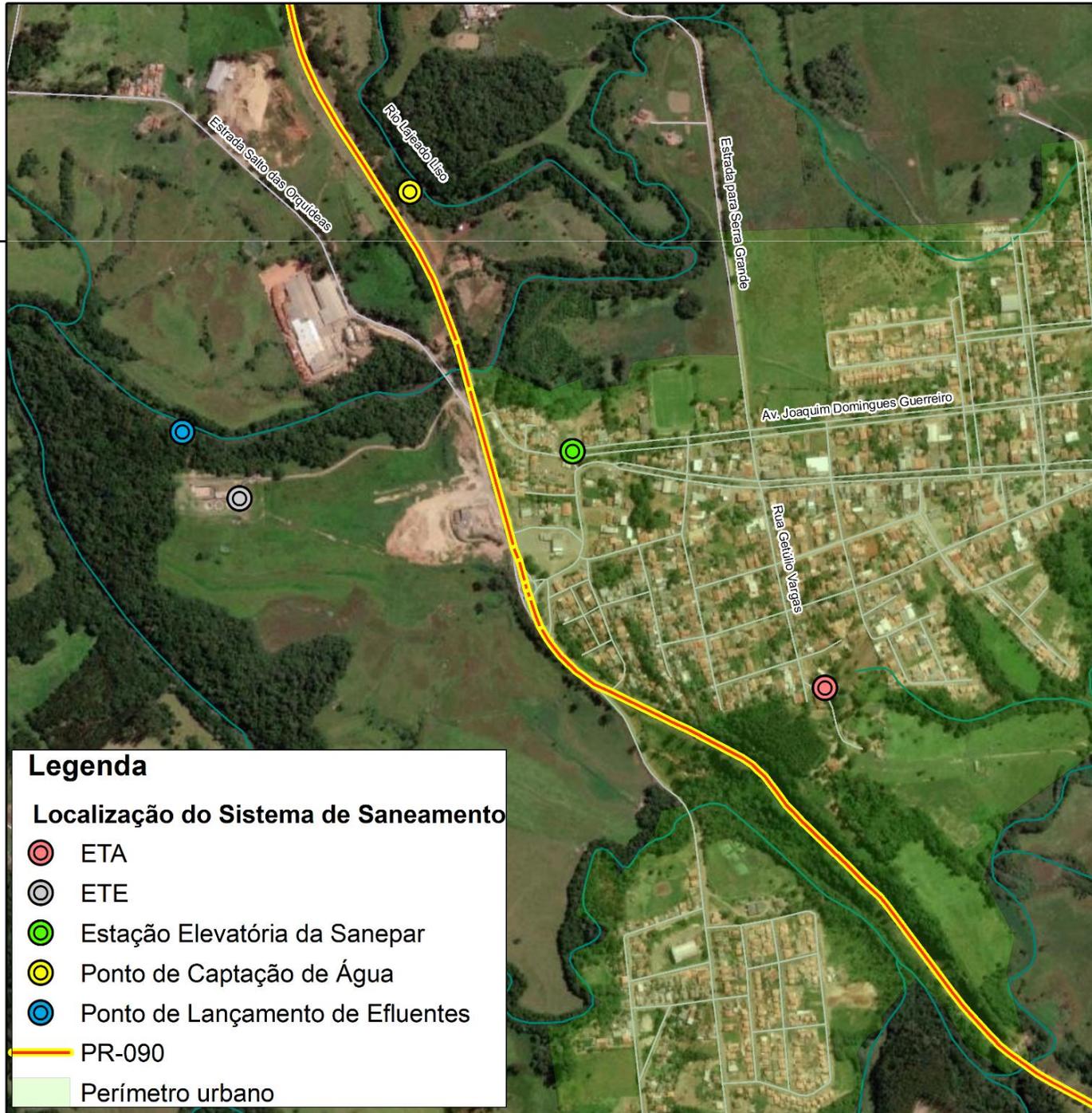
1:10.000

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PGIRS

Realização:
Prefeitura Municipal de Sapopema.
Sinergia Engenharia de Meio Ambiente.



7356000



Legenda

Localização do Sistema de Saneamento

-  ETA
-  ETE
-  Estação Elevatória da Sanepar
-  Ponto de Captação de Água
-  Ponto de Lançamento de Efluentes
-  PR-090
-  Perímetro urbano



8.6.2. Geração

Os resíduos provenientes dos serviços de saneamento básico são aqueles resultantes dos processos de tratamento de água e esgoto, visto que a geração de lodo é característica intrínseca destas atividades e tende a um crescimento proporcional ao aumento populacional, já que a demanda por água tratada e a geração de esgoto também aumentam.

No processo de produção de água potável, há geração de resíduos devido à presença de impurezas na água bruta e aplicação de produtos químicos, tais como o Policloreto de Alumínio (PAC) que propicia a coagulação das sujidades. Este processo em conjunto com a floculação resulta no lodo presente nos decantadores da ETA.

Em vista disso, a quantidade de lodo gerado, somando a água que auxilia no processo, é de aproximadamente 10.000 l por dia. Desses 10.000 l por dia, aproximadamente 1 m³ corresponde ao lodo, representando uma descarga de 30 m³ por mês.

Junto a este volume, há o lodo retirado na limpeza dos tanques e filtros existentes. A limpeza dos tanques é realizada mensalmente por meio do esvaziamento e lavagem interna, sendo retirado aproximadamente 10 m³ de lodo acumulado.

No caso dos filtros, a limpeza ocorre periodicamente, dependendo da quantidade de resíduos que sobram da decantação e do monitoramento do parâmetro de turbidez, o qual há a necessidade de atendimento a requisitos estabelecidos por norma de potabilidade.

A limpeza do filtro consiste em um processo no qual é injetado água com pressão do reservatório na parte inferior do filtro para expandir as camadas de carvão, areia e pedras seixos (camada suporte) existentes e, conseqüentemente, lavá-las. Este processo é feito com água tratada, a qual é considerada como parte de água caracterizada como perda. O resíduo resultante dessa lavagem possui uma proporção muito menor de lodo, sendo



constituído por partículas que restaram entre as camadas do filtro e que dificultavam a passagem da água.

Além do lodo e da água da limpeza dos tanques e filtros, são gerados os resíduos de flúor e de cloro, os quais são oriundos das análises que são realizadas para o monitoramento da água. Diante disso, são realizadas cerca de 20 análises por dia, nos quais em cada amostragem de análise é utilizado 2 ml de flúor, por exemplo. Os resíduos gerados neste processo são armazenados em recipiente plástico apropriado de aproximadamente 30 litros, o qual é recolhido e destinado mensalmente.

O flúor e o cloro chegam na ETA em embalagens de plástico, sendo retirados para serem utilizados no dosador. Estas embalagens, por sua vez, são armazenadas e devolvidas para a Unidade de Serviço de Movimentação de Material de Almojarifado (USM), departamento de responsabilidade da Sanepar que realiza a distribuição destes materiais.

Já em relação ao tratamento de esgoto, na fase inicial deste processo que corresponde ao gradeamento, são gerados resíduos sólidos diversos, os quais alcançam um volume de aproximadamente 2 m³ por ano que são retirados e acondicionados em uma caçamba para posteriormente ser encaminhados para destinação. Junto a estes resíduos, são adicionados Cal hidratada, tendo em vista a recomendação para eliminação de odor.

Nos demais processos são gerados o efluente líquido tratado que será restituído ao meio ambiente e o lodo, que é um material com grande concentração de microrganismos, sólidos orgânicos e minerais e que deve ser destinado de maneira adequada.

De acordo com informações da Gerência Regional da Sanepar em Cornélio Procópio, da qual Sapopema faz parte, o lodo gerado no UASB e no filtro biológico (FAn) é retirado por descarga de fundo para o desaguamento nos leitos de secagem, com retorno do percolado ao processo de tratamento. Este lodo, após passar pelo processo de secagem, resulta em um volume de aproximadamente 5 m³, o qual é acondicionado também em uma caçamba que



posteriormente é recolhida e destinada para o Aterro Sanitário de Cornélio Procópio, a cada 45 dias.

Abaixo é possível observar o panorama geral dos resíduos gerados nos sistemas de tratamento de água e esgoto.

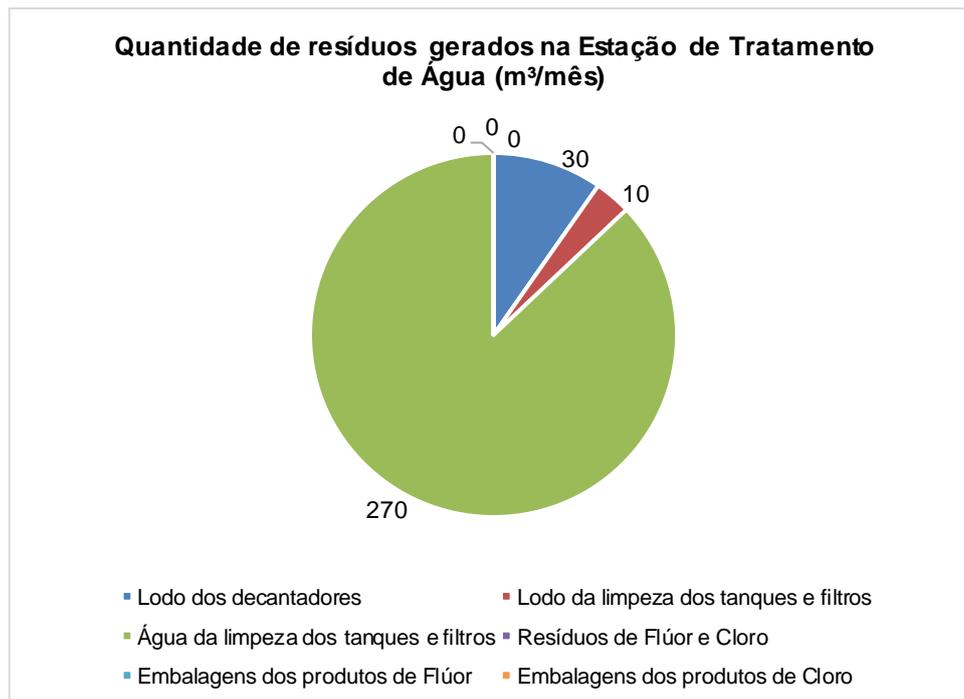
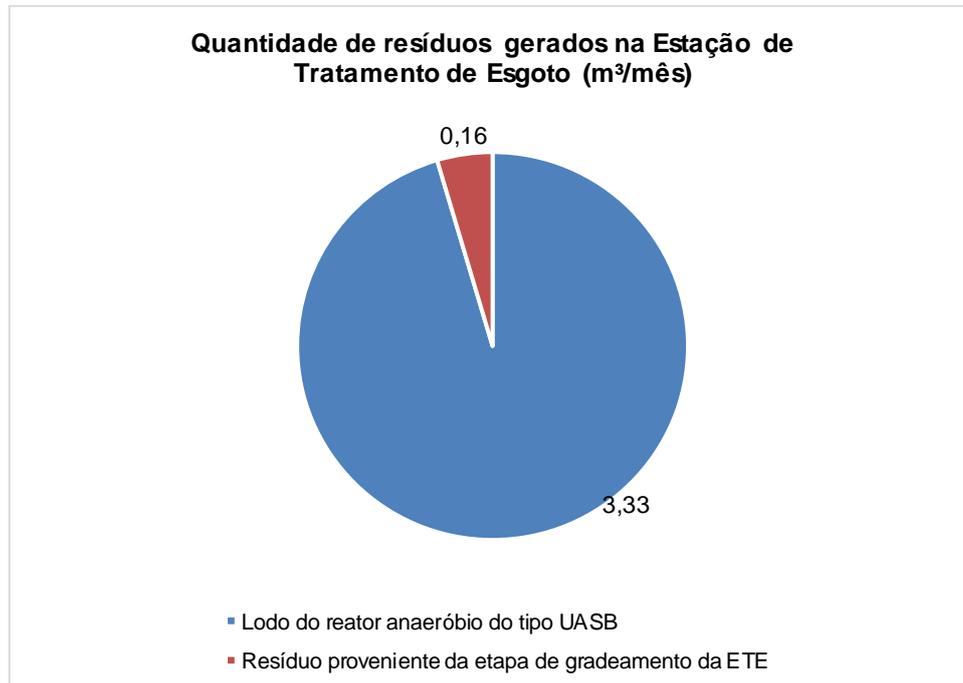


Gráfico 1 – Panorama geral dos resíduos gerados nos sistemas de tratamento de água.



*Não foi possível estimar o volume do efluente tratado na ETE.

Gráfico 2 – Panorama geral dos resíduos gerados nos sistemas de tratamento de esgoto.

8.6.3. Coleta e transporte

Tendo em vista os resíduos provenientes do processo de produção de água potável, apenas os resíduos químicos gerados nas análises de monitoramento da água que são armazenados em recipiente plástico apropriado, são coletados por empresa especializada para coleta e destinação final. Neste caso, a empresa Norte Visual é responsável por esta coleta, encaminhando-a para Cianorte para tratamento específico.

Já em relação aos resíduos provenientes do tratamento de esgoto, no Brasil, a Resolução CONAMA nº 375/2006 preconiza que o armazenamento do lodo de esgoto ou produto derivado deve ocorrer por um período de no máximo 15 dias, além de atender os seguintes critérios:

- A declividade da área onde o material será estocado não pode ser superior a 5%;



- O local deve estar a uma distância mínima de 100 metros de poços rasos e residências, podendo este limite ser ampliado para garantir que não ocorram incômodos à vizinhança;
- O local deve estar a uma distância mínima de 15 metros de vias de domínio público e drenos interceptadores e divisores de águas superficiais de jusante e de trincheiras drenantes de águas subterrâneas e superficiais;
- O local também deve atender uma distância mínima de segurança de rios, poços, minas e cursos d'água, canais e lagos;

É proibido realizar a estocagem do lodo diretamente sobre o solo.

No caso de Sapopema, o lodo da ETE fica armazenado durante aproximadamente 45 dias, em um tanque a céu aberto, o qual possui quatro leitos, denominados como leitos de secagem. Estes leitos possuem como função filtrar e secar o lodo da descarga do reator e do filtro, podendo ser visualizados na Foto 44 e Foto 45. Depois de seco, este lodo com volume de aproximadamente 5 m³ é removido e acondicionado em uma caçamba (Foto 46) que posteriormente é transportado pela empresa Aquarum até o Aterro Sanitário de Cornélio Procópio.

Os resíduos sólidos diversos gerados na etapa inicial do tratamento de esgoto (Foto 47), os quais são acondicionados em uma caçamba e apresentam um volume de aproximadamente 2 m³ por ano, são transportados também pela empresa Aquarum, tendo como destinação o Aterro Sanitário de Cornélio Procópio.

ESTRUTURA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO



Foto 44 – Leito de Secagem.



Foto 45 – Leito de secagem em destaque.



Foto 46 – Caçamba com lodo acondicionado.



Foto 47 – Resíduo proveniente da etapa de gradeamento da ETE.

8.6.4. Destinação e disposição final

A disposição final de lodos provenientes do tratamento de água e esgoto segue sendo um desafio em vários países, sendo o Brasil um exemplo. O primeiro passo necessário para ocorrer um avanço nesse caso é a caracterização correta do lodo, seguida da análise das legislações ambientais específicas para cada tipo de disposição final disponível (HENDGES et al, 2017).

A escolha da alternativa de disposição mais adequada também é influenciada pelos custos que o tratamento desses resíduos pode apresentar e por isso, se torna necessário a realização de uma investigação das alternativas



existentes no mercado que viabilizam a utilização dos lodos como matéria-prima, assim, proporcionando benefícios tanto para as prestadoras de serviços de saneamento quanto para os demais interessados em utilizá-los (CORNWELL et al, 1999; apud JANUÁRIO; FILHO, 2007).

A prática mais simples a ser empregada é a disposição dos lodos em aterros sanitários. Contudo, tendo em vista que as legislações têm se tornado cada vez mais restritivas, os custos de transporte e disposição final tem aumentado progressivamente e as áreas adequadas encontram-se em escassez, a busca por soluções mais econômicas e inteligentes para o uso e disposição final dos lodos tem se tornado também mais recorrente (JANUÁRIO; FILHO, 2007).

No município de Sapopema, os resíduos de lodo provenientes do processo de tratamento da água são destinados, por meio da gravidade, para o afluente do Rio Lajeado Liso. Este destino também é adotado para outros resíduos gerados, os quais correspondem ao lodo retirado no processo de lavagem dos tanques e filtros, bem como água utilizada para tal.

O efluente resultante do processo de tratamento do esgoto também possui como destinação o Rio Lajeado Liso, diferentemente dos resíduos sólidos diversos e lodo que são encaminhados para o aterro sanitário de Cornélio Procópio, localizado na rodovia PR 160, km 20, Bairro Paiolas, cuja gestão é realizada pela Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar) desde dezembro de 2013.

A legislação municipal que regulamenta a implantação do aterro é a Lei complementar 193/2012, a qual autoriza o poder executivo municipal a estabelecer com o Governo do Estado do Paraná a gestão associada para a prestação, planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de coleta, transporte, transbordo, recebimento, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos no município de Cornélio Procópio.

O aterro tem licença ambiental de operação nº 258546-R3, com validade até 17/11/2025, para operar a atividade de aterro de resíduos sólidos classe II.



8.6.5. Custos

A Prefeitura de Sapopema dispõe de um contrato nº 096/2014 firmado com a Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar) para a prestação de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, no limite territorial do município, que compreendem as atividades de: captação, adução, produção de água para abastecimento, sua distribuição, operação, conservação, manutenção de redes, incluindo as ligações prediais e os instrumentos de medição, coleta, remoção e destinação de esgotos, observado o regime de prestação regionalizada.

O prazo de vigência deste contrato é de 30 anos a contar da data da sua assinatura, no qual ocorreu em dezembro de 2014, sendo prorrogável por igual período, a critério do Chefe do Poder Executivo, mediante termo aditivo.

As tarifas dos serviços prestados pela Sanepar são cobradas diretamente dos usuários atendidos, sob a forma de conta ou fatura, a qual é emitida e encaminhada para os usuários pela própria.

Cabe mencionar que os custos relacionados à contratação das empresas especializadas de coleta, transporte e destinação dos resíduos provenientes das análises da água e do lodo da ETE fica sob responsabilidade da Sanepar, tendo em vista a cláusula dezoito do contrato nº 096/2014, o qual autoriza a Sanepar a realizar a contratação de serviços terceirizados.

8.6.6. Competências e Responsabilidades

De acordo com o Novo Marco do Saneamento, instituído pela Lei Nº 14.026, de 15 de julho de 2020, quem exerce a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico são:

- I - Os Municípios e o Distrito Federal, no caso de interesse local e;
- II - O Estado, em conjunto com os Municípios que compartilham efetivamente instalações operacionais integrantes de regiões metropolitanas,



aglomerações urbanas e microrregiões, instituídas por lei complementar estadual, no caso de interesse comum.

Esta mesma lei menciona que a titularidade, neste caso, poderá ser realizada também por gestão associada, mediante consórcio público ou convênio de cooperação, sendo necessário cumprir, nos termos do artigo 241 da Constituição Federal, as seguintes disposições (BRASIL, 2020):

- I - Fica admitida a formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente composto de Municípios, que poderão prestar o serviço aos seus consorciados diretamente, pela instituição de autarquia intermunicipal;
- II - os consórcios intermunicipais de saneamento básico terão como objetivo, exclusivamente, o financiamento das iniciativas de implantação de medidas estruturais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais, vedada a formalização de contrato de programa com sociedade de economia mista ou empresa pública, ou a subdelegação do serviço prestado pela autarquia intermunicipal sem prévio procedimento licitatório.

Neste caso, na legislação também fica determinado que o titular dos serviços públicos de saneamento básico deve definir a entidade que será responsável pela regulação e fiscalização desses serviços, independentemente da modalidade de sua prestação.

Em vista disso, em Sapopema, o gerenciamento dos resíduos bem como a gestão das atividades decorrentes dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário são de responsabilidade da Sanepar, visto o contrato nº 096/2014 firmado entre a empresa e a Prefeitura do município em dezembro de 2014.

8.6.7. Carências e deficiências

A principal carência observada é o fato de a destinação dos resíduos provenientes do tratamento da água, tais como o lodo, ser o afluente do Rio Lajeado Liso. Essa conduta pode acarretar inúmeros impactos como a mudança na composição química da água, o assoreamento dos corpos



receptores e o aumento da concentração de metais, especialmente o Alumínio, o qual pode vir a comprometer a saúde humana (SOBRINHO et al., 2019).

Além disso, não existe nenhum tipo de controle da quantidade lançada destes resíduos no corpo receptor. Esta falta de informação dificulta o gerenciamento, o desenvolvimento de propostas de melhorias, assim como torna incompleto o reporte de informações no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), o qual o município deve disponibilizar anualmente.

Nesse caso, mesmo que a Sanepar seja a entidade responsável pelo gerenciamento dos resíduos provenientes dos serviços públicos de saneamento bem como do reporte de informações, o município não está isento da responsabilidade de verificar se estas atividades estão sendo realizadas de forma apropriada.

Implantar um sistema de controle dos resíduos, incluindo o monitoramento de suas particularidades e quantidades, associado a uma análise dos custos e especificações das alternativas de disposição final existentes, se torna fundamental, sobretudo para viabilizar a adoção de medidas mais sustentáveis e adequadas à realidade local. Neste sentido sugere-se verificar a possibilidade de recuperação de energia na forma de metano no processo de tratamento de efluentes e desenvolver estudo de caracterização do lodo provenientes da ETA e da ETE do município, com o objetivo de identificar formas mais eficientes de destinação destes como uso em agricultura.

8.6.8. Iniciativas relevantes

Uma iniciativa interessante relacionada aos serviços públicos de saneamento básico é o estudo de viabilidade que está sendo desenvolvido para a substituição da estrutura atual da Estação de Tratamento de Água (ETA), tendo em vista que o município de Sapopema foi beneficiado com uma nova estrutura.



Esta substituição está prevista para os anos de 2023 e/ou 2024.

8.6.9. Legislação e normas brasileiras aplicáveis

Algumas legislações e resoluções pertinentes ao âmbito dos resíduos provenientes dos Serviços Públicos de Saneamento Básico serão apresentadas no Quadro 12.

Quadro 12 – Legislações aplicáveis aos Serviços Públicos de Saneamento Básico.

LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Legislações Federais	
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.
Decreto Nº 7.217, de 21 de junho de 2010.	Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.
Lei Nº 5.318, de 26 de setembro de 1967.	Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento.
Resoluções do CONAMA	
Resolução CONAMA Nº 330/2003	Institui a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos. Alterada pelas Resoluções nº 360, de 2005, e nº 376, de 2006. Finalidade Cumprida
Resolução CONAMA Nº 005/1988	Dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento básico



LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Legislações Estaduais	
Resolução Conjunta SEDEST/IAT nº 09, de 01 de junho de 2022	Dispõe sobre incentivos ao aproveitamento energético de resíduos sólidos por rotas biológicas ou térmicas, buscando priorizar a hierarquia apresentada na PNRS de não geração, redução, reutilização e reciclagem, bem como incentivos e apoio à pesquisa, desenvolvimento e inovação realizados por órgãos públicos, pela academia e sociedade civil organizada em temas relacionados a rotas tecnológicas de tratamento.
Resolução AGEPAR nº 005, de 07 de março de 2022	Aprova o reajuste da tarifa relacionada à prestação dos serviços de recebimento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos gerados no Município de Cornélio Procopio pela Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR, objeto do Contrato de Concessão nº COP 047/2012.
Resolução SEDEST nº 08, de 23 de fevereiro de 2021	Estabelece definições, critérios, diretrizes e procedimentos para o licenciamento ambiental de biodigestores com aproveitamento energético de biogás no âmbito do Estado do Paraná.
Resolução CEMA nº 109, de 09 de fevereiro de 2021	Estabelece os critérios e procedimentos para o Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Estado do Paraná.
Resolução CEMA nº 081, de 16 de outubro de 2010	Dispõe sobre Critérios e Padrões de ecotoxicidade para o Controle de Efluentes Líquidos lançados em águas superficiais no Estado do Paraná.
Lei Nº 16240, de 30 de setembro de 2009	Dispõe que a SANEPAR só poderá instituir cobrança pela prestação de serviços públicos de abastecimento de água, de saneamento e de resíduos sólidos, se efetivamente executar tais serviços, conforme especifica e adota outras providências.
Lei Nº 12726, de 26 de novembro de 1999	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências.
Lei Nº 6661, de 07 de janeiro de 1975	Dispõe sobre o Código Sanitário do Estado.
Legislações Municipais	
Lei Nº 478, de 26 de junho de 2022.	Autoriza participação do Município no Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário - CIAS
Lei Nº 892, de 01 de novembro de 2013.	Institui o Plano Municipal De Saneamento Básico – PMSB de Sapopema e dá outras providências.
Lei Nº 893, de 01 de novembro de 2013.	Autoriza a celebração de contrato de programa entre o Município e a Sanepar para dar continuidade à gestão associada para a prestação, planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município de Sapopema, precedido de convênio de cooperação que deverá ser firmado entre o Município e o Estado do Paraná em substituição ao contrato de Concessão 395, de 17 de maio de 2005 que para todos os efeitos legais, na sua vigência, fica convertido em contrato de programa, nos termos do que já prevê o art. 44 da Lei Estadual 16.242, de 13 de outubro de 2009.



8.7. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, os resíduos sólidos podem ser classificados quanto a sua origem, sendo uma delas os Resíduos de Serviços de Saúde - RSS, que são os gerados em estabelecimentos dedicados à atenção à saúde humana e animal como hospitais e clínicas, tais como: luvas, seringas, agulhas, materiais contendo sangue e secreções humanas, medicamentos, entre outros.

Complementarmente tem-se a Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 222/2018 que cita que os resíduos de saúde são todos aqueles gerados em laboratórios, necrotérios, funerárias, serviços de medicina legal, farmácias, centros de controle de zoonoses, serviços de acupuntura, serviços de piercing e tatuagem, salões de beleza e estética, dentre outros afins, que envolvam qualquer etapa do gerenciamento dos RSS, sejam eles públicos e privados, filantrópicos, civis ou militares, incluindo aqueles que exercem ações de ensino e pesquisa.

Em nível municipal, o Código de Posturas cita que os RSS são definidos como qualquer resíduo sólido ou combinação de resíduos, provenientes de estabelecimentos hospitalares, que por sua quantidade, concentração, estado físico, químico, ou com características infecciosas possam contribuir para aumentar a mortalidade ou incrementar doenças incapacitativas reversíveis ou irreversíveis; assim como aqueles capazes de apresentar risco potencial à saúde humana ou ao meio ambiente, quando imprópriamente tratados, armazenados, transportados ou de alguma forma manuseado. A referida lei define estabelecimentos hospitalares como sendo: hospitais, maternidades, Casas de Saúde, Postos de Saúde, Pronto Socorro, Ambulatórios, Sanatórios, Clínicas, Necrotérios, Clínica Veterinária, Centro de Saúde, Banco de Sangue, Laboratórios, Farmácias e Congêneres.

O gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde consiste no conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados com o objetivo de minimizar a geração de resíduos e proporcionar um



encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores e à preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

O manejo dos resíduos de serviços de saúde engloba as etapas de segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, armazenamento externo, coleta interna, transporte externo, destinação e disposição final ambientalmente adequada.

Considerando o potencial de geração de impactos ambientais e à saúde humana, negativos para o município provenientes da gestão inadequada dos resíduos de serviços de saúde, este capítulo tem a intenção de apresentar o diagnóstico da situação atual e oferecer diretrizes para a gestão adequada destes, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos negativos.

8.7.1. Dados gerais e caracterização

A Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 222/2018 divide os resíduos de serviços de saúde em 4 classes distintas, são elas:

- Grupo A: resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção, tais como: descarte de vacinas de microrganismos, bolsas transfusionais, sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, peças anatômicas, etc.;
- Grupo B: resíduos contendo produtos químicos que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade, tais como: efluentes de processadores de imagem (fixadores e reveladores), medicamentos, termômetros de mercúrio, etc.;
- Grupo C: rejeitos radioativos, tais como: serviços de medicina nuclear e radioterapia;



- Grupo D: resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares, tais como os resíduos recicláveis e não recicláveis;
- Grupo E: resíduos perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, fios ortodônticos cortados, próteses bucais metálicas inutilizadas, 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), etc.

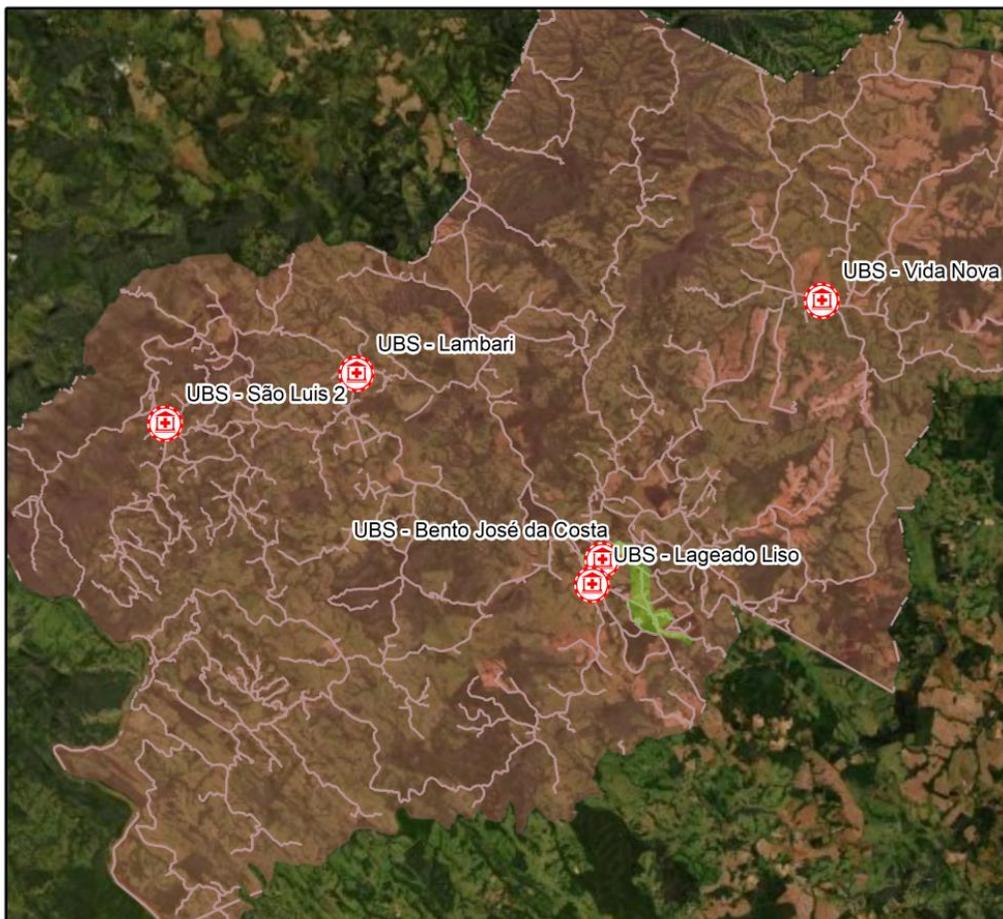
É importante salientar que o presente capítulo trata somente dos resíduos dos Grupos A, B, E, gerados nos estabelecimentos de saúde municipais, visto que os resíduos comuns do Grupo D são coletados pelo município, sendo os dados de quantificação apresentados no capítulo de DIAGNÓSTICO MUNICIPAL e os resíduos do Grupo C não são gerados pelo município.

No município de Sapopema estes resíduos são provenientes de unidades de atenção primária, SAMU, posto de saúde, hospitais, unidades básicas de saúde, farmácias, centro veterinário, consultórios odontológicos, residências de pessoas que utilizam insulina.

A localização destes estabelecimentos pode ser vista abaixo.

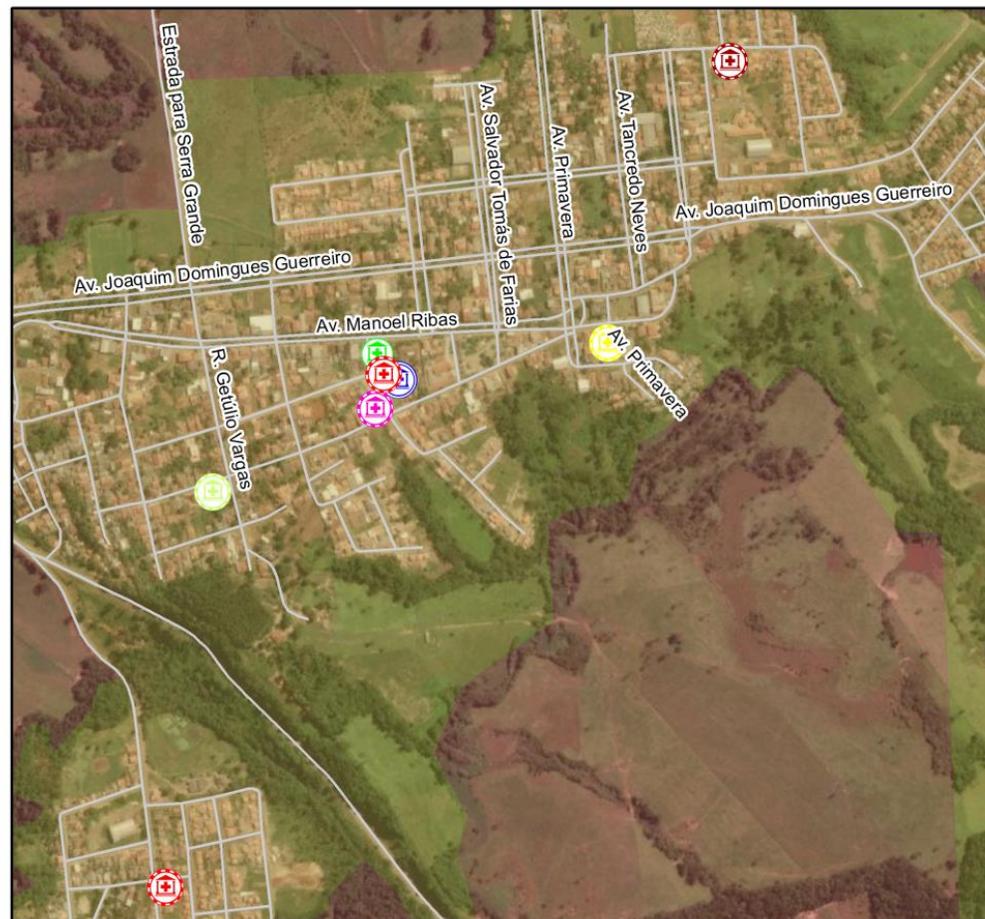
Mapa 11 – Localização das unidades públicas de saúde no município de Sapopema.

LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES PÚBLICAS DE SAÚDE



Unidades de Saúde do Município de Sapopema

1:250.000



Unidades de Saúde do Perímetro Urbano do Município de Sapopema

1:12.000

Legenda

- | | | | |
|--|----------------------------|--|--|
| | Unidade Básica de Saúde | | SAMU |
| | Academia da Saúde | | Unidade de Atenção Primária a Saúde da Família |
| | Clínica da Mulher | | Arruamento da Cidade |
| | Farmácia Municipal | | Perímetro urbano |
| | Hospital Municipal Santana | | Sapopema |

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PGIRS

Realização:
Prefeitura Municipal de Sapopema.
Sinergia Engenharia de Meio Ambiente.





Nas imagens abaixo é possível ver alguns dos estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde do município de Sapopema.

ESTABELECIMENTOS GERADORES DE RSS DO MUNICÍPIO DE SAPOPEMA



Foto 48 – Hospital Municipal Santana. Notar que os coletores de resíduos recicláveis em frente ao estabelecimento não são dotados de sacos plásticos verdes.



Foto 49 – Unidade de Saúde de proteção integral da mulher e da criança, Guilhermina da Luz Ferreira.



Foto 50 – Unidade de Saúde da Família, Bento José da Costa.

8.7.2. Formas de armazenamento

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada RDC Anvisa nº 222/2018, o armazenamento de resíduos de serviços de saúde deve:



Art. 35 - O abrigo externo deve: I - permitir fácil acesso às operações do transporte interno; II - permitir fácil acesso aos veículos de coleta externa; III - ser dimensionado com capacidade de armazenagem mínima equivalente à ausência de uma coleta regular, obedecendo à frequência de coleta de cada grupo de RSS; IV – ser construído com piso, paredes e teto de material resistente, lavável e de fácil higienização, com aberturas para ventilação e com tela de proteção contra acesso de vetores; V - ser identificado conforme os Grupos de RSS armazenados; VI - ser de acesso restrito às pessoas envolvidas no manejo de RSS; VII - possuir porta com abertura para fora, provida de proteção inferior contra roedores e vetores, com dimensões compatíveis com as dos coletores utilizados; VIII - ter ponto de iluminação; IX - possuir canaletas para o escoamento dos efluentes de lavagem, direcionadas para a rede de esgoto, com ralo sifonado com tampa; X - possuir área coberta para pesagem dos RSS, quando couber; XI – possuir área coberta, com ponto de saída de água, para higienização e limpeza dos coletores utilizados.

Art. 36 - O abrigo externo dos RSS do Grupo B deve, ainda: I - respeitar a segregação das categorias de RSS químicos e incompatibilidade química, conforme os Anexos III e IV desta Resolução; II - estar identificado com a simbologia de risco associado à periculosidade do RSS químico, conforme Anexo II desta Resolução; III - possuir caixa de retenção a montante das canaletas para o armazenamento de RSS líquidos ou outra forma de contenção validada; IV - possuir sistema elétrico e de combate a incêndio, que atendam os requisitos de proteção estabelecidos pelos órgãos competentes.

Art. 37 - É proibido o armazenamento dos coletores em uso fora de abrigos.

Deve ainda ser providenciado um compartimento para armazenar os coletores dos RSS do Grupo A, podendo também conter os RSS do grupo E, e outro ambiente exclusivo para armazenar os coletores de RSS do grupo D.

Cabe frisar que resíduos de rápida putrefação como carcaça animal, provenientes do centro veterinário, devem ser submetidos a método de conservação, em caso de armazenamento por período superior a vinte e quatro horas, tais como freezers em tamanho compatível com a geração do estabelecimento.

Nas imagens abaixo é possível ver um diagnóstico da situação atual das centrais de abrigo externo de resíduos em algumas unidades de saúde do município de Sapopema.

FORMAS DE ARMAZENAMENTO DE RSS NOS ESTABELECIMENTOS GERADORES



Foto 51 – Central de armazenamento de RSS no Hospital Municipal Santana. Local de acesso restrito e construído com piso e paredes de material resistente, lavável e de fácil higienização, conforme determina a Resolução RDC Anvisa nº 222/2018.



Foto 52 – Espaço identificado, destinado ao armazenamento de RSS do Grupo A (infectantes) no Hospital Municipal Santana. Notar tela de proteção contra roedores e vetores, conforme determina a Resolução RDC Anvisa nº 222/2018.



Foto 53 – Central de Armazenamento de Resíduos na Unidade de Saúde de proteção integral da mulher e da criança, Guilhermina da Luz Ferreira.



Foto 54 – Interior da Central de Armazenamento de Resíduos na Unidade de Saúde de proteção integral da mulher e da criança, Guilhermina da Luz Ferreira, com ponto de saída de água para higienização e limpeza dos coletores utilizados e dotada de ralo, conforme determina a Resolução RDC Anvisa nº 222/2018.

FORMAS DE ARMAZENAMENTO DE RSS NOS ESTABELECIMENTOS GERADORES



Foto 55 – Interior da Central de Armazenamento de Resíduos na Unidade de Saúde de proteção integral da mulher e da criança, Guilhermina da Luz Ferreira, com ponto de iluminação, conforme determina a Resolução RDC Anvisa nº 222/2018.



Foto 56 – Central de Armazenamento de RSS na Unidade de Saúde da Família, Bento José da Costa, com acesso restrito, conforme determina a Resolução RDC Anvisa nº 222/2018.



Foto 57 – Interior da Central de Armazenamento de RSS na Unidade de Saúde da Família, Bento José da Costa, porta com abertura para fora, conforme determina a Resolução RDC Anvisa nº 222/2018.

Visando dar efetividade integral aos itens descritos nos Art. 35 e 36 da Resolução RDC Anvisa nº 222/2018, as centrais de armazenamento externo de resíduos dos serviços de saúde municipais precisam passar por melhorias.

Em relação ao acondicionamento de resíduos de saúde gerados pelos usuários de insulina cadastrados no município, a farmácia central faz a doação de caixas Descarpak aos pacientes.



8.7.3. Geração

Segue apresentado na Tabela 4 a quantificação da geração de resíduos de serviços de saúde no município de Sapopema. Os dados apresentados foram retirados de Certificados de Destinação Final emitidos pela empresa terceira que realiza a atividade.

Todos os comprovantes de destinação final dos resíduos de serviços de saúde ficam devidamente armazenados pelo Secretário de Meio Ambiente e Turismo do município.

Tabela 4 – Geração de RSS no ano de 2021 no município de Sapopema.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE NO ANO DE 2021			
Mês	Grupo A/E (Kg) - Autoclave	Grupo A3 (Kg) - Incineração	Grupo B (Kg) - Incineração
Janeiro	135,30	0,00	5,60
Fevereiro	165,60	0,00	0,00
Março	185,65	0,00	5,00
Abril	186,60	0,00	0,00
Maiο	206,10	0,00	44,50
Junho	233,10	0,00	0,00
Julho	148,80	0,00	0,00
Agosto	150,10	0,00	14,30
Setembro	173,30	0,00	17,00
Outubro	149,00	0,00	38,90
Novembro	147,70	0,00	28,80
Dezembro	183,90	5,20	51,70
TOTAL	2.065,15	5,20	205,80

Ressalta-se que nas quantidades apresentadas acima, estão computados também os valores de geração provenientes de pacientes insulínodpendentes, cuja geração de resíduos no ano de 2021 foi proveniente de 131 pacientes de insulina NPH e 31 pacientes de insulina regular, sendo também coletados pela empresa MedicTec. Os pacientes são orientados a levarem os resíduos gerados em casa, tal como frascos do medicamento e agulhas, ao posto de saúde mais próximo.

Além dos resíduos mencionados na Tabela 4, os resíduos de chapas de Raio-X são enviados para a associação de catadores do município (as quais



são vendidas pelo valor de R\$ 1,50 quilo) e foram também enviadas à empresa MedicTec. Sendo as coletas agendadas diretamente com a empresa, uma vez que a taxa de geração deste resíduo é baixa. Importante frisar que para o ano de 2021 o município não possui MTRs e nem certificados de destinação final para estes resíduos. Estima-se que para a empresa terceira foram enviadas 120 unidades de chapas de raio X para descarte. Já a quantidade destinada para a Associação não se é conhecida.

Os resíduos de chapas de raio X são gerados no Hospital Municipal e em 5 consultórios odontológicos municipais que prestam este serviço.

Cabe ressaltar que o município não realiza atividades de exumação.

8.7.4. Coleta e transporte

De acordo com o Código de Posturas de Sapopema, o transporte de resíduos de serviços de saúde deve, obrigatoriamente, ser realizado em veículos especiais exclusivos para esta finalidade e que impeçam o derramamento de líquidos ou de resíduos nas vias ou logradouros públicos, em condições que não tragam inconvenientes à saúde, à segurança e ao bem estar público. A referida legislação cita ainda que os RSS deverão ser recolhidos das fontes produtoras o mais breve possível, quando relacionados aos grupos A ou B e ter necessariamente, coleta regular no mínimo duas vezes ao dia, para qualquer grupo de resíduos.

O Código de Posturas de Sapopema cita ainda que o transporte de resíduos deve obedecer ao PGRSS – Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de Saúde, devidamente aprovado pelo Poder Público Municipal e demais órgãos competentes da unidade geradora.

O documento que atesta o transporte dos resíduos é o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), o qual é um documento numerado que deverá acompanhar o transporte do resíduo até a destinação final ambientalmente adequada. De acordo com a Portaria MMA nº 280/2020, a qual institui o MTR nacional, cabe ao gerador do resíduo a emissão documento, a saber:



Art. 2º A utilização do MTR é obrigatória em todo o território nacional, para todos os geradores de resíduos sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme disposto no art. 20 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, como ferramenta online capaz de rastrear a massa de resíduos, controlando a geração, armazenamento temporário, transporte e destinação dos resíduos sólidos no Brasil.

Art. 7º O gerador é o responsável exclusivo por emitir o formulário do MTR no SINIR, para cada remessa de resíduo para destinação.

O documento deve ser emitido via SINIR ou sistema similar em nível estadual. Ressalta-se que todos os campos do MTR devem ser preenchidos no SINIR pelo gerador excetuando-se, se necessário, os campos de placa do veículo, nome do motorista e data do transporte, que podem ser preenchidos manualmente na saída do veículo com a carga de resíduos.

A regularização das informações será atestada pelo destinador no momento do recebimento do resíduo e baixa do correspondente MTR no sistema.

Para viabilizar a emissão do MTR, inicialmente cabe ao município de Sapopema realizar o cadastro no SINIR. É importante ainda que as empresas de transporte e destinação final, contratadas pelo município, também estejam cadastradas no sistema, para que seja viabilizada a emissão do documento.

O documento de MTR deverá ser entregue ao transportador que deverá mantê-lo no veículo durante todo o transporte.

É responsabilidade do gerador certificar-se, antes da contratação, que o transportador está devidamente licenciado e devidamente regularizado para a execução do serviço de transporte.

Em relação aos serviços de coleta de RSS, atualmente o município de Sapopema dispõe de uma empresa, cujos dados estão discriminados abaixo:

- A empresa Medic Tec Ambiental LTDA EPP, inscrita no CNPJ N° 06.183.150/0001-64, coleta os resíduos de saúde dos estabelecimentos públicos no município e possui Licença Ambiental emitida pelo Instituto Água e Terra – IAT, número 163846-R2, com validade até 02/08/2023. A



empresa coleta os resíduos de saúde do município 01 vez por semana, passando em todos os estabelecimentos geradores.

Neste sentido, é importante que as empresas terceiras sejam devidamente licenciadas, e cadastradas no SINIR e que ao coletar uma carga de resíduos no município, façam todo o trajeto, até a destinação final, de posse do documento de MTR, devidamente emitido por profissional designado no município de Sapopema.

Em consulta feita no sistema *online* do Instituto Água e Terra – IAT, realizada em janeiro de 2022, na seção de Consultas de Licenças Ambientais emitidas pelo órgão, não foram localizadas empresas de transporte de resíduos de serviços de saúde próprias do município.

Cabe ressaltar que os certificados de coleta recebidos da empresa terceira para estimativa da geração de resíduos de saúde gerados pelo município no ano de 2021, não foram apresentados por meio do MTR via SINIR.

Cabe ressaltar que os medicamentos vencidos das farmácias públicas são levados até a farmácia municipal 1 vez por semana e em relação à população, existem ações realizadas pela prefeitura, são elas o Dia da Saúde e Campanhas do Outubro Rosa e Novembro Azul, no qual os munícipes são orientados quanto a destinação correta dos medicamentos vencidos.

8.7.5. Destinação e disposição final

De acordo com a Lei Orgânica do município de Sapopema, as empresas de destinação final de resíduos de serviços de saúde devem possuir o devido licenciamento ambiental, visando à preservação do meio ambiente, a saber:

Art. 85 - Ao Município é vedado celebrar contratos com empresas que comprovadamente desrespeitem normas trabalhistas, de segurança, de medicina do trabalho, preservação do meio-ambiente e em débito com a seguridade social.



Além da licença ambiental, as empresas de destinação contratadas pelo município devem estar devidamente cadastradas no SINIR e enviar ao gerador os Certificados de Destinação Final (CDFs) emitidos pelo sistema.

Entende-se por Certificado de Destinação Final de Resíduos o documento emitido pelo destinador e de sua exclusiva responsabilidade que atesta a tecnologia aplicada ao tratamento e/ou destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos recebidos em suas respectivas quantidades, contidos em um ou mais MTRs. O destinador é a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável pela destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos (BRASIL, 2020).

De acordo com a Portaria MMA nº 280/2020 cabe ao destinador fazer o aceite da carga de resíduos no SINIR, procedendo a baixa dos respectivos MTRs e eventuais ajustes e correções, em um prazo de até 10 (dez) dias após o recebimento da carga em sua unidade.

Neste sentido, cabe a prefeitura de Sapopema solicitar os CDFs dos terceiros, arquivando-os em local seguro. Neste sentido cabe ressaltar que o CDF somente será válido e reconhecido pelos órgãos ambientais competentes, quando emitido através do MTR no Sistema do SINIR ou sistema similar do estado.

Além do CDF, cabe ao gerador do resíduo a emissão da Declaração de Movimentação de Resíduos – DMR, documento que registra as quantidades de resíduos sólidos geradas, transportadas e destinadas por geradores, transportadores e unidades de destinação. O documento também deve ser emitido via SINIR trimestralmente.

A Resolução RDC Anvisa nº 222/2018 cita as possibilidades de destinação final para cada classe de resíduos, a saber:



Quadro 13 – Destinação de RSS gerados pelo município de Sapopema.

GRUPO	FORMA DE DESTINAÇÃO
Grupo A - Subgrupo A1	Após o tratamento, os rejeitos devem ser encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.
Grupo A - Subgrupo A2	Devem ser tratados antes da disposição final ambientalmente adequada.
Grupo A - Subgrupo A3	Sepultamento, cremação, incineração ou outra destinação licenciada pelo órgão ambiental competente.
Grupo A - Subgrupo A4	Encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada.
Grupo A - Subgrupo A5	Incineração
Grupo B ⁴	- Devem ser submetidos a tratamento antes da disposição final ambientalmente adequada. Após, devem ser dispostos em aterro de resíduos perigosos – Classe I; - Se não apresentar periculosidade à saúde pública ou ao meio ambiente não necessitam de tratamento, podendo ser submetidos a processo de recuperação ou reutilização.
Grupo E	Incineração

Fonte: Adaptado de Resolução RDC Anvisa nº 222/2018.

No Quadro 14 é possível verificar a destinação final empregada aos RSS no município de Sapopema, gerados nos estabelecimentos de saúde do município e provenientes dos pacientes insulino-dependentes.

Quadro 14 – Destinação final atualmente empregada aos RSS.

Grupo	Razão social	CNPJ	Endereço	Licença ambiental/ validade	Tratamento
Grupo A	Medic Tec Ambiental Ltda	06.183.150/0001-64	Av. Marginal 4.579 – Área Industrial. Siqueira Campos/PR	RLO IAT 163846-R2 02/08/2023	Autoclave
Grupo A3					Incineração
Grupo B					Incineração
Grupo E					Autoclave

8.7.6. Custos

O Código de Posturas do Município cita, em seu Art. 78, que deverá ser previsto no orçamento anual do Município de Sapopema um percentual exclusivo para a manutenção e aperfeiçoamento da coleta, transporte urbano, e destinação final dos Resíduos Sólidos Hospitalares.

⁴ O descarte de pilhas, baterias, acumuladores de carga e lâmpadas fluorescentes deve ser feito de acordo com as normas ambientais vigentes.



No ano de 2021 os custos despendidos com a gestão dos resíduos de serviços de saúde no município de Sapopema somaram um total de R\$ 22.800,00.

8.7.7. Competências e responsabilidades

Em relação aos resíduos de serviços de saúde compete ao gerador a elaboração do PGRSS, documento que aponta e descreve todas as ações relativas ao gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, observadas suas características e riscos, contemplando os aspectos referentes à geração, identificação, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, destinação e disposição final ambientalmente adequada, bem como as ações de proteção à saúde pública, do trabalhador e do meio ambiente.

O documento deve ser elaborado por profissional habilitado com emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, tendo como base a Resolução Anvisa RDC nº 222/2018 ou outra que venha a substituí-la.

Anexo ao PGRSS os geradores devem:

- Atender a Portaria n.º 280/2020 do Ministério do Meio Ambiente e apresentar os Manifestos de Transporte de Resíduos – MTR e os Certificados de Destinação Final de Resíduos – CDF por meio do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos – SINIR emitidos durante todo o período de obras;
- Apresentar as Licenças Ambientais das empresas de transporte e destinação final dos resíduos;
- Apresentar listas de presença em relação ao treinamento dos colaboradores em gestão de RSS;
- Incluir as associações de catadores no gerenciamento de resíduos de serviços de saúde do Grupo D (recicláveis), desde que legalmente instituídas, com cadastro no SINIR e com licença ambiental.

Compete ainda ao gerador a efetiva implantação do PGRSS em seu estabelecimento.



No município de Sapopema, não é necessário que o gerador de resíduos de saúde protocole o PGRSS junto à prefeitura para a liberação e renovação do alvará de funcionamento do estabelecimento. Os geradores somente apresentam contratos e comprovantes de destinação de resíduos. Em relação à fiscalização estes estabelecimentos somente são visitados caso haja denúncia formal e pontual.

Sugere-se que o município desenvolva Termo de Referência para a elaboração dos PGRSS e que este seja disponibilizado em portal online da prefeitura para consulta pública e que seja instituída taxa ambiental para análise por parte dos técnicos da prefeitura dos projetos mencionados e que os alvarás de estabelecimentos de saúde, tanto públicos como privados, só sejam conseguidos/liberados, com a aprovação do referido projeto.

8.7.8. Carências e deficiências

Por meio do diagnóstico da situação do município em relação à gestão de resíduos de serviços de saúde, algumas oportunidades de melhorias podem ser citadas:

- O pessoal envolvido na gestão e no manuseio de resíduos hospitalares, nas diferentes unidades de saúde do município, não recebe treinamentos periódicos em relação ao uso adequado de EPI's, classificação dos resíduos, doenças que possam ser adquiridas no manuseio de resíduos sólidos hospitalares, etc.;
- Tanto os MTRs como os CDFs não são emitidos por meio da plataforma do SINIR. Cabe ressaltar que os MTRs devem ser emitidos pelo gerador do resíduo, no caso o município de Sapopema;
- O destino final dos resíduos gerados nas diferentes unidades de saúde do município não possui Autorização Ambiental emitida pelo Instituto Água e Terra, conforme Portaria IAT nº 212/2019;
- Existem melhorias físicas a serem feitas nas centrais de armazenamento dos estabelecimentos geradores de resíduos nas unidades municipais;



- Sugere-se que coletores de acondicionamento sejam disponibilizados nas farmácias para que os munícipes possam levar medicamentos vencidos;
- Não foram apresentados Planos de Gerenciamento de Resíduos e comprovantes de treinamentos atualizados para todas as unidades de saúde do município.

8.7.9. Iniciativas relevantes

O município de Sapopema possui Plano Municipal de Saúde (versão 2018 – 2021), uma exigência legal que visa consolidar o Sistema Único de Saúde – SUS no município e oferecer as diretrizes a serem seguidas pela secretaria de saúde.

A Unidade Básica de Saúde Bento José da Costa (Foto 50) recebeu, no ano de 2017, o Selo Bronze de Segurança (o qual visa garantir o gerenciamento de risco, para segurança do cidadão e da equipe), pelo cumprimento de metas, atualização e implementação de protocolos e diretrizes visando à melhoria do processo de trabalho, atrelados a organização, acesso a qualidade do atendimento na Atenção Primária a Saúde – APS, da Secretaria de Estado de Saúde. A premiação está regrada na Resolução SESA nº 741/2018, que Institui e regulamenta a Tutoria como Processo de Qualidade na Atenção Primária em Saúde (APS) do Estado do Paraná. A adesão ao programa é de caráter voluntário.

Atualmente o estado está com o Programa Planifica SUS vigente e a Rede Materno Infantil, programas os quais o município está vinculado.

Seguem apresentadas abaixo fotos da premiação que ocorreu no município no referido ano.

INICIATIVAS RELEVANTES - RSS



Foto 58 – Premiação do Selo Bronze de Segurança (Ano 2017).



Foto 59 – Premiação do Selo Bronze de Segurança (Ano 2017).

Outra iniciativa relevante é o Código de Posturas do Município citar a obrigatoriedade de o gerador apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS devidamente aprovado pelo Poder Público Municipal para o fornecimento e renovação de Alvarás de Construção e de Funcionamento de estabelecimentos hospitalares, assim como traz diretrizes para a sua elaboração, a saber:

Art. 71. Somente será concedido o alvará de construção de estabelecimentos hospitalares, pelo Poder Público Municipal, se o projeto atender a todas as disposições contidas nesta Lei e seu regulamento.

§ 1º. Deverão ser partes integrantes do projeto o PGRSS – Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de Saúde, contendo todas as especificações técnicas relativas à solução para os resíduos sólidos desde a sua origem até o ponto destinado à destinação final conforme leis e recomendações de órgãos competentes.

§ 2º. Os memoriais referidos no parágrafo anterior deverão ser assinados por profissionais habilitados e acompanhado de anotação de responsabilidade técnica, junto ao Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (SAPOPEMA, 2010).

Cabe ressaltar que a Unidade de Atenção Primária a Saúde da Família Bento José da Costa possui Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) atualizado no ano de 2021, específico da unidade, elaborado e assinado por Enfermeira Responsável Técnica. Além disto, a



unidade realizou treinamento no ano de 2018 sobre a disposição dos resíduos de saúde, comprovado por meio de ata de reunião.

Orienta-se que cada unidade de saúde pública do município mantenha o seu PGRSS atualizado e realize treinamentos com periodicidade mínima semestral.

8.7.10. Legislação e normas brasileiras aplicáveis

Abaixo seguem apresentadas as legislações a nível federal e estadual, bem como as normas brasileiras aplicáveis ao tema Resíduos de Serviços de Saúde.

Quadro 15 – Legislações aplicáveis aos Resíduos de Serviços de Saúde.

LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Normas Brasileiras Aprovadas pela ABNT⁵	
ABNT NBR 10.004:2004	Resíduos Sólidos – Classificação.
ABNT NBR 11.174:1990	Armazenamento de Resíduos Classes II – não inertes e III – Inertes – Procedimento.
ABNT NBR 12.235:1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.
Norma Regulamentadora	
NR-32	Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde
Legislações Federais	
Resolução CONAMA nº 275, de 25 de Abril de 2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução CONAMA nº 358 de 29/04/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Portaria MMA nº 280 de 29 de junho de 2020	Regulamenta os artigos 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019.

⁵ ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.



LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Legislações Estaduais	
Portaria IAP nº 212, de 12 de setembro de 2019	Estabelece procedimentos e critérios para exigência e emissão de Autorizações Ambientais para as Atividades de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
Legislações Municipais	
Lei nº 741/2010	Código de Posturas do Município.

8.8. RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS

A PNRS define que os resíduos agrossilvopastoris “são aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades, e agroindústrias associadas”.

As atividades geradoras de resíduos agrossilvopastoris são aquelas relacionadas à produção primária na agricultura, pecuária, silvicultura e desdobramento da madeira, e agroindústrias associadas.

Considerando que um dos objetivos fundamentais da PNRS é a ordem de prioridades para a gestão dos resíduos, que vale também, para os agrossilvopastoris (não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada), os resíduos devem ser, reaproveitados e reciclados, e apenas os rejeitos devem ter disposição final adequada.

Entre os instrumentos definidos para garantir os objetivos estabelecidos na PNRS, estão: a coleta seletiva, a logística reversa, o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associações de catadores e o SINIR. Nesta ótica, a logística reversa, pode ser entendida como o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios para coletar e devolver os resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo de vida ou em outros ciclos produtivos, é de grande importância, até porque o grande gargalo do setor é o volume de embalagens de agrotóxicos e de óleos lubrificantes, incluindo seus resíduos, gerados em todas as atividades relacionadas.



É válido destacar que os valores apresentados no tópico abaixo são uma estimativa e, para que seja possível refiná-los, são necessárias informações mais específicas sobre cada item.

8.8.1. Dados gerais e caracterização

Os geradores de resíduos agrossilvopastoris realizam o gerenciamento dos resíduos produzidos, de acordo com suas atividades, com os tipos de resíduos produzidos (perigosos ou não) e com a forma que cada tipo de resíduo requer, para que o seu fluxo seja realizado corretamente (coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final adequada dos resíduos recicláveis, reaproveitáveis e dos rejeitos). No município de Sapopema não existe uma forma eficiente para que a Secretaria de Turismo e Meio Ambiente e Secretaria de Agricultura Indústria e Comércio, possam estimar e/ou monitorar sistematicamente, o fluxo dos resíduos e a destinação final adequada dos rejeitos.

No setor agrossilvopastoril prevalece a preocupação com os resíduos perigosos, oriundos das embalagens de agrotóxicos, fertilizantes, óleos lubrificantes, remédios utilizados na criação de diversos tipos de animais.

Para categorização e estimativa de geração dos resíduos agrossilvopastoris foi realizada a segmentação e categorização em 3 setores, conforme apresenta a Figura 16:

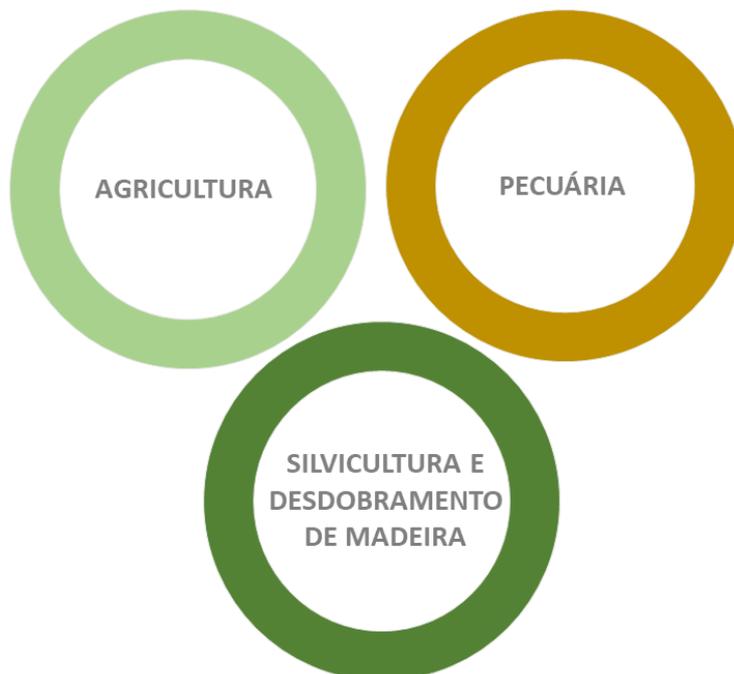


Figura 16 – Setores Agrossilvopastoris

As estimativas foram elaboradas a partir de dados secundários provenientes do IBGE (IBGE, 2020) e referências encontradas na literatura. Para contextualização das atividades industriais relacionadas, utilizou-se o Relatório das empresas cadastradas na Receita Federal, do município de Sapopema, incluindo microempreendedores individuais (SAPOPEMA, 2022).

AGRICULTURA

O município de Sapopema possui uma área de 10.063 hectares de lavouras, destes 175 hectares são cultivos permanentes e 9.888 hectares cultivos temporários. Em 2020, as lavouras permanentes produziram um montante de 492 toneladas de alimento (2% da produção total do município), já as culturas temporárias, responsáveis por 98% da produção total do município, produziram 30.594 toneladas (IBGE, 2020). A Tabela 5 aponta as culturas cultivadas no município, sua produção e a área destinada ao cultivo.



Tabela 5 – Lavouras permanentes e temporárias no município de Sapopema, sua produção e área colhida.

CULTURA	QUANTIDADE PRODUZIDA (ton.)	ÁREA (ha)
Lavoura permanente		
Abacate	160	8
Banana (cacho)	66	3
CAFÉ (grão)	208	160
Laranja	38	3
UVA	20	1
Lavoura temporária		
Arroz (com casca)	34	17
Feijão (grão)	55	55
Mandioca	100	5
Milho (grão)	462	70
Soja (grão)	17.330	4.980
Tomate	44	1
Trigo (grão)	12.566	4.760

Fonte: IBGE, 2020.

As atividades econômicas que se relacionam ao cultivo das lavouras permanente e temporárias, no município são apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 16 – Atividades econômicas relacionadas ao cultivo de lavouras, no município de Sapopema.

CULTIVO	
Código CNAE	Atividade
01.11-3-02	Cultivo de milho
01.11-3-03	Cultivo de trigo
01.15-6-00	Cultivo de soja
01.61-0-03	Serviço de preparação de terreno, cultivo e colheita
01.61-0-99	Atividades de apoio à agricultura não especificadas anteriormente
46.22-2-00	Comércio atacadista de soja
46.32-0-01	Comércio atacadista de cereais e leguminosas beneficiados
46.83-4-00	Comércio atacadista de defensivos agrícolas, adubos, fertilizantes e corretivos do solo
77.31-4-00	Aluguel de máquinas e equipamentos agrícolas sem operador
77.32-2-01	Aluguel de máquinas e equipamentos para construção sem operador, exceto andaimes
77.39-0-99	Aluguel de outras máquinas e equipamentos comerciais e industriais não especificados anteriormente, sem operador

Fonte: Sapopema, 2022.



Desta forma, é possível identificar a tipologia de resíduos a serem produzidos no setor de agricultura do município, os quais seguem listados abaixo.

Resíduos não perigosos:

Orgânicos: bagaços, cascas, palhas, raízes, colmo, caroços, etc.

Orgânicos (desperdícios na cadeia): provenientes de perdas na produção, pós-colheita, armazenamento e transporte.

Sólidos domésticos: resíduos equivalentes aos resíduos sólidos domésticos, como: rejeitos, orgânicos, sanitários e recicláveis.

Recicláveis (grandes volumes): sacos de rafia, caixotes de madeira, embalagens plásticas.

Sucatas metálicas: peças e componentes metálicos provenientes das máquinas e equipamentos utilizados nos serviços de preparação de terreno, cultivo e colheita e atividades de apoio à agricultura.

Resíduos perigosos:

Embalagens de agrotóxico e sobras de defensivos agrícolas⁶: provenientes do cultivo das grandes e pequenas culturas.

Óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC): óleo utilizado na operação e manutenção das máquinas e equipamentos utilizados nos serviços de preparação de terreno, cultivo e colheita e atividades de apoio à agricultura.

⁶ As embalagens vazias de agrotóxicos não são, em sua totalidade classificadas com perigosas, de acordo com a NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004). As embalagens não lavadas são classificadas pela NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004) como resíduos sólidos perigosos (classe I), exigindo procedimentos especiais para as etapas de manuseio e destinação adequada. Já as embalagens lavadas corretamente por meio de tríplice lavagem ou sob pressão são classificadas como resíduos sólidos não perigosos (classe II). Entretanto, devido o cuidado e atenção exigidos com o manuseio e os riscos associados, neste tópico, trataremos todas as embalagens vazias de agrotóxico como perigosos.



POTENCIAIS RISCOS RELACIONADOS AO DESCARTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS NA AGRICULTURA

- Grande volume de embalagens contaminadas geradas no campo, se descartadas e gerenciadas de maneira incorreta, podem gerar a contaminação do solo, da água e do ar;
- Contém substâncias tóxicas que, se não manejadas de maneira adequada, podem causar impactos na saúde humana, e no meio ambiente;
- Se não tratadas adequadamente, as embalagens podem, ainda, levar centenas de anos para se degradar na natureza;
- O descarte inadequado de óleo lubrificante usado ou contaminado no solo e nos cursos de água geram graves danos ambientais;
- A combustão de óleos lubrificantes usados gera gases residuais nocivos ao meio ambiente e à saúde pública;
- 1 (um) litro de OLUC tem a capacidade de contaminar mais de 1 milhão de litros de água;
- O produto possui diversos elementos tóxicos, como cromo, cádmio, chumbo e arsênio, que podem causar graves problemas a saúde incluindo danos ao sistema nervoso.

Fonte: SINIR, 2021.

PECUÁRIA

A atividade pecuária exercida no município de Sapopema, baseia-se na criação de animais para produção de alimentos e outras matérias primas para consumo, sendo as espécies, produtos provenientes e quantidades produzidas, descritas na Tabela 6.



Tabela 6 – Atividade pecuária do município de Sapopema, a produção animal e outras matérias primas provenientes.

ESPÉCIE/PRODUTO	QUANTIDADE PRODUZIDA
AQUICULTURA	
Carpa	260 kg
Pacu e patinga	230 kg
Tilápia	650 kg
Outros peixes	70 kg
BICHO DA SEDA	
Casulos	1.436 kg
BOVINO	
Efetivo do rebanho	55.344 cabeças
Vaca ordenhada	5.550 cabeças
Leite de vaca	6.000 L
BUBALINO	
Efetivo do rebanho	565 cabeças
CAPRINO	
Efetivo do rebanho	225 cabeças
EQUINO	
Efetivo do rebanho	1.580 cabeças
GALINÁCEO	
Efetivo do rebanho	8.800 cabeças
Galinhas	2.530 cabeças
MEL DE ABELHA	
Quantidade produzida	15.000 kg
OVINO	
Efetivo do rebanho	1.500 cabeças
Tosquiado	220 cabeças
Lã produzida	500 kg
SUÍNO	
Efetivo do rebanho	2.105 cabeças
Matrizes	580 cabeças

Fonte: IBGE, 2020.

As atividades econômicas que se relacionam à atividade pecuária, no município são apresentadas no quadro abaixo.



Quadro 17 – Atividades econômicas relacionadas pecuárias, no município de Sapopema.

PECUÁRIA	
Código CNAE	Atividade
01.51-2-01	Criação de bovinos para corte
01.62-8-99	Atividades de apoio à pecuária não especificadas anteriormente
10.52-0-00	Fabricação de laticínios
46.23-1-01	Comércio atacadista de animais vivos
47.21-1-03	Comércio varejista de laticínios e frios
47.22-9-01	Comércio varejista de carnes - açougues
47.24-5-00	Comércio varejista de hortifrutigranjeiros
47.71-7-04	Comércio varejista de medicamentos veterinários
47.89-0-04	Comércio varejista de animais vivos e de artigos e alimentos para animais de estimação

Fonte: Sapopema, 2022.

Logo, para atividades agropecuárias, é possível identificar a tipologia de resíduos a serem produzidos nesse setor, os quais estão listados abaixo.

Resíduos não perigosos:

Dejetos: constituídos por fezes, urina, água desperdiçada pelos bebedouros e de higienização, resíduos de ração, pelos, poeiras e outros materiais decorrentes do processo criatório.

Sólidos domésticos: resíduos equivalentes aos resíduos sólidos domésticos, como: rejeitos, orgânicos, sanitários e recicláveis.

Recicláveis (grandes volumes): sacos de rafia, caixotes de madeira, embalagens plásticas, provenientes de insumos, de embalagens alimentação animal, por exemplo.

Resíduos industriais: resíduos equivalentes aos resíduos produzidos por indústrias associadas a criação animal.

Resíduos perigosos:

Medicamentos veterinários: embalagens e frascos de medicamentos, seringas e luvas de procedimento, provenientes de cuidados à saúde animal.



SILVICULTURA E DESDOBRAMENTO DE MADEIRA

Assim como na maioria das atividades produtivas, o setor florestal apresenta perdas no processo produtivo, desde o corte da árvore até seu processamento em indústrias primárias e secundárias. O município de Sapopema tem a sua base no cultivo de florestas plantadas de *pinus* e *eucalipto*.

As áreas produzidas de cada cultura, o volume de lenha e toras produzido são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Espécies plantadas no município de Sapopema e área cultivada.

Espécie plantada	Área (ha)	Quantidade de lenha produzida (m ³)	Quantidade de madeira em tora produzida (m ³)
Pinus	1.974	8.255	40.789 ⁷
Eucalipto	2.989	7.550	14.990 ⁸

Fonte: IBGE, 2020.

As atividades econômicas relacionadas a silvicultura e desdobramento de madeira, no município são apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 18 – Atividades econômicas relacionadas à silvicultura e desdobramento de madeira, no município de Sapopema

SILVICULTURA E DESDOBRAMENTO DE MADEIRA	
Código CNAE	Atividade
02.10-1-07	Extração de madeira em florestas plantadas
16.10-2-03	Serrarias com desdobramento de madeira em bruto
16.10-2-04	Serrarias sem desdobramento de madeira em bruto -Resserragem
16.22-6-02	Fabricação de esquadrias de madeira e de peças de madeira para instalações industriais e comerciais
16.23-4-00	Fabricação de artefatos de tanoaria e de embalagens de madeira
16.29-3-01	Fabricação de artefatos diversos de madeira, exceto móveis
17.49-4-00	Fabricação de produtos de pastas celulósicas, papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado não especificados anteriormente
38.39-4-99	Recuperação de materiais não especificados anteriormente
46.71-1-00	Comércio atacadista de madeira e produtos derivados
47.44-0-02	Comércio varejista de madeira e artefatos

Fonte: Sapopema, 2022.

⁷ 8.165 m³ destinados à produção de papel e celulose e 6.825 m³ à outras finalidades.

⁸ 35.149 m³ destinados à produção de papel e celulose e 5.640 m³ à outras finalidades.



Resíduo florestal é todo e qualquer material proveniente da colheita ou processamento da madeira e de outros produtos florestais que permanece sem utilização definida durante o processo, por limitações tecnológicas ou de mercados, sendo descartado durante a produção (Nolasco, 2000).

Logo, para atividades de silvicultura e desdobramento de madeira, é possível identificar a tipologia de resíduos a serem produzidos nesse setor, os quais seguem abaixo:

Resíduos não perigosos:

Resíduos da colheita florestal: representam madeira que foi produzida pela floresta, mas não foi retirada (copas, galhos, lascas, raízes e folhas).

Resíduos do processamento mecânico da madeira: pedaços e fragmentos de madeira, costaneiras, aparas, refilos, resíduos de topo de tora, restos de lâminas, serragem e cepilho.

Resíduos industriais: resíduos equivalentes aos resíduos produzidos por indústrias associadas à silvicultura e desdobramento da madeira.

Sucatas metálicas: peças e componentes metálicos provenientes das máquinas e equipamentos utilizados no manejo florestal.

Resíduos perigosos:

Óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC): óleo utilizado na operação e manutenção das máquinas e equipamentos utilizados nos serviços de manejo florestal.

Embalagens de agrotóxico e sobras de defensivos agrícolas: provenientes do cultivo das grandes e pequenas culturas.

O Quadro 19 apresenta o resumo dos resíduos plausíveis de serem gerados pelas atividades agrossilvopastoris no município de Sapopema.



Quadro 19 – Resumo das tipologias de resíduos agrossilvopastoris, por setor, no município de Sapopema.

RESÍDUO	SETOR		
	Agricultura	Pecuária	Silvicultura e desdobramento de madeira
NÃO PERIGOSOS			
Dejetos		X	
Orgânicos	X		
Orgânicos (desperdícios na cadeia)	X		
Recicláveis (grandes volumes)	X	X	
Resíduos da colheita florestal			X
Resíduos do processamento mecânico da madeira			X
Resíduos Industriais		X	X
Resíduos sólidos domésticos	X	X	X
Sucatas metálicas	X		X
PERIGOSOS			
Embalagens de agrotóxico e sobras de defensivos agrícolas	X		X
Medicamentos veterinários		X	
Óleo lubrificante usado ou contaminado	X		X

8.8.2. Geração

Direta e majoritariamente ligados às atividades agrossilvopastoris, podemos dar destaque às seguintes tipologias de resíduos, em cada setor:



Figura 17 – Resíduos de maior relevância para cada setor agrossilvopastoril.

Para estimar⁹ os montantes de resíduos gerados na agricultura, diante da falta de dados primários sobre a geração dos resíduos, os resultados baseiam-se em dados secundários obtidos no IBGE e dados levantados na literatura.

Para tanto, utilizou-se uma metodologia específica para cada tipologia de resíduo, conforme descrito a seguir. Para os resíduos os quais não houve meios de quantificação, adicionou-se a justificativa para tal desconsideração.

Os resultados para geração anual de resíduos agrossilvopastoris são apresentados na Tabela 8.

Resíduos não perigosos:

Dejetos: Para quantificação dos dejetos consideraram-se os três maiores rebanhos efetivos, sendo eles bovino, galináceos e suínos. A produção de

⁹ É válido ressaltar que as estimativas são aproximações obtidas por meio de generalizações e simplificações e podem não corresponder ao real volume gerado. Por tratar-se de um diagnóstico adicional ao PMGIRS tais extrapolações são plausíveis, uma vez que o resultado não afetará diretamente a proposição de programas e metas, imprescindíveis ao aprimoramento do gerenciamento de resíduos do município e objetivo deste PMGIRS.



dejetos foi estimada com base em índices encontrados na literatura, sendo adotados os valores de geração diária por animal, reportados na Tabela 8.

Tabela 8 – Produção de resíduos pecuários.

REBANHO	Kg de esterco/animal.dia
Bovino	15
Suíno	2,5
Galináceo	0,18

Fonte: adaptado de Ministério de Minas e Energia, 2014.

Orgânicos: Não foi possível encontrar estudos e/ou dados consistentes que permitissem a quantificação de tal resíduo. No entanto, o fato desse montante de resíduo não ser quantificado não afeta o resultado do diagnóstico em questão, uma vez que, via de regra, esse tipo de resíduos orgânico é aproveitado nos locais de produção como complemento nutricional do solo (composto orgânico), na alimentação de animais e em práticas de compostagem.

Orgânicos (desperdícios na cadeia): A estimativa deste resíduo foi baseada no índice de perda de alimentos¹⁰ apresentado pela *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO). O índice aponta que, na América Latina e caribe, o percentual de perda de alimentos desde a pós-colheita até a distribuição é de 11,60 %, do total produzido.

Recicláveis (grandes volumes): Não foram encontrados dados que pudessem subsidiar a estimativa de valores de geração deste tipo de resíduo. Sabe-se que o reaproveitamento desses materiais é uma prática bastante recorrente na área rural, mas também há ocorrência de descartes inadequados. Informações específicas sobre descarte de sacarias de fertilizantes são apontadas no item Destinação e disposição final.

¹⁰ Índice de perdas de alimento (*Food Loss Index - FLI*): é um indicador vinculado às metas de desenvolvimento sustentável, compondo o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) **12: Consumo e produção sustentáveis**. Concentra-se nas perdas de alimentos que ocorrem desde a produção até (e não incluindo) o nível de varejo.



Resíduos da colheita florestal: Considerou-se o valor médio de perda de 15% do volume total colhido, para cálculo de resíduos gerados no campo de florestas plantadas (STCP, 2011).

Resíduos do processamento mecânico da madeira: O trabalho apresentado por STCP (2011) aponta que, no processamento mecânico da madeira, ocorre uma perda média de 45% do volume das torras para florestas plantadas.

Resíduos Industriais: Equiparados aos resíduos industriais, a geração deste tipo de resíduos não será tratada neste capítulo, por ter sido quantificada no item

Sólidos domésticos: Apesar de serem equiparados aos resíduos sólidos domésticos gerados nas áreas rurais, a quantificação precisa da geração deste tipo de resíduos não pode ser realizada, pois a coleta disponibilizada pela Prefeitura não atende 100% das comunidades rurais e, na data de realização do quarteamento não havia ocorrido coleta nos PEVs que atendem as localidades rurais, além de quê, não ocorre separação entre os resíduos coletados provenientes da área rural e urbana. As informações referentes aos resíduos sólidos domésticos são tratadas no item 7.1. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS MUNICIPAIS – RSU e podem ser usadas como base de geração de resíduos sólidos domésticos do município, como um todo.

Sucatas metálicas: Devido à impossibilidade em se levantar dados de maquinário agrícola e quantidade de sucatas metálicas geradas pelos setores, a quantidade destes resíduos não foi estimada. A venda de sucatas metálicas é uma prática muito disseminada recorrente no Brasil, que além de gerar receita ao gerador do resíduo, fomenta a reutilização e reciclagem do material.

Resíduos perigosos:

Embalagens de agrotóxico e sobras de defensivos agrícolas: O principal fornecedor de agrotóxicos ao município de Sapopema¹¹, informou a quantidade de agrotóxicos comercializados no ano de 2021, conforme aponta a Tabela 9.

¹¹ Cooperativa Cativa.



Tabela 9 – Agrotóxicos comercializados em 2021 na principal cooperativa de Sapopema.

PRODUTO	QUANTIDADE COMERCIALIZADA EM 2021
Adubo	229.450 kg
Defensivos	1.437,62 kg.
	14.628 L

Fonte: Sapopema, 2021.

Para o cálculo de embalagens vazias considerou-se apenas o volume de defensivos comercializados em litros, partindo da premissa que os demais produtos (contabilizados em quilos) foram comercializados em sacarias e embalagens plásticas. Nesta ótica, extrapolou-se que todas as embalagens possuíam volume de 5 L, totalizando um montante de aproximadamente **2.926 embalagens** vazias geradas no ano

Medicamentos veterinários: Apesar do município de Sapopema contar com um representativo efetivo de rebanho, não houve possibilidade de levantar dados referentes a vacinação e utilização de medicamentos nos animais. Ressalta-se ainda, que as empresas voltadas para a saúde animal são, em sua maioria, de pequeno porte tratando-se de lojas pecuárias e clínicas veterinárias.

NOTA

É importante ressaltar que praguicidas de uso veterinário e de uso agrícola têm semelhanças químicas e/ou estruturais com os agrotóxicos e oferecem risco à saúde do trabalhador e ao meio ambiente (ROSSETO & SAMBUICHI, 2011). Devendo ser dada a devida atenção ao descarte das embalagens de medicamentos veterinários, contando o risco de contaminação ambiental que o seu descarte incorreto pode vir a acarretar

Óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC): Devido à impossibilidade em se levantar dados de maquinário agrícola, quantidade e utilização de óleo



lubrificante no setor agrícola de Sapopema, a quantidade de OLUC gerada não foi estimada¹².

A Tabela 10 apresenta o resumo das estimativas de geração de resíduos agrossilvopastoris no município de Sapopema. A Figura 18 mostra a geração dos resíduos de maior relevância, em cada setor.

Tabela 10 – Resumo das estimativas de geração de resíduos agrossilvopastoris

RESÍDUO	SETOR		
	Agricultura	Pecuária	Silvicultura e desdobramento de madeira
NÃO PERIGOSOS			
Dejetos	--	305.507,00 ton/ano	--
Orgânicos (desperdícios na cadeia)	3.606,00 ton/ano	--	--
Resíduos da colheita florestal	--	--	9.843,00 m ³ /ano
Resíduos do processamento mecânico da madeira	--	--	25.100,00 m ³ /ano
PERIGOSOS			
Embalagens de agrotóxico e sobras de defensivos agrícolas	2.926,00 unidades/ano	--	--

¹² Considerando o potencial poluidor deste tipo de resíduos, além dos riscos apontados no item 6.7.1, ao longo da sessão serão apontadas orientações a serem dadas aos produtores rurais, com relação ao gerenciamento deste resíduo.



Figura 18 – Quantificação da geração dos resíduos de maior relevância para cada setor agrossilvopastoril

8.8.3. Coleta e transporte

A coleta e transporte, assim como a destinação final dos resíduos agrossilvopastoris é realizada pelos próprios geradores.

Resíduos não perigosos:

Dejetos: Não há registros acerca da coleta e transporte dos dejetos animais nas propriedades. Para os pequenos produtores os resíduos não são coletados e ficam no próprio local de geração, sendo tratados pelos próprios processos de decomposição da matéria orgânica, não incidindo em impacto negativo sobre o meio, devido seu pequeno volume e capacidade de decomposição. Em casos de propriedades maiores, os resíduos podem ser movidos e acumulados em locais específicos.

Orgânicos: Não há registros acerca da coleta e transporte desse resíduo nas propriedades. Via de regra, é utilizado no próprio local de geração como complemento nutricional do solo (composto orgânico), na alimentação de animais e em práticas de compostagem.

Orgânicos (desperdícios na cadeia): Não há registros acerca da coleta e transporte desse resíduo nas propriedades.



Recicláveis (grandes volumes): o município de Sapopema disponibiliza PEVS com coleta de resíduos recicláveis, caso o gerador opte por destinar os resíduos via coleta municipal. A coleta e o transporte ocorrem conforme descrito no item RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS MUNICIPAIS – RSU. Outras formas de coleta e transporte podem ser adotadas, como no caso de venda do resíduo, onde a coleta e transporte são um acordo entre comerciante e comprador.

Resíduos da colheita florestal: estes resíduos são gerenciados pelas próprias geradoras, ficando responsáveis pela coleta e transporte dos mesmos.

Resíduos do processamento mecânico da madeira: estes resíduos são gerenciados pelas próprias geradoras, ficando responsáveis pela coleta e transporte dos mesmos.

Resíduos Industriais: estes resíduos são gerenciados pelas próprias geradoras, ficando responsáveis pela coleta e transporte dos mesmos.

Sólidos domésticos: A coleta municipal de resíduos não atende 100% das localidades rurais do município, mas disponibiliza PEVs em pontos estratégicos para atender algumas localidades. A descrição da forma de coleta, frequência e localização dos PEVs é descrita no item Resíduos Domiciliares.

Sucatas metálicas: O município de Sapopema disponibiliza PEVS com coleta de resíduos recicláveis, caso o gerador queira destinar os resíduos via coleta municipal. A coleta e transporte ocorre conforme descrito anteriormente, no item Resíduos Domiciliares. Outras formas de coleta e transporte podem ser adotadas, como no caso de venda do resíduo, onde a coleta e transporte são um acordo entre comerciante e comprador.

Resíduos perigosos:

Embalagens de agrotóxico e sobras de defensivos agrícolas: Não há registros acerca da coleta e transporte desse resíduo nas propriedades do município de Sapopema.

No entanto, é de conhecimento de todos que a preocupação com o descarte inadequado das embalagens de defensivos culminou no

estabelecimento de normas para o recolhimento das embalagens, extensivas a todos os envolvidos na produção agrícola. O processo começa na compra do defensivo, quando o produtor deve ser informado sobre o posto de recolhimento mais próximo e o prazo de devolução da embalagem.

Ao produtor cabe executar a tríplice lavagem ou a lavagem sob pressão da embalagem e armazená-la adequadamente na propriedade até o momento de entrega nos postos ou centrais de recolhimento. A partir de então, o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV)¹³, se responsabiliza pelo transporte e pela supervisão dos processos de classificação e reciclagem das embalagens.

O ciclo da Logística Reversa de embalagens vazias de agrotóxicos pode ser observado na Figura 19.



Figura 19 – Ciclo da Logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos.

Fonte: SINIR, 2021.

¹³ Entidade sem fins lucrativos criada por fabricantes de defensivos agrícolas com o objetivo de promover a correta destinação das embalagens vazias de seus produtos.



O Município de Sapopema não conta com Unidades de Recebimento de embalagens vazias de agrotóxico. A unidade mais próxima encontra-se em Cornélio Procópio, a aproximadamente 230 km de distância. O INPEV também disponibiliza pontos de recebimento itinerante, que devem ser consultados, de acordo com a data e município, em: <https://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/recebimento-itinerante/#abril-2022>.

Neste interim, o gerador é o responsável pelo transporte das embalagens vazias de agrotóxicos até os pontos de coleta autorizados. A Prefeitura Municipal de Sapopema não desenvolve nenhum projeto ou auxílio quanto a destinação desses resíduos.

Medicamentos veterinários: Não há registros acerca da coleta e transporte desse resíduo nas propriedades. Estes resíduos são gerenciados pelos próprios geradores, ficando responsáveis pela coleta e transporte dos mesmos.

Óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC): Não há registros acerca da coleta e transporte desse resíduo nas propriedades. Estes resíduos são gerenciados pelas próprias geradoras, ficando responsáveis pela coleta e transporte dos mesmos.

8.8.4. Destinação e disposição final

Resíduos não perigosos:

Dejetos: Não há registros sobre a forma de destinação final dos dejetos animais das propriedades do município. No entanto, supõem-se que os resíduos sejam tratados no local de geração, pelos próprios processos de decomposição da matéria orgânica, não incidindo em impacto negativo sobre o meio, devido seu pequeno volume e capacidade de decomposição. Em casos de propriedades maiores, os resíduos podem ser movidos e acumulados em locais específicos.

De acordo com a EMBRAPA (2015), os resíduos animais possuem uma capacidade poluidora, por isso as propriedades rurais devem adotar uma gestão ambiental adequada para resolver esse problema, buscando



tecnologias para o tratamento dos resíduos. Nesse contexto, torna-se importante utilizar tecnologias que permitam o reaproveitamento dos resíduos como insumos que possam retornar a natureza, contribuindo para a sustentabilidade do sistema de produção. Dentre as formas alternativas de reaproveitamento de dejetos está a conversão da biomassa em energia, destacando-se a biodigestão anaeróbia de resíduos (agroindustriais, domésticos, rurais, etc.), o que permite o seu aproveitamento sob a forma de biogás/metano.

Orgânicos: Não há registros acerca da destinação desse resíduo nas propriedades. Estes resíduos são gerenciados pelos próprios geradores, ficando responsáveis por sua destinação. Acredita-se que o destino mais comum para este tipo de resíduo seja o próprio local de geração, onde são utilizados como complemento nutricional do solo (composto orgânico), na alimentação de animais e em práticas de compostagem. Tais tipos e destinação são apontados por produtores rurais na pesquisa desenvolvida por Boteon e colaboradores (2006), conforme aponta Figura 20.

Orgânicos (desperdícios na cadeia): Não há registros sobre a forma de destinação final dos dejetos animais das propriedades do município.

Similarmente aos rejeitos, recomenda-se que esses resíduos sejam utilizados para recuperação energética, realizando a conversão da biomassa em energia para reaproveitamento sob a forma de biogás/metano. Outras formas de destinação adotadas por produtores rurais são apontadas abordadas na Figura 20.



Alguns entrevistados costumam adotar mais de uma das formas de eliminação de lixo citadas acima. Por isso, a soma total ultrapassa 100%.

Figura 20 – Destino dos restos das culturas em propriedades hortifrutícolas.

Fonte: Adaptado de Boteon et al. 2006.

Recicláveis (grandes volumes): Não há registros acerca da destinação desse resíduo nas propriedades. Estes resíduos são gerenciados pelos próprios geradores, ficando responsáveis por sua destinação. A geração de resíduos recicláveis em grandes volumes está diretamente relacionada aos resíduos provenientes de sacarias de fertilizantes.

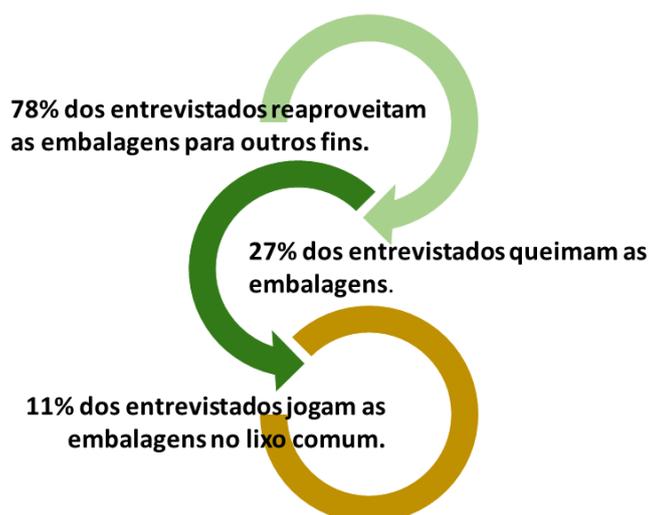
O consumo por fertilizantes está fortemente atrelado à dinâmica do setor agrícola. O Brasil é o quarto consumidor mundial de nutrientes para a formulação de fertilizantes e em 2020 foram comercializadas mais de 40,56 milhões de toneladas de fertilizantes (ANDA, 2020). Para estes, a legislação



vigente não contempla a destinação das embalagens, e não há evidências da instalação de um sistema de logística reversa.

ROSSETO & SAMBUICHI (2011) estimam que 64,2 milhões de embalagens de fertilizantes sejam geradas no Brasil, anualmente. Apesar de tratar-se de uma estimativa, fica evidente a grande dimensão que estes resíduos inorgânicos podem assumir se o descarte inapropriado for realizado.

Levantamentos e entrevistas conduzidas por BOTEON e colaboradores (BOTEON et al. 2006), referentes à gestão do lixo rural de 960 propriedades hortifrutícolas, mostraram um panorama da destinação final das sacarias de fertilizantes. Os resultados estão transcritos na Figura 21.



Alguns entrevistados costumam adotar mais de uma das formas de eliminação de lixo citadas acima. Por isso, a soma total ultrapassa 100%.

Figura 21 – Destino das sacarias de fertilizantes utilizados nas propriedades hortifrutícolas

Fonte: Adaptado de Boteon et al. 2006.

Dentre os métodos de reaproveitamento apontados pelo estudo, foi relatada venda ou doação desse material para reciclagem ou para cerealistas que as reaproveitam, ensacamento de esterco, pedras, serragem, calcário, terra para contenção de água etc. Apesar das formas criativas para a reutilização das sacarias, muitos produtores as reaproveitam de maneira inadequada, como para armazenar milho, café, frutas etc., o que pode resultar



na contaminação dos alimentos, mesmo quando as embalagens foram previamente lavadas.

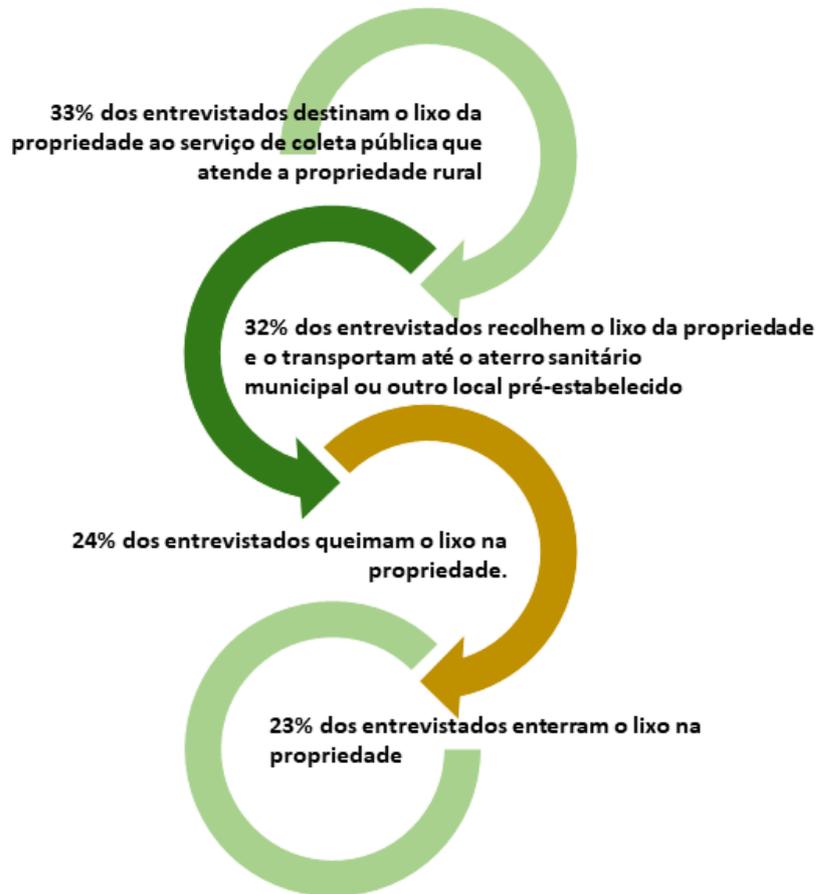
Resíduos da colheita florestal: Não há registros acerca da coleta e transporte desse resíduo nas propriedades. Estes resíduos são gerenciados pelos próprios geradores, ficando responsáveis pela coleta e transporte dos mesmos.

Resíduos do processamento mecânico da madeira: Não há registros acerca da destinação desse resíduo nas propriedades. Estes resíduos são gerenciados pelos próprios geradores, ficando responsáveis por sua destinação.

Neste ponto, é importante destacar que os resíduos de colheita e processamento de madeira são uma atraente matéria-prima de biomassa para a produção de bioenergia (Thiffault et al., 2015) e também podem ser usados como subprodutos em forma fresca (cavacos) ou densificada (briquetes e pellets), sendo estas alternativas de utilização desses resíduos como um produto de maior valor agregado (Amorim et. al., 2021).

Resíduos Industriais: Não há registros acerca da destinação desse resíduo nas propriedades. Estes resíduos são gerenciados pelas próprias geradoras, ficando responsáveis por sua destinação.

Sólidos domésticos: A coleta municipal de resíduos não atende 100% das localidades rurais do município, mas disponibiliza PEVs em pontos estratégicos para atender algumas localidades. A destinação dos resíduos encaminhados à coleta municipal é descrita no item 6.1. Outras formas de destinação comumente utilizadas em propriedades rurais são abordadas na Figura 22.



Alguns entrevistados costumam adotar mais de uma das formas de eliminação de lixo citadas acima. Por isso, a soma total ultrapassa 100%.

Figura 22 – Destino dos resíduos sólidos em propriedades hortifrutícolas.
Fonte: Adaptado de Boteon et al. 2006.

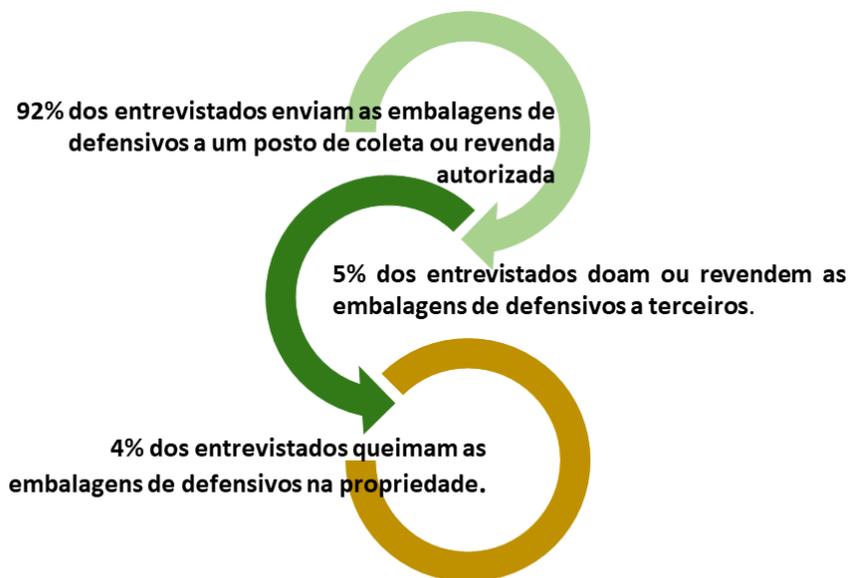
Sucatas metálicas: O município de Sapopema disponibiliza PEVS com coleta de resíduos recicláveis, caso o gerador queira destinar os resíduos via coleta municipal. A destinação dos resíduos encaminhados à coleta municipal ocorre conforme descrito anteriormente, no item RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS MUNICIPAIS – RSU. Outras formas de coleta e transporte podem ser adotadas, como no caso de venda do resíduo, onde a destinação dos resíduos é reaproveitamento e reciclagem.



Resíduos perigosos:

Embalagens de agrotóxico e sobras de defensivos agrícolas: Não há registros acerca da destinação das embalagens vazias de agrotóxico. Atualmente, no município, estes resíduos são gerenciados pelos próprios geradores. Estima-se que 80% das embalagens comercializadas são destinadas à logística reversa (ROSSETO e SAMBUICHI, 2011), no entanto, não há nenhum dado que confirme esse fato no município. As embalagens vazias recebidas pelo INPEV são encaminhadas a reciclagem e incineração.

Boteon, Martini e Costa (2006), mencionam alguns tipos de destinação adotados por produtores do setor hortifrutícola (Figura 23), que podem servir como comparativo aos tipos de destinação adotados no município de Sapopema. Neste estudo, os entrevistados, apontaram ainda que os maiores entraves ao cumprimento da legislação referente ao recolhimento das embalagens são o transporte do material até os postos de coleta, que em alguns casos ainda são muito distantes da propriedade.



Alguns entrevistados costumam adotar mais de uma das formas de eliminação de lixo citadas acima. Por isso, a soma total ultrapassa 100%.

Figura 23 – Destino das embalagens vazias de agrotóxicos utilizados nas propriedades hortifrutícolas

Fonte: Adaptado de Boteon et al. 2006.



Medicamentos veterinários: Não há registros acerca da destinação das embalagens de medicamentos veterinários. Atualmente, no município, estes resíduos são gerenciados pelos próprios geradores. Pelo fato de as empresas voltadas para a saúde animal serem, em sua maioria, de pequeno porte, tratando-se de lojas pecuárias e clínicas veterinárias, há possibilidade de os resíduos serem destinados na própria propriedade ou em conjunto com os demais resíduos equiparados aos sólidos domésticos.

Óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC): Não há registros acerca da destinação desse resíduo nas propriedades. Estes resíduos são gerenciados pelas próprias geradoras, ficando responsáveis por sua destinação.

Segundo a Resolução nº 362 de 2005 do CONAMA, todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser destinado para o rerrefino. Esta obrigatoriedade se dá por se tratar de um resíduo de difícil degradação na natureza, devido as propriedades vindas do petróleo e de outros compostos com elevada toxicidade, levando dezenas de anos para se decompor. Desta forma, as atividades de troca e armazenamento dos resíduos deve ser realizada de forma segura para que não contaminem o meio ambiente e não sejam contaminados por outras substâncias.

Devido a particularidade dos maquinários agrícolas (colheitadeiras, tratores, etc.), o gerador deve possuir uma equipe técnica treinada para efetuar a substituição do óleo lubrificante com segurança ou contratar um serviço especializado, para troca, coleta e destinação. Mais informações sobre o gerenciamento de óleo lubrificante usado encontram-se disponíveis em: <https://bityli.com/YUjhVK> (Guia Básico: Gerenciamento de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados).

8.8.5. Custos

Os resíduos agrossilvopastoris são gerenciados pelo próprio gerador, tendo apenas custos indiretos à administração municipal. Os gastos indiretos à



municipalidade englobam os custos da coleta e destinação municipal de resíduos sólidos domésticos, abordados no item RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS MUNICIPAIS – RSU.

No entanto, é importante que o município forneça subsídio aos munícipes, orientando sobre o correto gerenciamento dos resíduos agrossilvopastoris, entendendo quais são as maiores fragilidades quanto a preservação do meio ambiente no setor agrícola e as maiores necessidades dos munícipes no que se refere a gestão destes resíduos.

8.8.6. Competências e Responsabilidades

Seguindo o conceito de responsabilidade compartilhada, definido no Inciso XVII, do artigo 3º, da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, a saber:

XVII – responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei.

Para o caso do gerenciamento dos resíduos agrossilvopastoris, damos enfoque na responsabilidade do gerador, uma vez que, a coleta, transporte e destinação depende, majoritariamente, da decisão do gerador, para os resíduos:

- Dejetos;
- Orgânicos;
- Orgânicos (desperdícios na cadeia);
- Recicláveis (grandes volumes);
- Resíduos da colheita florestal;
- Resíduos do processamento mecânico da madeira;
- Resíduos Industriais;



- Sucatas metálicas;
- Embalagens de agrotóxico e sobras de defensivos agrícolas;
- Medicamentos veterinários;
- Óleo lubrificante usado ou contaminado.

Entretanto, não há de se eximir a responsabilidade do poder público, na implementação de sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas e na disponibilização de serviços e infraestrutura para os geradores desses resíduos principalmente o pequeno produtor rural e população que reside em áreas rurais.

Neste interim, destaca-se a responsabilidade da prefeitura em atender às demandas relacionadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, aqui denominados “Resíduos sólidos domésticos”, conforme estabelece o artigo 10 da PNRS:

Art. 10. Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei.

Ainda, deve ser observada a condição de geradores sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos (PGRS), conforme preconiza o Art. 20, da PNRS, a saber:

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 I do art. 13¹⁴;
II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
a) gerem resíduos perigosos;

¹⁴ Art 13, alínea f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais; alínea g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS.



b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

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 do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

(Grifo nosso).

Desta forma, na definição das responsabilidades, cada caso deve ser avaliado individualmente, à medida que algumas particularidades são atribuídas, por exemplo, a depender do volume e periculosidade dos resíduos. Os resíduos industriais, nos quais enquadram-se Resíduos da colheita florestal, Resíduos do processamento mecânico da madeira, Resíduos Industriais e, Resíduos de serviços de saúde, nos quais enquadram-se: Medicamentos veterinários, devem ser gerenciados por seu gerador, de acordo com seu PGRS.

Competências e responsabilidades distintas são estabelecidas para resíduos sujeitos a logística reversa. O Art. 33 da PNRS descreve:

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 resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

(...)

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; [...]



RESPONSABILIDADES COMPARTILHADA
Óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC):

As responsabilidades são delegadas no sistema, conforme segue:

Geradores:

- Cuidar para que o óleo retirado do veículo ou equipamento fique corretamente armazenado enquanto espera sua destinação, de forma que não contamine o meio ambiente e não seja ele próprio contaminado por outros produtos ou substâncias que dificultem ou impeçam a sua recuperação através do rerrefino;
- Entregar o óleo lubrificante usado ou contaminado ao seu revendedor ou diretamente para um coletor autorizado pela ANP.

Revendedores:

- Receber dos geradores todo o óleo lubrificante usado ou contaminado por eles entregue;
- Dispor de instalações adequadas devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente para a substituição do óleo usado ou contaminado e seu recolhimento de forma segura, em lugar acessível à coleta, utilizando recipientes propícios e resistentes a vazamentos, de modo a não contaminar o meio ambiente;
- Adotar as medidas necessárias para evitar que o óleo lubrificante usado ou contaminado venha a ser misturado com produtos químicos combustíveis, solventes, água e outras substâncias que prejudiquem ou inviabilizem o seu rerrefino;
- Alienar os óleos lubrificantes usados ou contaminados exclusivamente a coletores autorizados pela ANP, exigindo autorizações emitidas pelo órgão ambiental do Estado ou Município e pela ANP para a atividade de coleta e que emita e entregue o respectivo certificado de coleta de óleos lubrificantes;
- Manter para fins de fiscalização, os documentos comprobatórios de compra de óleo lubrificante acabado e os Certificados de Coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado, pelo prazo de cinco anos;
- Divulgar em local visível ao consumidor, no local de exposição do óleo acabado posto à venda, a destinação disciplinada na Resolução CONAMA nº 362/2005;
- Manter cópia do licenciamento fornecido pelo órgão ambiental competente para venda de óleo acabado, quando aplicável, e do recolhimento de óleo usado ou contaminado em local visível ao consumidor;
- Informar os consumidores a respeito dos cuidados necessários com o óleo lubrificante.

Coletores autorizados Poder público:

- Operar com caminhões especiais, com equipamentos específicos e identificação e sinalização especiais;
- Ser registrado e autorizado pela ANP, e seu número de autorização deve estar estampado no caminhão e em todos os seus documentos;
- emitir e entregar o “certificado de coleta”.



8.8.7. Carências e deficiências

De maneira geral, os resíduos gerados nas atividades agrossilvopastoris têm potencial para gerar danos ambientais se não forem devidamente tratados.

Os impactos ambientais associados decorrem da alta geração em termos quantitativos e da degradabilidade, em certos casos muito lenta e em outros com geração de subprodutos que podem ser tóxicos, cumulativos ou de difícil degradação.

Neste tópico, damos destaques à duas principais fragilidades, as quais as deficiências e carências estão atreladas às responsabilidades do município:

A coleta de resíduos domésticos na área rural

Partindo da análise do panorama geral da situação do resíduo rural no País, observa-se a ineficiência do sistema atual, visto que uma parcela muito pequena da área rural brasileira é atendida pelo sistema público de coleta de lixo, deixando muitos produtores à mercê de técnicas de eliminação e/ou reutilização do lixo ineficientes e perigosas para a produção, o ambiente e a saúde humana. O levantamento do SNIS (2020) aponta que a cobertura de coleta de resíduos no município de Sapopema é de 100%, no entanto, considerando a área rural e urbana, esse índice decaiu para 68,43%, corroborando com o panorama nacional, onde há baixos índices de cobertura de coleta na área rural.

Atualmente, a coleta de resíduos na área rural é realizada por meio da entrega voluntária em PEVs, no entanto, só existem 4 PEVs disponíveis para um montante de 672,51 km² de extensão de área rural, que compreende um contingente populacional de 3.184 habitantes.

Pontos de entrega voluntária de embalagens de agrotóxicos

Não há PEVs e nem registros de campanhas de entrega voluntária de embalagens de agrotóxicos no município. Durante o período de elaboração do diagnóstico deste Plano, não houve informações sobre iniciativas de sindicatos,



associações ou da Secretarias de Turismo e Meio Ambiente e da Secretaria de Agricultura Indústria e Comércio, quanto à coleta, instalação de PEVs, passagens de pontos de entrega itinerantes ou orientações sobre o gerenciamento de embalagens de agrotóxico e sobras de defensivos agrícolas

Dispositivos legais

A lei Orgânica Municipal (Lei nº 458/2001) estabelece em seu Art. 8º, Inciso XVII que compete ao município prover a limpeza de logradouros públicos, o transporte e o destino do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza. Em parágrafo único estabelece que em Lei complementar disporá sobre o destino e depósito do lixo agrotóxico e hospitalar, assim como as penalidades aos infratores. No entanto, não foi identificado nenhum dispositivo que regulamente tal questão, mesmo após 20 anos de instituição da Lei que constitui o ordenamento político administrativo básico do município.

8.8.8. Iniciativas relevantes

Não houve registro de iniciativas relevantes para estes resíduos. Poderiam ser contempladas aqui, o retorno das embalagens vazias de agrotóxico pelos agricultores a pontos de entrega itinerantes e na cooperativa de venda, a coleta nos PEVs e o reaproveitamento realizado pelos próprios agricultores. No entanto, não há registros para tal constatação.

8.8.9. Legislação e normas brasileiras aplicáveis

Por fim, são os principais dispositivos legais aplicáveis ao gerenciamento destes resíduos são indicados no Quadro 20.



Quadro 20 – Legislações aplicáveis aos resíduos agrossilvopastoris.

LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Legislações Federais	
Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.	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.
Lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000.	Altera 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 nº 4.074, de 4 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.
Decreto Federal nº 9.177, de 23 de outubro de 2017	Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.
Decreto Federal nº 10.388, de 5 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
Decreto nº 10.833, de 7 de outubro de 2021	Altera o Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que 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.
Resoluções do CONAMA	
Resolução CONAMA nº 465, de 5 de dezembro de 2014	Revoga a Resolução CONAMA nº 334/2003 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 362, 23 de junho de 2005	Dispõe sobre as regras de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado.



LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Legislação Estadual	
Lei Estadual nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999	Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.
Lei Estadual nº 17.211, de 3 de julho de 2012	Dispõe sobre a responsabilidade da destinação dos medicamentos de uso humano e/ou veterinário em desuso no Estado do Paraná, bem como os seus procedimentos.
Lei Estadual nº 20.607, de 10 de junho de 2021	Dispõe sobre o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná - PERS/PR e dá outras providências
Decreto Estadual nº 9.213, de 23 de outubro de 2013	Regulamenta a Lei nº 17.211, de 3 de julho de 2012 e dispõe sobre a responsabilidade da destinação dos medicamentos de uso humano e/ou veterinário em desuso no Estado do Paraná, seus procedimentos e dá outras providências.
Resolução Conjunta SEDEST/IAT 22 - 28 de julho de 2021	Define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós-consumo no Estado do Paraná e estabelece o procedimento para incorporação da logística reversa no âmbito do licenciamento ambiental no Estado, e dá outras providências.

Considerando as competências do município, vale destacar alguns trechos importantes da legislação.

O Art. 33 da PNRS (Lei 12.305/2010), em seu parágrafo 7º estabelece a competência do titular do serviço público de limpeza urbana, quanto a responsabilidade no manejo de resíduos da Logística reversa.

Art.33 - § 7º Com relação ao titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos, não cabe assumir qualquer responsabilidade pela logística reversa. Poderá, entretanto, fazê-lo mediante acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregando-se do recolhimento dos produtos e das embalagens após o uso. Para tanto, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada pelas partes. (*grifo nosso*).

No entanto, a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, em seu Art. 11, menciona que o município pode legislar supletivamente sobre o uso e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins.



No que tange a fiscalização dos agrotóxicos, considerando apenas as práticas de destinação final de suas sobras, resíduos e embalagens, o Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002, estabelece:

Art. 71. A fiscalização dos agrotóxicos, seus componentes e afins é da competência:

[...] II - dos órgãos estaduais e do Distrito Federal responsáveis pelos setores de agricultura, saúde e meio ambiente, dentro de sua área de competência, ressalvadas competências específicas dos órgãos federais desses mesmos setores, quando se tratar de:

[...] c) devolução e destinação adequada de embalagens de agrotóxicos, seus componentes e afins, de produtos apreendidos pela ação fiscalizadora e daqueles impróprios para utilização ou em desuso;

[...] f) armazenamento, transporte, reciclagem, reutilização e inutilização de embalagens vazias e dos produtos apreendidos pela ação fiscalizadora e daqueles impróprios para utilização ou em desuso.

Desta forma, conclui-se que a principal função do município de Sapopema, no que tange o gerenciamento dos resíduos agrossilvopastoris, é no sentido de dar suporte e orientação aos munícipes, assim como, estabelecer normativas que auxiliem na destinação adequadas dos resíduos.

8.9. RESÍDUOS ESPECIAIS

Com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010), uma nova perspectiva se apresenta ao cenário nacional, pois além de visar a regulação da gestão adequada dos resíduos, a Lei nº 12.305/2010 também inclui questões para o desenvolvimento econômico, social e a manutenção da qualidade ambiental.

Um dos instrumentos apresentados pela PNRS é a Logística Reversa, definida no Art. 3º, inciso XII, como:

[...] logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;



Assim, a PNRS estabelece a responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre geradores, poder público, fabricantes e importadores.

O Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que regulamenta a Lei nº 12.305/2010 define os atores que devem estruturar, implementar e operar os sistemas de logística reversa, sendo obrigatório aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes;
- Agrotóxicos, seus produtos e embalagens;
- Óleos lubrificantes, seus produtos e embalagens;
- Produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Segundo IPT (2001), “Por falta de sistema de coleta mais adequado, é grande a variedade de produtos contendo substâncias perigosas que podem ser encontradas no lixo domiciliar, quer seja como sobras descartadas ou como contaminante em embalagens”. Esses resíduos podem ter diferentes origens, sendo gerados em diferentes atividades da sociedade. Nesse contexto, incluem-se os resíduos de sistema de logística reversa obrigatória.

O gerenciamento adequado ainda encontra obstáculos pelo desconhecimento da natureza dos resíduos, pela ausência de cultura de separação e pela contaminação dos resíduos comuns (Fernandez, Roma e Moura, 2011). Dessa forma, conhecer e diagnosticar os resíduos gerados possibilitará o melhor encaminhamento para o plano de gestão e a implementação da logística reversa e de campanhas de coleta de resíduos que são enquadrados como sólidos urbanos.



8.9.1. Dados gerais e caracterização

No contexto deste PMGIRS, entende-se por resíduos especiais aqueles que, devido suas características e/ou grande capacidade em causar danos ao meio ambiente e saúde humana, necessitam de tratamento e disposição final diferente do RSU. Para este plano, os resíduos especiais forma categorizados em: resíduos cuja logística reversa é obrigatória e demais, sendo explicitados abaixo:

Resíduos cuja Logística Reversa é Obrigatória:

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. Conforme previsão legal, os sistemas de logística reversa serão estendidos a produtos e embalagens considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados (SINIR, 2021).

Para escolha dos resíduos abordados neste tópico, consideraram-se os resíduos tipicamente destinados pelas coletas especiais realizadas pela Prefeitura Municipal de Sapopema. Sendo assim, foram considerados:

Pilhas e baterias: As pilhas e baterias são de várias dimensões, desde os dispositivos de muito pequeno porte até as baterias automotivas;

Pneus: Os pneus, também de portes variados, têm condições obrigatórias de gestão para as peças acima de 2 kg.

Lâmpadas¹⁵: lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

¹⁵ As lâmpadas de LED são recicláveis. Recomenda-se que sejam descartadas junto às lâmpadas comuns ou para empresas de reciclagem especializadas. É válido destacar que, caso a lâmpada esteja quebrada, dev-se tomar os cuidados semelhantes aos com vidro quebrado.



Equipamentos eletrônicos e seus componentes: Os equipamentos eletroeletrônicos são de pequeno e grande porte; incluem todos os dispositivos de informática, som, vídeo, telefonia, brinquedos e outros, os equipamentos da linha branca, como geladeiras, lavadoras e fogões, pequenos dispositivos como ferros de passar, secadores, ventiladores, exaustores e outros equipamentos dotados, em geral, de controle eletrônico ou acionamento elétrico;

Os resíduos de embalagens de agrotóxicos também estão listados no texto da PNRS, no rol de obrigatórios da logística reversa, porém foram abordados no item RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS. O mesmo ocorre para óleo lubrificante, seus produtos e embalagens, cujo gerenciamento é abordado de maneira marginal no item supracitado. Produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens não serão abordados neste estudo, por tratarem-se de casos específicos a serem avaliados caso a caso. Cabe salientar que outros resíduos podem ser objetos da cadeia da logística reversa, por exemplo, medicamentos e baterias de chumbo, no entanto, não serão tratados no escopo dessa seção.

Demais:

Por tratar-se de parte integrante das iniciativas relevantes tomadas pelo município, foi acrescentado aos resíduos especiais, o óleo vegetal usado, aqui denominado óleo comestível.

Óleos comestíveis: São os resíduos de óleos gerados no processo de preparo de alimentos. Provêm de instalações fabricantes de produtos alimentícios, do comércio especializado (restaurantes, bares e congêneres) e também de domicílios. Apesar dos pequenos volumes gerados, são resíduos preocupantes pelos impactos que provocam nas redes de saneamento e em cursos d'água. Apesar de não serem sólidos, costumeiramente vem sendo geridos em conjunto com os resíduos sólidos em geral.



Figura 24 – Resíduos especiais do Município de Sapopema.

De acordo com os registros constantes no site da Prefeitura Municipal de Sapopema¹⁶, a coleta de resíduos especiais ocorre desde o ano de 2015. A iniciativa surgiu dentro do Projeto Mães, contando com a cooperação das secretarias de Meio Ambiente e Turismo, Agricultura, Assistência Social, Educação e Saúde. A data e local de coleta são divulgados e a população é convocada a entrega voluntária dos resíduos.

¹⁶ <https://www.sapopema.pr.gov.br/>.

CARTAZES DE DIVULGAÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS ESPECIAIS NO MUNICÍPIO DE SAPOPEMA



Foto 60 – Cartaz informativo: coleta de resíduos especiais (06/12/2021).



Foto 61 – Cartaz informativo: coleta de resíduos especiais (26/06/2021).



Foto 62 – Cartaz informativo: coleta de resíduos especiais (2019).

8.9.2. Geração

No escopo do presente PMGIRS, a geração dos resíduos abrangidos neste tópico, é baseada em estimativas obtidas por meio de dados secundários. Já os valores de coleta e destinação, são baseados no histórico de entregas voluntárias de campanhas realizadas pela prefeitura municipal de Sapopema.

Pilhas e Baterias

No país são produzidas 800 milhões de pilhas e 17 milhões de baterias por ano, segundo dados da ABINEE (TRIGUEIRO et al., 2006). Os resíduos de



pilhas encontradas são em grande parte (67,1%) do tipo seca zinco-carbono e o restante alcalinas (32,9%), de várias marcas, e tamanho do tipo cilíndrica AA que apresenta a dimensão em de 50 mm x 14 mm e pesa em torno de 15 gramas (Fernandez, Roma e Moura, 2011). Estima-se que cada brasileiro consuma menos de 5 pilhas comuns a cada ano.

Pneus

É notável o aumento da produção e utilização de automóveis a nível mundial, e o número de pneus descartados, conseqüentemente, aumentou da mesma forma. Além do volume produzido, o tempo de degradação desses resíduos no meio e a liberação de poluentes na sua degradação ou destinação inadequada, torna imperativo a adoção de medidas que visem oferecer alternativas para uma destinação ou disposição adequada dos pneus inservíveis e, que ao mesmo tempo, sejam alternativas viáveis economicamente.

A reciclagem de pneus apresenta-se como uma alternativa atraente, na medida em que retira de circulação pneus inservíveis e também oferece uma destinação correta. O município de Sapopema possuía, em dezembro de 2021, uma frota de aproximadamente 4.000 veículos¹⁷ (Ministério da Infraestrutura, 2020). Acredita-se que, potenciais fontes geradoras (pontos de geração), sejam os empreendimentos que realizam manutenções mecânicas. No município, 10 empreendimentos realizam a atividade:

Quadro 21 – Atividade econômica dos potenciais geradores de pneus

CÓDIGO CNAE	ATIVIDADE
45.20-0-01	Serviços de manutenção e reparação mecânica de veículos automotores

Sendo 6 empreendimentos e 4 microempreendedores individuais.

¹⁷ Entre automóveis (2.189), caminhões (127) tratores (20), caminhonetes (428), caminhonetas (93), micro-ônibus (9), ciclomotores (5), motocicletas (936), motoneta s (100), ônibus (25), reboques e semirreboques (48), utilitários (14), triciclos (2). Dezembro de 2021



Para fins de estimativa de geração destes resíduos, considerou-se que, a cada ano 10% dos veículos da frota total realizam a troca de pneus, totalizando 1.600 pneus ao ano, aproximadamente.

Lâmpadas

Os resíduos das lâmpadas podem contaminar o solo e as águas, atingindo a cadeia alimentar. As lâmpadas são amplamente consumidas no Brasil, porém o descarte correto não é amplamente divulgado e os índices de reciclagem são baixos

Para a estimativa da quantidade dos resíduos de lâmpadas geradas, utilizou-se a quantidade destinada no ano de 2021 (129 kg), considerando que um percentual de 6% do montante total é encaminhado a destinação correta, conforme apontado por Bacila, Fischer e Kolicheski (2014).

Equipamentos eletrônicos e seus componentes

Os resíduos eletroeletrônicos têm recebido atenção por apresentarem substâncias potencialmente perigosas e pelo aumento em sua geração. Segundo Günther (2008), isso representa o reflexo dos avanços tecnológicos, alta taxa de descarte, aumento de consumo (devido à redução dos preços) e vida útil curta.

O aumento da geração desses resíduos é decorrente do aumento do consumo, se tornando um problema ambiental, e requerendo manejo e controle dos volumes de aparatos e componentes eletrônicos descartados. De acordo com o *Global E-waste Monitor 2020* da ONU, em 2019, um recorde de 53,6 milhões de toneladas métricas (Mt) de lixo eletrônico foi gerado em todo o mundo, configurando uma geração per capita de 7,3 kg (Forti, et. al., 2020).

Estes produtos podem conter chumbo, cádmio, arsênio, mercúrio, bifenilas policloradas (PCBs), éter difenil polibromados, entre outras substâncias perigosas (FEAM, 2009 *apud* Fernandez, Roma e Moura, 2011).



Óleos comestíveis

O óleo de cozinha é utilizado para fritar diversos alimentos, tanto em casa, como em estabelecimentos comerciais. Após a utilização, muitas pessoas não sabem como descartá-lo e acabam jogando o produto nos ralos das pias, vasos sanitários, ou colocam em sacolas plásticas e recipientes fechados e os depositam no lixo. Porém, todas essas formas de destinação final estão erradas e prejudicam o meio ambiente.

Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE), o consumo de óleos vegetais no Brasil se situa em torno de três bilhões de litros ao ano (2021), e a estimativa é que, de cada quatro litros consumidos, um seja descartado de forma incorreta, o que representa mais de 700 milhões de litros ao ano lançados no meio ambiente sem o devido cuidado e controle.

Não foi realizada estimativa para estes resíduos por ser variável de acordo com os hábitos alimentares da população, a utilização e reaproveitamento, no comércio e nas residências. É válido destacar que esta consideração não afeta ou diminui a credibilidade do presente diagnóstico, nem a importância de uma correta destinação final.

A tabela abaixo apresenta o resumo das estimativas de geração anual de resíduos especiais, no município de Sapopema.

Tabela 11 – Estimativa da geração de resíduos especiais do Município de Sapopema

RESÍDUO	QUANTIDADE	
Pilhas e Baterias ¹⁸	33.680 unidades	505,2 kg
Pneus ¹⁹	1.600 unidades	104 toneladas
Lâmpadas	2.150 kg	
Eletrônicos ²⁰	491.728 kg	

Fonte: Sapopema (2022).

¹⁸ Considerando que cada unidade pesa 0,015kg.

¹⁹ Considerando que cada pneu pesa 65 kg.

²⁰ Considerando a população de 6.736 habitantes.



Figura 25 – Quantificação da geração dos resíduos especiais.

8.9.3. Coleta e transporte

A coleta, transporte e destinação de pilhas e baterias é realizada em conjunto a de eletrônicos, sendo assim, os volumes coletados e transportados serão contabilizados juntos. Apesar dos registros sobre a coleta de óleo comestível, não houve acesso a dados quantitativos de material coletado.

A coleta é realizada pela Prefeitura Municipal de Sapopema por meio de entrega voluntária da população e o transporte é realizado por empresas contratadas.

A Tabela 12 apresenta as quantidades transportadas e as empresas responsáveis, para cada tipo de resíduo.



Tabela 12 – Quantidade destinada de resíduos especiais do Município de Sapopema no ano de 2021.

Resíduo	Quantidade destinada em 2021	Empresa de transporte	Licença Ambiental de Operação
Pneus	22,540 toneladas	Xibiu Comércio e Reciclagem de Pneus	RLO IAT nº 259.430
		Engesol Engenharia de Soluções	DLAE IAT nº 221.692
Lâmpadas	29 kg	GD 7 Comércio de Artigos Usados	N.I.
	100 kg	Nortevisual Serviços Ambientais	RLO IAT nº 222.439
Eletrônicos + pilhas e baterias	2.902 kg	GD 7 Comércio de Artigos Usados	N.I.
Óleo comestível	N.I.	Realizada pelos próprios recicladores	N.A.

N.I.: Não informado; N.A.: Não aplicável.

Fonte: Sapopema (2022)

As fotos abaixo mostram alguns registros das coletas realizadas pela prefeitura nos últimos anos.

COLETA DE RESÍDUOS ESPECIAIS NO MUNICÍPIO DE SAPOPEMA



Foto 63 – Registro da coleta realizada em 2018.



Foto 64 – Registro da coleta realizada em 2020.

COLETA DE RESÍDUOS ESPECIAIS NO MUNICÍPIO DE SAPOPEMA



Foto 65 – Registro da coleta realizada em 26/06/2021.



Foto 66 – Registro da coleta realizada em 26/06/2021.

Em consulta ao site da Reciclanip²¹, verificou-se a existência de um ponto de recebimento de pneus inservíveis.

Durante a elaboração deste diagnóstico, a Secretaria de Turismo e Meio Ambiente de Sapopema não tinha conhecimento sobre esta parceria e comprometeu-se a verificar a situação junto à Reciclanip.

8.9.4. Destinação e disposição final

A destinação e disposição final dos resíduos especiais é realizada por empresas terceirizadas, contratadas pela Prefeitura Municipal de Sapopema.

A Tabela 13 apresenta o volume de resíduos extraídos de certificados de destinação final referente ao de 2021.

²¹ A Reciclanip foi criada pelos fabricantes de pneus novos Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli. Em 2010, a Continental juntou-se à entidade e, em 2014, foi a vez da Dunlop. Ela é responsável pela logística reversa de pneus inservíveis e suas atividades ocorrem em consonância com a resolução nº 416/09 do Conama.



Tabela 13 – Destinação dos resíduos especiais do Município de Sapopema, em 2021.

Resíduo	Quantidade	Tratamento	Empresa de transporte	Licença Ambiental de Operação
Pneus	22,54 toneladas	Reprocessamento e reciclagem	Xibiu Comércio e Reciclagem de Pneus	RLO IAT nº 259.430
			Engesol Engenharia de Soluções	DLAE IAT nº 221.692
Lâmpadas	129 kg	Reciclagem	Apliquim Brasil Recycle	LO CETESB nº 37003987/2019
Eletrônicos + pilhas e baterias	2.902 kg	Logística Reversa	GD 7 Comércio de Artigos Usados	-
Óleo comestível	N.I.	Reciclagem	Realizada pelos próprios recicladores	N.A.

Fonte: Sapopema (2022).

8.9.5. Custos

Os resíduos especiais são coletados e destinados pelas empresas sem custos ao município. Também, não há geração de receita.

Os gastos no gerenciamento destes resíduos envolvem, eventualmente, o transporte de alguns resíduos dentro do próprio município e horas trabalhadas dos funcionários envolvidos no processo. Desta forma, são tratados em conjunto aos gastos gerais do município na Gestão de RSU.

8.9.6. Competências e Responsabilidades

O princípio da responsabilidade compartilhada previsto no inciso XVII, do artigo 3º, da PNRS, Lei nº 12.305/2010, implica em responsabilidades vinculadas entre todos os envolvidos no ciclo de vida do produto. O esclarecimento sobre a responsabilidade de cada ator depende do contexto e da tipologia do resíduo. Entretanto, de maneira geral, tem-se:



Os **CONSUMIDORES** deverão efetuar a devolução dos resíduos nos postos de coleta disponibilizados pelo fabricante após o uso do produto, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens

Os **COMERCIANTES E DISTRIBUIDORES** deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos

Os **FABRICANTES E OS IMPORTADORES** darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo os rejeitos encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do SISNAMA e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Figura 26 – Responsabilidade Compartilhada

Com relação ao titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos, não cabe assumir qualquer responsabilidade pela logística reversa. Poderá, entretanto, fazê-lo mediante acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregando-se do recolhimento dos produtos e das embalagens após o uso. Para tanto, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada pelas partes (GONÇALVES; LEME, 2018).

Neste caso, as ações apoiadas pela Prefeitura Municipal de Sapopema, enquadram-se como iniciativas adicionais a gestão integrada dos resíduos sólidos, dando suporte a uma atividade bem quista pela população e benéfica ao meio ambiente e visibilidade ambiental do Município.

Demonstra a preocupação e responsabilidade com o meio Ambiente de uma forma holística além de suas responsabilidades legais.



8.9.7. Carências e deficiências

Neste tópico, damos destaques às principais fragilidades observadas no manejo dos resíduos especiais, as quais as deficiências e carências estão atreladas às responsabilidades do município:

Regularidade documental

A movimentação dos resíduos não é realizada pela plataforma do SINIR. A movimentação dos resíduos é realizada por meio de certificados emitidos pelas empresas destinadoras e não possuem informações suficientes, nem um sistema de consulta online, sendo arquivados apenas nas cópias físicas, em alguns casos, preenchidas à mão.

Neste sentido, é válido destacar que os MTRs devem ser emitidos pelo gerador do resíduo, no caso o município de Sapopema, que deve, requerer do destinador, a emissão do CDF. É de suma importância, verificar a validade das licenças e autorizações ambientais das empresas envolvidas no gerenciamento desses resíduos (transporte e destinação).

Alguns dos resíduos especiais requerem atenção redobrada devido sua periculosidade (pilhas e baterias e lâmpadas). Ademais, o município de Sapopema deve verificar a necessidade de emitir autorização ambiental, conforme preconiza a portaria IAP nº 212/2019.

8.9.8. Iniciativas relevantes

O município de Sapopema realiza, o Projeto Mães, uma iniciativa que nasceu da união entre as Secretarias de Meio Ambiente e Turismo, Agricultura, Assistência Social, Educação e Saúde. No projeto, são abordados temas de meio ambiente e noções de economia infantil, para ensinar as crianças o valor do dinheiro e a necessidade de se poupar. Nas datas, também é realizada a distribuição de mudas nativas para as crianças e a comunidade em geral. Participam do projeto, todas as crianças matriculadas no ensino municipal.



Sendo assim, além de uma atividade de educação ambiental, disponibiliza coletas de resíduos eletrônicos à toda população. A abordagem de temas relacionados à reciclagem e preservação ambiental é de suma importância na criação de uma consciência sustentável.

Outra iniciativa relevante foi a coleta de óleo de cozinha usado. Para a coleta, foi orientado o armazenamento do óleo usado em garrafas PET, que foram fornecidas a população que demonstrou interesse no descarte. Ainda, o anúncio da coleta divulgou informações sobre os danos causados pelo descarte de óleo de cozinha na pia.

Além disto, na Secretaria de Turismo e Meio Ambiente, existe um coletor de resíduos eletrônicos.



Foto 67 – Campanha de coleta de óleo de cozinha usado.

Foto 68 – Coletor de resíduos eletrônicos disponível permanentemente na Secretaria de Turismo e Meio Ambiente.

8.9.9. Legislação e normas brasileiras aplicáveis

Por fim, são os principais dispositivos legais aplicáveis ao gerenciamento destes resíduos são indicados no Quadro 22.



Quadro 22 – Legislações aplicáveis aos resíduos especiais.

LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Legislações Federais	
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.
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.
Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Resoluções do CONAMA	
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.
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
Resolução CONAMA nº 465, de 5 de dezembro de 2014	Revoga a Resolução CONAMA nº 334/2003 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.
Legislação Estadual	
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.
Resolução Conjunta SEDEST/IAT 22 - 28 de julho de 2021	Define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós-consumo no Estado do Paraná e estabelece o procedimento para incorporação da logística reversa no âmbito do licenciamento ambiental no Estado, e dá outras providências.



9. PARTICIPAÇÃO SOCIAL FORMAL NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS

O Art. 8º da Lei 12.305/2010 apresenta o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis como um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A implantação do sistema de coleta seletiva e a inclusão social, por meio da formalização das cooperativas são essenciais para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada pelos municípios, conforme preconiza a referida lei.

O Decreto 10.936/2022 cita que deve ser priorizado o sistema de coleta seletiva por meio da participação social, cujos objetivos são:

Art. 36. O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, constituídas por pessoas físicas de baixa renda, com vistas:

- I - à formalização da contratação;
- II - ao empreendedorismo;
- III - à inclusão social; e
- IV - à emancipação econômica.

Fazendo uma análise deste contexto no âmbito municipal, tem-se inicialmente a Lei Orgânica nº 458/2001, que constitui o ordenamento político administrativo básico do município de Sapopema, a qual cita que será apoiado e estimulado o cooperativismo e outras formas de associativismo e cita que são competências do município: proteger o meio ambiente; combater as causas da pobreza e os fatores de marginalização promovendo a integração social dos setores desfavorecidos; a garantia de qualidade de vida, da preservação, da proteção e da recuperação do meio ambiente e a conservação do meio ambiente. Ou seja, assuntos intimamente ligados à participação social e ao meio ambiente. Interessante frisar que a referida lei cita que os currículos escolares serão adequados às peculiaridades do Município e à valorização da sua cultura e patrimônio histórico, artístico cultural e ambiental.



Seguindo a análise das leis ambientais municipais que consideram o tema, tem-se o Código de Obras, Lei nº 740/2010, o qual cita que as edificações deverão prever local para armazenagem de lixo, de forma seletiva.

De acordo com a Lei nº 741/2010, a qual apresenta o Código de Posturas do Município, o lixo resultante de atividades residenciais, comerciais e de prestação de serviços será removido nos dias e horários pré-determinados pelo serviço de limpeza pública urbana, através do serviço de coleta, que lhe dará uma destinação final adequada. Esta mesma lei cita como o lixo deverá ser acondicionado em recipientes próprios ou sacos plásticos, com capacidade máxima de 100 (cem) litros, devendo ser colocado em lugar apropriado, que poderá ser indicado pelo serviço de limpeza urbana, com os cuidados necessários para que não venha a ser espalhado nas vias e logradouros públicos.

Por fim, conforme a Lei nº 735/10, a qual dispõe sobre o Plano Diretor Municipal Participativo de Sapopema, as propostas que visam às melhorias do saneamento ambiental são, entre outras, a implantação de coleta seletiva no município em conjunto com as associações de catadores.

Como foi possível verificar, as leis analisadas demonstram que o município tem a intenção de destinar corretamente os resíduos recicláveis por meio da implantação da coleta seletiva, considerando a participação social ativa, por entender o resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho, renda e promotor de cidadania e, visando ainda, a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental.

Além dos benefícios citados, possuir um PMGIRS e uma associação de catadores formalizada são pré-requisitos para que o município tenha acesso aos recursos financeiros da União.

O município de Sapopema, por meio da participação social formal, instituída na forma da Associação de Coletores de Resíduos Sólidos e Recicláveis de Sapopema – ACRSRS, oferece destinação final adequada aos resíduos recicláveis, por meio da coleta seletiva dos resíduos que são



previamente segregados conforme sua constituição ou composição pelos munícipes, pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos recicláveis por meio de suas atividades. Para a segregação não é necessária a separação por tipo de material reciclável, somente entre resíduos úmidos e secos. Atualmente, os resíduos recicláveis devem estar dispostos em sacos plásticos de cor verde cedidos pela prefeitura local.

Importante, porém, notar o decreto que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Decreto nº 10.936/2022, que sugere não somente a segregação entre secos e úmidos, mas também em mais classes, a saber:

Art. 8º A coleta seletiva será realizada em conformidade com as determinações dos titulares do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por meio da segregação prévia dos referidos resíduos, de acordo com sua constituição ou sua composição.

§ 1º O sistema de coleta seletiva, de acordo com as metas estabelecidas nos planos de resíduos sólidos:

I - será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecerá, no mínimo, a separação de resíduos secos e orgânicos, de forma segregada dos rejeitos; e

III - será progressivamente estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas.

§ 2º Para fins do disposto neste artigo, os geradores de resíduos sólidos deverão segregá-los e disponibilizá-los adequadamente, na forma estabelecida pelo titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Art. 9º Os titulares do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, em sua área de abrangência, estabelecerão os procedimentos para o acondicionamento adequado e para a disponibilização dos resíduos sólidos objeto da coleta seletiva.

Art. 10. O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

Art. 11. A coleta seletiva será implementada sem prejuízo da implementação e operacionalização de sistemas de logística reversa.

No município de Sapopema, a coleta dos resíduos recicláveis se dá por meio de programação (rota) previamente definida, tanto na área urbana (100 %) como na área rural do município (Pontos de Entrega Voluntários - PEVs), sendo recolhidos os resíduos recicláveis do sistema de limpeza urbana, os



resíduos domiciliares e os gerados em escolas, estabelecimentos comerciais, estabelecimento de prestação de serviços, indústrias, clínicas, hospitais, e demais locais que geram resíduos recicláveis equiparados aos resíduos domiciliares em razão de sua natureza, composição ou volume.

Considerando os pontos citados acima, entende-se que o município de Sapopema está realizando a coleta seletiva e incluindo a participação social de maneira eficaz, entretanto, existem algumas sugestões de melhorias, as quais estão descritas no item PROGNÓSTICO.

Cabe ressaltar que ainda existem catadores informais de resíduos recicláveis em Sapopema, os quais não possuem carrinhos de coleta. Não existe ação ou movimentação específica da prefeitura para que os catadores informais se associem, porém houve aumento no valor do auxílio para pela prefeitura, passando de R\$ 300,00 para R\$ 400,00 para os associados.

9.1. BENEFÍCIOS

Em resumo, a implantação da coleta seletiva por meio da participação social traz benefícios nas esferas social, ambiental e econômica, os quais estão detalhados no quadro abaixo.



Quadro 23 – Benefícios da participação social na coleta seletiva.

SOCIAL	<ul style="list-style-type: none">- Reintegrar ao mercado de trabalho e proporcionar geração de renda aos que, de forma individual ou coletiva, foram excluídos;- Contribuir para a recuperação da cidadania dos catadores;- Criar oportunidade de fortalecer organizações comunitárias;- Entender o resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico de reintegração social;- Gerar renda pela comercialização dos recicláveis a diversas famílias;- Oportunidade de empreendedorismo;- Emancipação econômica.
AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none">- Diminuir a exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis;- Reintroduzir materiais recicláveis em processos produtivos como matérias-primas;- Evitar a poluição do solo, água e ar;- Possibilitar o reaproveitamento de materiais que iriam para aterros e lixões;- Prolongar a vida útil dos aterros sanitários;- Reduzir o consumo de energia para fabricação de novos bens de consumo;- Diminuir o desperdício;- Atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada pelos municípios;- Conservar o meio ambiente para as gerações futuras;- Melhorar os índices de saneamento ambiental do município;
ECONÔMICO	<ul style="list-style-type: none">- Conseguir recursos financeiros do governo federal para o município;- Diminuir os custos da produção, com o aproveitamento de recicláveis pelas indústrias, no caso da logística reversa e da economia circular;- Diminuir gastos com a limpeza urbana.

Possuir uma cooperativa no município está em conformidade não somente com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, mas também com a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), a qual tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar e o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais.



9.2. COOPERADOS

Considerado o viés ambiental, de forma geral, o objetivo da associação é a reintrodução de materiais recicláveis em processos produtivos, viabilizada por meio de atividades coordenadas de recebimento, triagem e comercialização de resíduos de papel, papelão, cartonados, plásticos, metais, vidros e outros resíduos recicláveis pós-consumo.

A Associação de Coletores de Resíduos Sólidos e Recicláveis de Sapopema – ACRSRS está registrada sob o CNPJ 20.051.209/0001-91, datado de 31/03/2014.

De acordo com o Estatuto da associação, firmado em 2010, devem ocorrer reuniões bimestrais ou sempre que necessário, para se tratar de assuntos diversos, ou em caráter extraordinário sempre que houver necessidade pelos cooperados. Registrou-se ainda no documento que o município é responsável por ceder um local para a realização das atividades mediante comodato, e que o apoio técnico e administrativo da associação será realizado pelo Secretário de Turismo e Meio Ambiente do município.

Para ser um associado é preciso ter mais de 16 anos, sendo o número de associados ilimitado, porém não podendo ser inferior a 6 pessoas. O estatuto apresenta ainda os direitos, deveres, formas de ingresso, funções dos associados, situações de exclusão na associação, além de outras diretrizes sobre o seu regimento.

Atualmente a associação conta com 8 cooperados, os quais estão discriminados na Tabela 14. A função de cada um na associação é escolhida por meio de votação que ocorre a cada 02 anos.



Tabela 14 – Dados pessoais dos cooperados.

Nome completo	RG/CPF	Data de nascimento	Função ²²	Renda média mensal ²³	Incentivo financeiro da prefeitura – Bolsa Reciclagem (valor mensal) ²⁴
Maria de Lourdes Candido	RG: 9.608.549-4 CPF: 003.641.049-70	22/06/1960	Presidente	R\$ 508,59	R\$ 400,00
Rosa de Lima Rosa	RG: 1.233.1479-4 CPF: 078.106.239-07	03/06/1991	Tesoureira	R\$ 508,59	R\$ 400,00
Josinei de Lima Rosa	RG: 15.023.380-1 CPF: 147.018.459-14	26/09/2000	Secretário	R\$ 508,59	R\$ 400,00
Benedito Pereira Cândido	RG: 1.151.689-7 CPF: 329.058.239-68	29/01/1956	Membro do Conselho Fiscal	R\$ 508,59	R\$ 400,00
Maurício Soares Pereira Cândido	RG: 7.911.866-4 CPF: 004.532.879-05	26/09/1978	Membro do Conselho Fiscal	R\$ 508,59	R\$ 400,00
Sandra Pinheiro	RG: 13.539.143-3 CPF: 102.487.949-65	13/02/1998	Associada	R\$ 508,59	R\$ 400,00
Jackson	RG: 14.040.057-2 CPF: 105.994.719-64	11/10/1995	Associado	R\$ 508,59	R\$ 400,00
Goreth	RG: 8.262.329-9 CPF: 029.415.279-23	13/09/1975	Associada	R\$ 508,59	R\$ 400,00

A idade média dos cooperados é de 40 anos de idade e a título de renda média mensal, a prefeitura estima um recebimento mensal para cada um dos cooperados de R\$ 1.500,00.

O valor do auxílio para os cooperados foi aprovado na câmara municipal. Inicialmente o valor era de R\$ 200,00 (o qual ficou vigente e sem reajuste por 4 anos) e atualmente foi solicitado correção de valores (passou para R\$ 400,00

²² Ata nº 17/2021.

²³ Vide Tabela 155.

²⁴ Segundo a Lei nº. 928/2014, a qual dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro aos catadores de materiais recicláveis no Município de Sapopema/PR. Os recursos para a concessão do incentivo de que trata a referida lei são provenientes de dotações orçamentárias próprias.



em fevereiro de 2022), porém não se tem um cálculo específico para reajuste anual. Os recursos para o pagamento deste auxílio vêm da Prefeitura. Ressalta-se que a prefeitura não recebeu nenhum recurso financeiro federal no ano de 2021.

9.3. LICENÇA AMBIENTAL DO BARRACÃO DE TRIAGEM

A atividade realizada pela cooperativa de reciclagem do município de Sapopema é o recebimento e triagem dos resíduos recicláveis para posterior comercialização a empresas específicas conforme a característica do material.

Importante frisar que o local destinado à realização destas atividades não possui Licenciamento Ambiental Estadual, conforme disposto na Portaria IAP nº 155 de 24 de maio de 2013, a qual estabelece condições e critérios para o licenciamento ambiental de Barracões para Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos Não Perigosos. De acordo com a referida lei, o barracão de reciclagem de Sapopema é passível de Licenciamento Ambiental Simplificado – LAS por ter 1.060,80 m².

Ressalta-se que, o fato do barracão possuir licenciamento ambiental, é condição essencial para que grandes empresas possam destinar os seus resíduos a eles, uma vez que, de acordo com a Portaria do MMA 280/2020, é responsabilidade do gerador a emissão de Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR, cabendo ao local de destino final, neste caso a cooperativa, emitir o Certificado de Destinação final - CDF válido e reconhecido pelos órgãos ambientais competentes, quando emitido vinculado ao MTR. A emissão destes documentos deve se dar de forma *online* via Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos - SINIR.

Deste modo, possuir licença ambiental permite que as grandes empresas enviem seus resíduos recicláveis às cooperativas, aumentando assim o seu lucro, e é condição essencial para que as grandes empresas possam comprovar a destinação final ambientalmente adequada de seus resíduos.



Cabe ressaltar ainda que a existência de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não exime o Município do licenciamento ambiental de infraestruturas e instalações operacionais integrantes do serviço público de manejo de resíduos sólidos.

9.4. ESTRUTURA FÍSICA DO BARRACÃO

De acordo com a Lei 456/2001, a qual regulamenta a Lei Orgânica do município, o município fica autorizado a promover incentivos de doação de terrenos a empreendimento destinados à reciclagem. O barracão atual está localizado na Estrada do Lageado Liso, s/n, e conta com 8 colaboradores para realização das atividades. Os equipamentos presentes na associação são o caminhão coletor, balança digital, mesa de triagem e uma prensa manual. Os cooperados ainda dispõem de uma carreta para a coleta dos resíduos.

Maiores detalhes, fotos e informações a respeito da estrutura física do barracão podem ser encontradas no item Resíduos Domiciliares.

9.5. TIPOS DE RESÍDUOS TRIADOS, QUANTIDADES E VALORES OBTIDOS COM A SUA COMERCIALIZAÇÃO

No ano de 2021, a associação comercializou mais de 140 toneladas de resíduos recicláveis. Na Tabela 15 é possível encontrar todos os tipos de resíduos, com suas respectivas quantidades, que foram triados e comercializados na associação no ano de 2021 e no

Gráfico 3 é possível identificar os tipos de resíduos em percentagem.

Tabela 15 – Resíduos comercializados pela ACRSRS no ano de 2021 (kg).



MATERIAL 2021	R\$ (kg)	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL (Kg)	VALOR TOTAL
PARACHOQUE	0,60	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	20	60	R\$ 36,00
COPINHO	0,50	130	50	0	10	0	20	0	40	0	0	0	50	300	R\$ 150,00
CALOTA	0,00	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	R\$ -
PAPELÃO	0,00	4.110	9.460	2.970	6.500	2.530	3340	2.420	2.490	3680	1890	3.720	8.030	51.140	R\$ -
APARAS TUBETE PAPELAO	0,70	0	90	0	100	160	0	290	0	0	0	0	60	700	R\$ 490,00
CAIXARIA	1,50	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	60	R\$ 90,00
PET	2,90	0	540	160	390	220	180	210	210	390	510	350	700	3.860	R\$ 11.194,00
CX DE LEITE	0,30	90	300	0	220	100	160	60	330	190	270	190	570	2.480	R\$ 744,00
CRISTAL	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R\$ -
PP PRETO	0,80	80	30	0	90	0	60	30	60	0	150	50	120	670	R\$ 536,00
PP COLORIDO	1,20	260	270	140	280	130	120	180	200	110	370	260	530	2.850	R\$ 3.420,00
SACOLINHA	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R\$ -
VIDRO	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8640	0	0	8.640	R\$ -
SUCATA	0,00	0	0	2.450	0	0	0	3730	0	0	0	0	3.590	9.770	R\$ -
PLAST. COLORIDO	1,00	960	1420	380	1.270	620	690	510	0	780	390	740	710	8.470	R\$ 8.470,00
CAIXARIA	1,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R\$ -
PAPEL BRANCO	0,00	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	R\$ -
SACOS DE CIMENTO	0,00	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	320	440	R\$ -
PAD BRANCO	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R\$ -
PET OLEO	1,30	270	70	0	90	20	30	20	30	20	80	50	20	700	R\$ 910,00
PVC	0,50	0	200	70	90	90	70	40	100	100	90	70	130	1.050	R\$ 525,00
PAPEL MISTO	0,00	50	0	90	0	210	100	0	0	0	90	140	0	680	R\$ -
METAIS	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.910	0	0	1.910	R\$ -

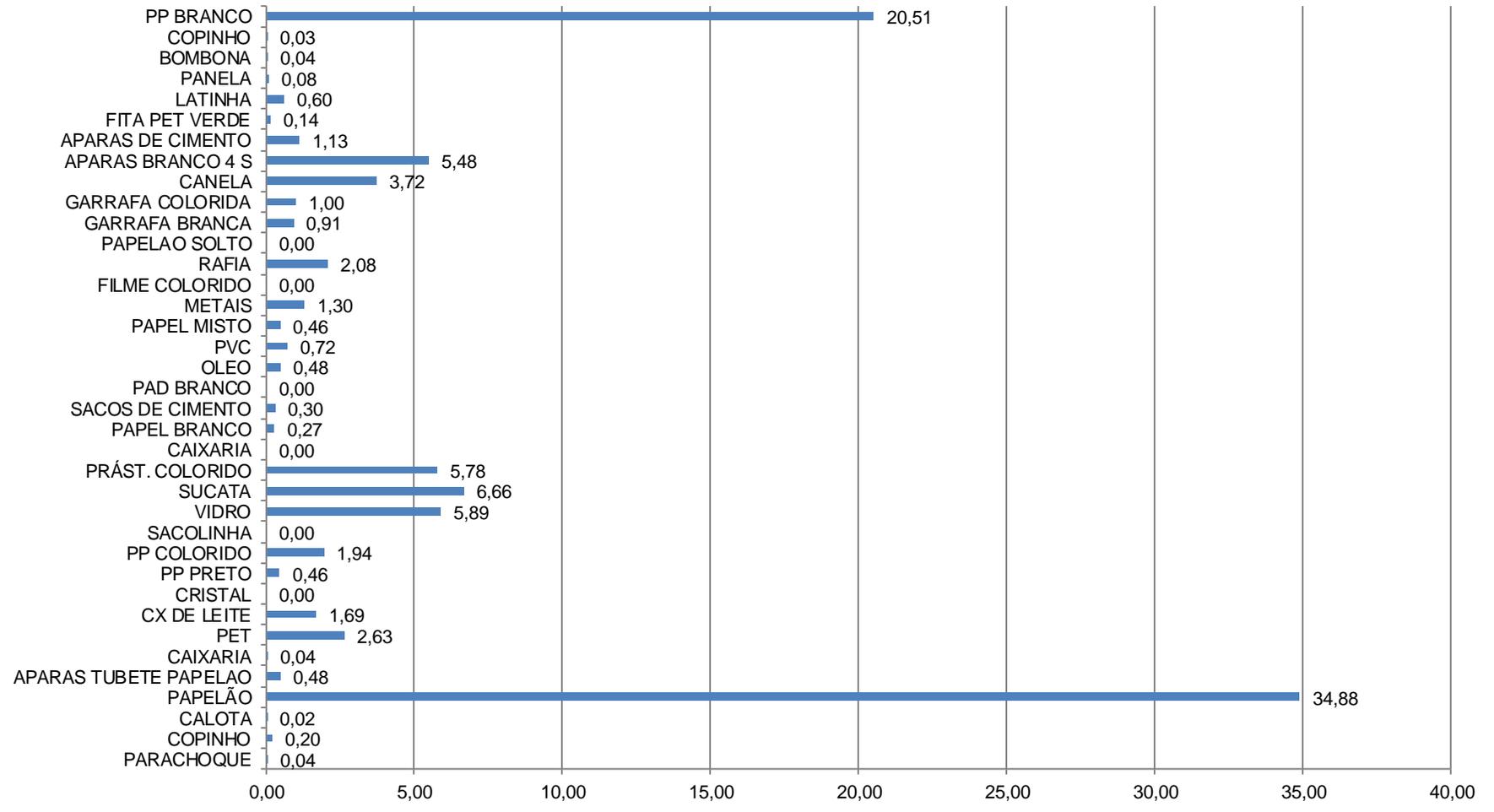


MATERIAL 2021	R\$ (kg)	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL (Kg)	VALOR TOTAL
FILME COLORIDO	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R\$ -
RAFIA	0,10	100	420		120	50	160	40	600	70	660	220	610	3.050	R\$ 305,00
PAPELÃO SOLTO	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R\$ -
GARRAFA BRANCA	3,30	90	230	40	190	50	120	120	90	150	0	70	190	1.340	R\$ 4.422,00
GARRAFA COLORIDA	3,00	100	270	30	150	70	80	60	270	130	0	130	180	1.470	R\$ 4.410,00
CANELA (tubo plástico)	2,30	450	770	0	630	360	430	300	230	420	400	500	970	5.460	R\$12.558,00
APARAS BRANCO 4 S	0,60	120	1200	400	1900	1100	340	1.050	0	600	410	290	630	8.040	R\$ 4.824,00
APARAS DE CIMENTO	0,30	90	540	100	210	90	0	90	40	160	180	160	0	1.660	R\$ 498,00
FITAPET VERDE	0,20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	120	210	R\$ 42,00
LATINHA	0,00	0	0	0	0	0	0	98,1	0	0	874	0	0	874	R\$ -
PANELA	0,00	0	0	0	0	0	0	23,4	0	0	114	0	0	114	R\$ -
BOMBONA	0,00	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	60	R\$ -
COPINHO	0,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	20	0	50	R\$ 25,00
PP BRANCO	1,50	6.920	15.920	7.230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30.070	R\$ 45.105,00
TOTAL														146.608,00	R\$ 48.825,00

Gráfico 3 – Resíduos comercializados pela ACRSRS no ano de 2021 (%).



Quantidade de resíduos comercializados no ano de 2021 (%)





Como é possível observar, o papel branco, seguido do papelão e da sucata, foram os resíduos recicláveis mais comercializados no ano de 2021 pela associação de Sapopema.

Após serem triados, os resíduos são enfardados e destinados à empresa intermediária. Depois, os materiais são destinados às empresas de reciclagem que realizam o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos.

No ano de 2021 no município de Sapopema existiram 3 empresas que realizam a compra do material reciclável diretamente da associação. A venda dos materiais ocorre em média duas vezes ao mês. Os dados das empresas podem ser consultados no Quadro 24.

Quadro 24 – Empresas que compram os materiais reciclados triados pela ACRSRS.

COMPRA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS	
Razão Social:	PR SUCATA DO GAÚCHO LTDA.
Nome fantasia:	Paraná Recicladora
CNPJ:	27.468.299/0001-60
Endereço:	Av. Esplanada, 1355 - Parque Industrial Cafezal
Cidade:	Rolândia/PR
Atividade econômica:	<ul style="list-style-type: none">• Recuperação de materiais plásticos;• Produção de laminados de alumínio;• Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes;• Coleta de resíduos não-perigosos;• Coleta de resíduos perigosos;• Tratamento e disposição de resíduos não-perigosos;• Tratamento e disposição de resíduos perigosos;• Recuperação de sucatas de alumínio;• Recuperação de materiais metálicos, exceto alumínio;• Usinas de compostagem;• Recuperação de materiais não especificados anteriormente;• Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas, exceto obras de irrigação;• Comércio atacadista de resíduos de papel e papelão;• Comércio atacadista de resíduos e sucatas não-metálicos, exceto de papel e papelão;• Comércio atacadista de resíduos e sucatas metálicos;• Comércio varejista de outros produtos não especificados anteriormente;• Transporte rodoviário de carga, exceto produtos perigosos e mudanças, municipal;• Transporte rodoviário de carga, exceto produtos perigosos e



COMPRA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS	
	mudanças, intermunicipal, interestadual e internacional; <ul style="list-style-type: none">• Transporte rodoviário de produtos perigosos;• Estacionamento de veículos;• Outras atividades de prestação de serviços de informação não especificadas anteriormente.
Razão Social:	MAYCON RODRIGUES DA SILVA
Nome fantasia:	M Metais
CNPJ:	38.158.431/0001-53
Endereço:	Rua Treze de Maio, 200 – Cohapar
Cidade:	Ibaiti/PR
Atividade econômica:	Recuperação de sucatas de alumínio.
Razão Social:	SEBASTIAO SOARES DE MOURA - VASILHAMES
Nome fantasia:	Vasilhames Moura
CNPJ:	00.967.784/0001-21
Endereço:	Rua João Grigoletto, 99
Cidade:	Londrina/PR
Atividade econômica:	82.19-9-99 - Preparação de documentos e serviços especializados de apoio administrativo não especificados anteriormente; 38.11-4-00 - Coleta de resíduos não-perigosos 46.87-7-02 - Comércio atacadista de resíduos e sucatas não-metálicos, exceto de papel e papelão 47.89-0-99 - Comércio varejista de outros produtos não especificados anteriormente

9.6. PARTICIPAÇÃO DA PREFEITURA NA GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS

O detentor da titularidade do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, no caso a própria prefeitura de Sapopema, tem a obrigação de oferecer todos os meios necessários à efetiva implantação da coleta seletiva no município (regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização), de acordo com a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, a saber:

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 dos resíduos relacionados na alínea “c” do inciso I do caput do art. 3º desta Lei; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

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; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020) e

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

O Decreto 10.936/2022 cita que as políticas públicas destinadas aos catadores de materiais recicláveis deverão observar:

I - a possibilidade de dispensa de licitação, nos termos do disposto no inciso XXVII do caput do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, enquanto estiver em vigor, e na alínea “j” do inciso IV do caput do art. 75 da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, para a contratação de cooperativas ou de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - quanto às cooperativas, o estímulo:

- a) à capacitação;
- b) ao fortalecimento institucional;
- c) à formalização; e
- d) ao empreendedorismo; e

III - a melhoria das condições de trabalho dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Parágrafo único. Para fins do disposto nos incisos II e III do caput, poderão ser firmados contratos, convênios ou outros instrumentos congêneres com pessoas jurídicas de direito público ou privado que atuem na criação e no desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, observada a legislação aplicável.

Deste modo, cabe à prefeitura de Sapopema oferecer todo o suporte para a cooperativa instalada no município. Neste sentido, a prefeitura oferece:

- Barracão para a cooperativa de reciclagem, assim como a manutenção do local;
- Equipamentos (balança, prensa, mesa de triagem mecânica);
- Equipamentos de Proteção Individual – EPI’s;
- Caminhão coletor;
- Combustível para o caminhão coletor;
- Manutenção do caminhão coletor;
- Assessoria Técnica;



- Sacolas plásticas verdes para os munícipes depositarem os resíduos recicláveis;
- Acompanhamento jurídico.

Ressalta-se que a contabilidade mensal da Associação de Catadores, não é feita pela prefeitura, cabendo à cooperativa possuir seu contador próprio.

Os valores para as ações acima são provenientes dos recursos livres da Prefeitura, uma vez que o setor de Meio Ambiente recebe anualmente somente doze mil reais para ações diversas.

Em relação aos meios financeiros para a manutenção da coleta seletiva é importante frisar que a elaboração do presente PMGIRS, nos termos previstos por Lei, é condição para 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. E ainda serão priorizados no acesso aos recursos da União os municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda. Reforçando a obrigação da prefeitura de oferecer todos os meios necessários à efetiva implantação da coleta seletiva no município.

Em relação ao caminhão o mesmo deverá ser guardado no pátio da Prefeitura Municipal de Sapopema, sendo retirado no dia subsequente para sua utilização. Cabe a um cooperado dirigir o veículo efetuando a coleta dos recicláveis no município.

Muito importante informar, porém, que, no ano de 2020 e 2021 a prefeitura de Sapopema não recebeu nenhum recurso financeiro federal para aplicação no setor de manejo de RSU.



9.6.1. Custos da prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos recicláveis

Na Tabela 16 é possível identificar os custos atrelados à prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos recicláveis por conta da Prefeitura de Sapopema.

Tabela 16 – Custos atrelados à prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos recicláveis.

ITEM	CUSTO ANUAL
Manutenções e ampliações do barracão de reciclagem	Informação não disponível
Sacolas plásticas verdes	R\$ 10.860,00
Manutenção do caminhão coletor	R\$ 3.280,00
Combustível para o caminhão coletor	R\$ 9.579,77
Combustível pá carregadora	R\$ 56.265,82
Manutenção pá carregadora	R\$ 15.079,05
Equipamentos de Proteção Individual – EPI's	Informação Não disponível
Cooperados (8 pessoas)	R\$ 3.200,00
Equipamentos (balança, prensa, mesa de triagem mecânica) *	R\$ 0,00
TOTAL 2021	R\$ 98.264,64

*Não houve aquisições em 2021.

9.7. LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS SOBRE A PARTICIPAÇÃO SOCIAL

Em 06 de novembro de 2013, por meio da Lei nº 895/2013, é declarada de utilidade pública a Associação de Coletores de Resíduos Sólidos e Recicláveis do município de Sapopema.

A Lei nº 928/2014 dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro aos catadores de materiais recicláveis no Município de Sapopema/PR.

9.8. CARÊNCIAS E DEFICIÊNCIAS

Possuir programas e ações para a participação das cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda é conteúdo mínimo do PMGIRS. Os programas e as ações



propostas neste sentido podem ser encontrados no Capítulo de PROGNÓSTICO.

Neste sentido, um ponto de atenção diz respeito à separação incorreta de resíduos pelos munícipes. Os cooperados que trabalham na associação relataram que ocorrem muitos equívocos na segregação dos resíduos, dificultando a realização de suas atividades e diminuindo o valor agregado do resíduo. Como exemplo da segregação ineficiente, os cooperados relataram que em média 8 bags por semana contendo rejeitos são enviados erroneamente para a associação e precisam ser destinados ao aterro.

De acordo com o Decreto 10.936/2022 o rejeito não aproveitado vira um passivo para a Associação, a saber:

Art. 42. As associações e as cooperativas de catadores de materiais recicláveis deverão realizar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos não reaproveitados para reutilização ou reciclagem.

Neste sentido, é fundamental que a prefeitura realize campanhas informativas e de conscientização da população para a correta separação e correta utilização dos sacos de lixo verdes apenas para resíduos recicláveis. A prefeitura deve utilizar os sacos verdes também nos prédios públicos, como rodoviária, hospitais, unidades de saúde, escolas, etc e disponibilizá-los também à empresas privadas.

Sugere-se ainda que seja providenciado o Licenciamento Ambiental do Barracão e que sejam fornecidas orientações e treinamentos pela prefeitura para que a associação não somente seja cadastrada no SINIR, mas que também passe a emitir Certificados de Destinação Final – CDF via SINIR para as empresas que tiverem a associação como destino final dos resíduos recicláveis gerados em suas atividades.

Em relação ao cadastramento da associação de catadores no SINIR, tem-se o Decreto 10.936/2022 que cita:



Art. 40. Fica instituído o Programa Coleta Seletiva Cidadã, por meio do qual os órgãos e as entidades da administração pública federal, direta e indireta, deverão:

I - separar os resíduos reutilizáveis e recicláveis; e

II - destinar resíduos reutilizáveis e recicláveis, prioritariamente, às associações e às cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Parágrafo único. Estarão aptas a coletar os resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, direta e indireta, as associações e as cooperativas de catadores de materiais recicláveis que:

I - sejam formalmente constituídas por catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - possuam infraestrutura para realizar a triagem e a classificação dos resíduos recicláveis descartados;

III - apresentem o sistema de rateio entre os associados e os cooperados; e

IV - estejam regularmente cadastradas e habilitadas no Sinir.

Além disto, como cita o Art 40 acima, os prédios públicos e as lixeiras instaladas nas ruas da cidade, também devem dispor do saco plástico verde, para a disposição dos resíduos recicláveis. Ações para incentivar a reciclagem, a ser seguida também pelos órgãos da administração pública municipal.

Outras ações devem ser realizadas pela prefeitura como suporte jurídico e melhorias físicas na estrutura do barracão (inclusão de vestiários devidamente equipados, banheiros) e equipamentos para a otimização do trabalho como esteiras elétricas.

Sugere-se ainda a distribuição de Pontos de Entrega Voluntária – PEV de resíduos recicláveis espalhados pelo município, tanto em áreas rurais como em áreas urbanas. Esta ação visa aumentar o índice de reciclagem do município, promover uma destinação eficiente dos resíduos recicláveis e aumentar a renda das famílias de cooperados.



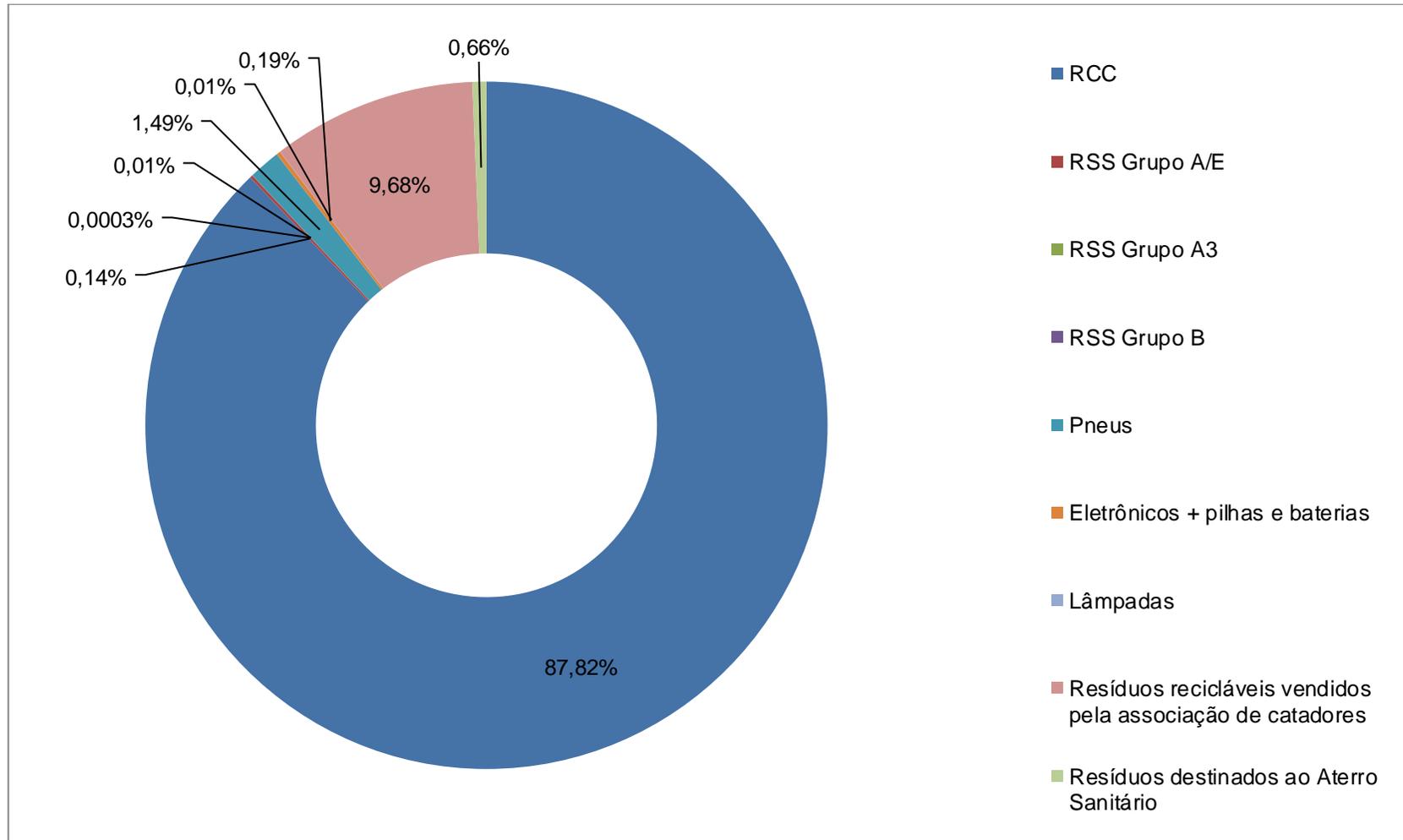
10. RESUMO DA QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS PELO MUNICÍPIO NO ANO DE 2021

Considerando o Diagnóstico da Geração de Resíduos conforme apresentado no capítulo DIAGNÓSTICO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS e PARTICIPAÇÃO SOCIAL FORMAL NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS, o presente capítulo destina-se a trazer um resumo da quantidade de resíduos gerado no município de Sapopema no ano de 2021.

Cabe ressaltar que segue apresentada a quantificação cujo volume de resíduos foram obtidos de documentos oficiais, tais como os Certificados de Destinação Final, e para o caso dos resíduos destinados ao aterro sanitário a quantificação foi realizada considerando o peso coletado em um dia, conforme estudo de quarteamento, multiplicado pelo número de coletas realizadas no ano de 2021, sendo resíduos cuja gestão é de responsabilidade do município.

Como é possível notar no Gráfico 4 os resíduos mais representativos ao município considerando sua quantidade são os resíduos da construção civil.

Gráfico 4 – Resíduos sob a gestão do município de Sapopema gerados no ano de 2021.





Neste sentido, considerando o volume de geração e o fato de não existir uma destinação final ambientalmente adequada, os resíduos que precisam de atenção prioritária são os Resíduos de Construção Civil gerados no município.

11. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Para a definição de educação ambiental, pode ser citado o Art. 1º da Lei 9.795/1999:

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 (BRASIL, 1999).

A educação ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, neste sentido, integrando o presente plano é necessário prever programas e ações de educação ambiental que auxiliem o município a disseminar ações que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.

Como embasamento da temática da educação ambiental, tem-se a Lei 9.795 de abril de 1999, a qual dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

A esfera de ação da referida política inclui as instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, os órgãos públicos municipais, e organizações não-governamentais com atuação em educação ambiental.

Cabe ressaltar que os municípios, na esfera de sua competência, devem definir as diretrizes, normas e critérios para as ações de educação ambiental em seu território, sendo que estas ações devem abranger tanto a educação formal, como a educação não formal.

Sendo assim as ações de educação ambiental do município, voltadas à sensibilização sobre a temática dos resíduos sólidos, devem:



- Ser difundidas por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente e a correta gestão dos resíduos sólidos;
- Considerar a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental;
- Deve prever a participação de empresas públicas e privadas;
- Devem considerar o grande potencial do município quanto ao ecoturismo;
- Incluir a capacitação de recursos humanos para atuação na divulgação de conhecimentos atualizados sobre a temática de meio ambiente e resíduos sólidos.

Neste sentido são objetivos específicos do PMGIRS, considerando as ações de educação ambiental:

- Fornecer diretrizes para a capacitação técnica continuada dos servidores públicos municipais, envolvidos na gestão de resíduos sólidos;
- Intensificar as ações de educação ambiental nos pontos turísticos do município;
- Potencializar as ações de Educação Ambiental nas escolas;
- Promover ações junto à população para a correta segregação de resíduos, redução de volume gerado e da quantidade destinada para o aterro sanitário, aumentando assim a sua vida útil;

Sendo assim neste momento de diagnóstico será apresentado o que o município já faz considerando cada um dos objetivos listados acima.



11.1. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

No município de Sapopema existe a Lei nº 1.099/2017 a qual estabelece o Programa Municipal de Incremento e Apoio à Educação Ambiental, Pesquisa Científica, Turismo Ecológico, Biodiversidade e Ecossistemas.

11.2. CAPACITAÇÃO TÉCNICA CONTINUADA DOS SERVIDORES PÚBLICOS MUNICIPAIS

Os servidores públicos municipais, nas escolas de ensino fundamental, somam 79. Já os docentes do ensino médio somaram 43 profissionais no ano de 2020.

Em relação à disseminação do conhecimento de meio ambiente e especificamente de resíduos sólidos, tem-se que:

Art. 11. A dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas.

Parágrafo único. Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999).

Ainda em relação às ações de educação ambiental dos professores municipais, de acordo com a Lei 9.795 de abril de 1999, tem-se que:

§ 2º A capacitação de recursos humanos voltar-se-á para:

I - a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos educadores de todos os níveis e modalidades de ensino (BRASIL, 1999).

Em relação aos servidores públicos que prestam serviços na prefeitura da cidade, estes somam 200 funcionários efetivos, 31 comissionados, 6 agentes políticos e 68 temporários, estando distribuídos em 9 secretarias.

Especificamente a secretaria de Turismo e Meio Ambiente da cidade, conta com equipe de 01 secretário e 01 diretor, o qual receberam treinamento



em SINIR e SINIS, fornecido pela Confederação Nacional de Municípios – CNM.

De acordo com a Lei 9.795 de abril de 1999, tem-se que:

§ 2º A capacitação de recursos humanos voltar-se-á para:
II - a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos profissionais de todas as áreas;
III - a preparação de profissionais orientados para as atividades de gestão ambiental;
IV - a formação, especialização e atualização de profissionais na área de meio ambiente;
V - o atendimento da demanda dos diversos segmentos da sociedade no que diz respeito à problemática ambiental (BRASIL, 1999).

No município de Sapopema tanto os docentes quanto os servidores que prestam serviços na prefeitura não recebem nenhum tipo de educação continuada com a temática de meio ambiente, somente são realizadas orientações informais para destinação dos resíduos, segundo informações do Secretário de Meio Ambiente do município (2022).

No ano de 2022 a Secretaria de Meio Ambiente promoveu ação no qual percorreu todos os setores da prefeitura de forma individual e personalizada, a fim de verificar a separação dos resíduos e propor melhorias. Além disto, foi realizada ação para a coleta do lixo eletrônico junto aos servidores.

11.3. AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS PONTOS TURÍSTICOS

Conforme a Lei nº 19.375, de 20 de dezembro de 2017, Sapopema foi instituída como região turística e incluída ao roteiro turístico oficial do estado do Paraná.

O município conta com diversos tipos de turismo, sendo eles:

- Turismo de eventos;
- Turismo rural;
- Turismo de aventura, que é atualmente a principal modalidade de turismo em Sapopema, incluindo atividades como rapel, boia-cross, pedaladas, cachoeirismo, turismo off-Road e etc.



Neste sentido, observa-se o deslocamento de pessoas para espaços naturais, de forma intensa e incentivada pelo município. O Inventário Turístico do Município de Sapopema define ecoturismo como segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista por meio da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações (SAPOPEMA, 2018).

Sendo assim é necessário desenvolver o turismo local de forma a não gerar impactos negativos sobre a paisagem natural.

Sugere-se que a questão de preservação ambiental, especificamente com ações relacionadas a correta gestão dos resíduos, seja incluída no Plano Municipal de Turismo e no Inventário Turístico do Município de Sapopema.

Sugere-se ainda que os guias turísticos do município recebam capacitações frequentes para que possam transmitir orientações eficientes e efetivas aos visitantes. Conforme informações coletadas os guias do município não recebem qualquer tipo de treinamento.

Sugere-se ainda a colocação de placas orientativas nos pontos turísticos e nos trajetos, como em trilhas, quanto ao correto destino dos resíduos e a alocação de lixeiras seletivas em lugares estratégicos. Conforme informações coletadas no município algumas lixeiras com identificação foram instaladas nos pontos turísticos no ano de 2021.

11.4. AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS

De acordo com o último censo demográfico, realizado pelo IBGE em 2010 a taxa de escolarização no município, era de 96,7%, considerando a faixa etária de 6 a 14 anos.

Toda rede escolar do município é pública. O município conta 1 creche, 6 estabelecimentos de ensino pré-escolar, 10 escolas de ensino fundamental, sendo que o número de matrículas no ano de 2020 foi de 810, e 3 escolas de ensino médio, sendo que o número de matrículas em 2020 foi 258.



O ensino pré-escolar e ensino fundamental I são realizados pelo município e o ensino fundamental II e ensino médio são fornecidos pelo Estado.

As escolas rurais do município recebem ações de educação ambiental mensalmente, enquanto que nas escolas do perímetro urbano estas ações são esporádicas. Quando ocorrem estas ações os alunos contemplados são em grande maioria do terceiro ao quinto ano. Estas ações referem-se na maioria das vezes a comemoração de datas importantes, tais como dia da árvore e dia da água. No ano de 2022 ocorreu um evento, em parceria com a secretaria de meio ambiente nas escolas, no qual foi abordada a temática da separação de resíduos recicláveis.

Além disto, a prefeitura de Sapopema possui o projeto Turismo na Escola, cujo logo pode ser visto abaixo.

Projeto Turismo



Na Escola

O Futuro se Planta no Presente!

Figura 27 – Logomarca do projeto turismo na escola.

O projeto é uma parceria da Secretaria de Meio Ambiente e Turismo e a da Secretaria de Educação de Sapopema, o qual visa incentivar crianças de escolas municipais a descobrir a sua cidade de maneira descontraída e pedagógica, aprendendo a valorizar a importância da preservação do patrimônio histórico, cultural e ambiental do município (SAPOPEMA, 2022).

O projeto funciona como elemento complementar a grade curricular dos alunos do 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental do Campo. As escolas



atendidas com o Projeto são: Escola Municipal do Campo Ovídio Nunes, Moreira Educação Infantil e Ensino Fundamental; Escola Municipal do Campo Nossa, Senhora Aparecida Educação Infantil e Ensino Fundamental; Escola Municipal do Campo, Professora Elizabeth Guerreiro Oliveira Educação Infantil e Ensino Fundamental e Escola Municipal do Campo Jonas Buachak Educação Infantil e Ensino Fundamental.

Nas imagens abaixo é possível visualizar em encontro em uma escola municipal.



Os temas abordados nas ações são:

- Os prejuízos causados pelas queimadas;
- A importância das árvores;
- Resíduos descartados no meio ambiente;
- Perigos da criação de animais soltos nas estradas rurais;
- Introdução ao turismo;
- Segmentação ao turismo;
- Atendimento ao turismo;
- Primeiros socorros;
- Agricultura de orgânicos;



- Artesanato (Bambu/argila, Apicultura);
- Animais Peçonhentos;
- Preservação das Nascentes;
- Desfile Cívico;

11.5. AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL JUNTO A POPULAÇÃO

A FUNASA - Fundação Nacional de Saúde realiza editais para a seleção de projetos de educação em saúde ambiental voltados à população residente em áreas rurais. No ano de 2021 e 2022 a Secretaria de Turismo e Meio Ambiente do município submeteu projeto para aprovação, intitulado Saúde e Meio Ambiente em Foco. A abrangência do projeto proposto foi para os bairros Lambari (19 km do centro da cidade), São Luís (30 km do centro da cidade) e Mambuca (29 km do centro da cidade), sendo destinado a cerca de 377 famílias e aproximadamente 1.200 pessoas.

As linhas de abordagem do projeto foram:

- Sustentabilidade das ações de saneamento e/ou de saúde ambiental nas comunidades rurais e/ou tradicionais;
- Segurança da água para consumo humano;
- Cuidados com os resíduos sólidos;
- Inclusão social;
- Fortalecimento da promoção e proteção da saúde;
- Respeito ao saber, cultura e práticas locais;
- Mobilização comunitária;
- Território de produção de saúde e desenvolvimento socioambiental;
- Comunicação de risco.

Cabe ressaltar que até o presente momento o município não recebeu recursos da FUNASA para a realização das ações propostas.

Considerando o diagnóstico da situação atual, das questões relacionadas à educação ambiental no município, no capítulo de



PROGNÓSTICO seguem apresentadas as diretrizes para que demais ações sejam colocadas em práticas.

12. PASSIVOS AMBIENTAIS

Os Passivos Ambientais são reconhecidos como toda e qualquer obrigação destinada a promover investimentos em prol de ações relacionadas a amenização dos danos causados ao meio ambiente (MALAFAIA, 2004).

De acordo com a ONU (1997 apud MALAFAIA, 2004), o passivo ambiental toma forma a partir do momento em que houver uma obrigação por parte da entidade de prevenir, reduzir ou ratificar um dano ambiental por ela causado.

Os danos ambientais podem ser relativos aos recursos hídricos, a atmosfera, ao solo ou subsolo, perda de biodiversidade e até mesmo impactos na atividade econômica e, por fim, impactos sociais e culturais.

Tais danos possuem diversas vertentes, podendo ser citadas algumas, sendo esses referentes ao lançamento irregular de efluentes, disposição irregular de resíduos sólidos e emissão atmosféricas irregulares.

Habitualmente, a ideia de passivo ambiental está ligada com as questões das empresas privadas, mas os passivos ambientais também podem estar presentes em municípios, principalmente quanto à disposição irregular de resíduos sólidos em lixões.

O exemplo acima citado ocorre em Sapopema, já que no município consta a existência de uma área que serviu para a disposição irregular de resíduos sólidos (lixão) por mais de 18 anos, sendo desativada no ano de 2010.

Em concordância com a Lei nº 12.305 de 2010, a qual prevê a disposição ambientalmente adequada a todos os rejeitos do país, foi determinado ao município, por meio da Ação Civil nº 000088-41.2004.8.16.0078, ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Paraná, a implantação do aterro sanitário, a promoção da coleta seletiva e descarte



adequado dos resíduos, assim como a recuperação da área utilizada indevidamente para depósito de resíduos sólidos.

Nesse sentido, coube ao município a elaboração do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD para a área em questão.

12.1. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD se caracteriza por ser um documento que orienta a execução e o acompanhamento ou monitoramento da recuperação ambiental de uma determinada área degradada (Sinergia, 2022).

O programa elaborado para Sapopema, teve como finalidade subsidiar tecnicamente a recuperação de 0,5481 ha da área correspondente a uma parte do antigo lixão, o qual pertence ao número de Matrícula 12.679 do Livro nº 2 do Registro Geral do Cartório de Imóveis da Comarca de Curiúva (PRAD, 2013).

As medidas adotadas no programa para correção ou minimização dos impactos ambientais presentes na área levaram em consideração aspectos relacionados a fauna, flora, recursos hídricos, solo, relevo e paisagem.

Tendo em vista que a recuperação de uma área degradada deve seguir os aspectos apresentados nas áreas adjacentes a ela, a revegetação do local levou em consideração genótipos locais.

A sistematização do processo de revegetação da área em estudo foi realizada em nove etapas, as quais incluíram os processos de roçada da vegetação indesejável, amontoamento e aterramento dos resíduos ainda expostos, transposição de solo e análises físicas do solo.

Ainda considerando as fases do processo de revegetação, foi realizado a quantificação e qualificação das mudas, plantio definitivo, irrigação, monitoramento, replantio e por fim, controle de pragas, em especial as formigas cortadeiras.

O sistema de plantio previsto na área foi equivalente a 3 metros entre linhas e de 2 metros entre plantas, com quantia de 1.666 plantas por hectare. A



quantidade de mudas para a área é de 913, acrescidas de mais 20% para replantio, totalizando assim 1.095 mudas de espécie arbórea de diversas espécies (PRAD, 2013).

Atualmente, a área foi isolada, identificada e o seu acesso é restrito, como pode ser observado nos registros fotográficos a seguir:



Observa-se que o processo de recuperação da área está em andamento, com parcelas de vegetação, mais ao fundo do terreno, em estágios



mais avançados de recuperação e mais à frente do terreno a vegetação mais prematura, em estágios iniciais de recuperação.

13. ASPECTOS FINANCEIROS DA GESTÃO DE RESÍDUOS PARA O MUNICÍPIO

Com base no DIAGNÓSTICO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS segue abaixo um resumo dos custos que a prefeitura despendeu com a gestão de resíduos no ano de 2021.

Tabela 17 – Aspectos financeiros da gestão de resíduos para o município.

ASPECTOS FINANCEIROS DA GESTÃO DE RESÍDUOS PARA O MUNICÍPIO		
Tipo do resíduo	Custo total para sua gestão no ano de 2021	%
Resíduos de limpeza pública e varrição	R\$ 42.000,00	7,08
Resíduos Sólidos Urbanos – RSU não recicláveis e rejeitos	R\$ 238.636,80	40,28
Resíduos Sólidos Urbanos – RSU recicláveis	R\$ 98.264,64	16,58
Resíduos especiais	R\$ 0,00	0,00
Resíduos de Construção Civil – RCC	R\$ 190.721,92	32,19
Resíduos volumosos	R\$ 0,00	0,00
Resíduos de serviços de saúde	22.800,00	3,84
Resíduos de serviços públicos de saneamento básico	R\$ 0,00	0,00
Resíduos comerciais, industriais, de serviços de transportes e cemiteriais	R\$ 0,00	0,00
Resíduos agrossilvopastoris	R\$ 0,00	0,00
Resíduos de mineração	R\$ 0,00	0,00
TOTAL	R\$ 592.423,36	100%

A receita para custear os valores referentes aos resíduos é obtida por meio da taxa de coleta dos resíduos sólidos, cobrada por meio da conta de água e calculada de acordo com a Tabela de Cobrança estabelecida pela Lei Municipal nº 906/2013, a qual define o código tributário do município.

O montante arrecadado no ano de 2021 (R\$ 114.094,15) não é suficiente para manter o equilíbrio financeiro da prestação dos serviços, sendo que o valor para custear as despesas vem em sua maior parte através de outras receitas da prefeitura.



Neste sentido, sugere-se rever o sistema de cobrança e composição da tarifa, e prever uma sistemática de reajustes e revisões nos valores.

Em relação ao município conseguir recursos para a gestão dos resíduos gerados em seu território, tem-se que:

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 (BRASIL, 2010).

14. DIAGNÓSTICO DA LEGISLAÇÃO MUNICIPAL EXISTENTE

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 23, incisos III, IV, VI e VII IX estabelece competência comum ao município, estados e União para promoção da proteção ambiental e combate à poluição em qualquer de suas formas. Também estabelece, em seu artigo 30, incisos I e V, a atribuição municipal para legislar sobre assuntos de interesse local, especialmente quanto à organização de seus serviços públicos, como é o caso da limpeza urbana.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, estabeleceu um novo marco na matéria de gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil. O diploma normativo atribuiu aos Municípios a gestão dos resíduos sólidos urbanos, compete, portanto, aos Municípios procederem ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, devendo este “gerenciamento” ser entendido, nos termos do art. 3º, X, da Lei Federal nº 12.305, de 2010, como o “conjunto de ações exercidas direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”.

O diagnóstico que antecedeu o planejamento das ações levantou os diplomas legais que norteiam o ordenamento municipal, no que diz respeito a



estruturação política, administrativa e de infraestrutura, o uso e ocupação do solo, os resíduos sólidos, o saneamento, a agricultura, a educação ambiental e o turismo no município, a fim de apresentar uma breve perspectiva jurídica no âmbito municipal, que afetam ou podem vir a afetar, direta e indiretamente, a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos no município. O diagnóstico detectou fragilidades no ordenamento municipal, quanto ao tema resíduos sólidos e até a falta de atos que regulamentem o gerenciamento dos mesmos no município.

Por exemplo, a lei Orgânica Municipal (Lei nº 458/2001) estabelece em seu Art. 8º, Inciso XVII que compete ao município prover a limpeza de logradouros públicos, o transporte e o destino do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza. Em parágrafo único estabelece que em Lei complementar disporá sobre o destino e depósito do lixo de agrotóxico e hospitalar, assim como as penalidades aos infratores. No entanto, não foi identificado nenhum dispositivo que regulamente tal questão, mesmo após 20 anos de instituição da Lei que constitui o ordenamento político administrativo básico do município.

O Quadro 25 abaixo, apresenta a legislação municipal inventariada e a sua abordagem.

Quadro 25 – Diagnóstico da legislação municipal existente, para elaboração do Plano de gerenciamento integrado de Resíduos Sólidos do município de Sapopema.

LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Lei Orgânica	
Lei nº 458, de 27 de agosto de 2001	Lei orgânica que constitui o ordenamento político administrativo básico do município de Sapopema, no Estado do Paraná.
Lei nº 456, de 18 de setembro de 2001.	Regulariza o artigo 134, da Lei Orgânica do Município.
Código de Obras	
Lei nº 453, de 09 de julho de 2001	Dispõe sobre o código de obras.
Lei nº 740, de 14 setembro de 2010.	Dispõe sobre o código de obras do município de Sapopema e dá outras providências.



LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Plano Diretor	
Lei nº 735, de 14 de setembro de 2010.	Dispõe sobre o plano diretor municipal participativo de Sapopema e dá outras providências.
Código de Posturas	
Lei nº 741, de 14 de setembro de 2010.	Dispõe sobre o código de posturas do município de Sapopema e dá outras providências.
Uso e Ocupação do Solo	
Lei nº 552, de 26 de abril de 2005.	Denomina área residencial e as suas respectivas vias públicas.
Lei nº 580, de 14 de dezembro de 2005.	Dispõe sobre normas de uso e ocupação do solo, subsolo e espaço aéreo no Município de Sapopema. Institui a Taxa pelo Exercício do Poder de Polícia para licenciar a instalação de equipamentos de fornecimento de água, destinação e tratamento de esgoto, energia elétrica de telecomunicações e dá outras providências.
Lei nº 715, de 30 de março de 2010.	Altera a tabela II da Lei Municipal 492/2002 que dispõe sobre o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo do perímetro urbano da Sede do Município de Sapopema e dá outras providências.
Lei nº 717, de 30 de março de 2010.	Altera e aumenta a Zona Urbana do Município de Sapopema e dá outras providências.
Lei nº 738, de 14 setembro 2010.	Dispõe sobre o zoneamento do uso e ocupação do solo da área urbana e de expansão urbana do município de Sapopema e dá outras providências.
Lei nº 737, de 14 de setembro de 2010.	Dispõe sobre o sistema viário do município de Sapopema e dá outras providências.
Lei nº 736, de 14 de setembro de 2010.	Dispõe sobre o perímetro urbano do município de Sapopema e dá outras providências.
Lei nº 739, de 14 setembro de 2010.	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano no município de Sapopema e dá outras providências.
Lei nº 778, de 24 de maio de 2011.	Altera e substitui o Anexo 01 da Lei Municipal nº 738/2010 - Zoneamento do Uso e ocupação do Solo Urbano - e dá outras providências.
Lei nº 782, de 09 de agosto de 2011.	Reconhece área de domínio público 1.352,47 m ² , localizado na Vila Teixeira, conforme mapa em anexo, e dá outras providências.
Lei nº 965, de 17 de dezembro de 2014.	Dispõe sobre a Alteração de destinação de área urbana e dá outras providências.
Lei nº 1108, de 17 de janeiro de 2018.	Altera o perímetro urbano do município de Sapopema/PR
Lei nº 1151, 12 de setembro de 2018.	Autoriza o Executivo Municipal a custear Empresa para realizar o Georrefenciamento nos ASSENTAMENTOS localizados neste Município de Sapopema – Estado do Paraná e dá outras providências.
Lei nº 1134, de 25 de abril de 2018	Autoriza o Poder Executivo Municipal a efetuar a doação de imóvel para fins de implantação de indústrias e empresas.
Lei nº 1155, de 09 de outubro de 2018	Altera e Substitui o Anexo 01 da Lei Municipal n.º 738/2010 – Zoneamento do Uso e ocupação do Solo Urbano - e dá outras providências.



LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Lei nº 1172, de 17 de abril de 2019.	Altera o anexo IV da Lei Municipal 738/2010 Sapopema/PR e dá outras providências.
Lei nº 1191, de 06 de dezembro de 2019	Autoriza o poder executivo municipal a adquirir bem imóvel através de desapropriação amigável e/ou judicial e dá outras providências.
Lei nº 16 de fevereiro de 2021.	Autoriza o poder executivo municipal a ceder em regime de comodato bem imóvel em favor de EP Industria e Comercio de Artefatos de Madeira Ltda., e dá outras providências.
Lei nº 1249, de 09 de março de 2021.	Fica denominada Cloves da Costa Moraes o parque linear urbano, neste município de Sapopema/PR e dá outras providências.
Resíduos Sólidos	
Lei nº 478, de 26 de junho de 2002.	Autoriza participação do Município no Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário - CIAS concede-lhe isenção tributária e autoriza crédito adicional especial correlato.
Lei nº 764, de 30 de março de 2011	Autoriza o Município de Sapopema a cobrar a taxa de lixo e Taxa de Iluminação Pública no Carnê de I.P.T.U., e dá outras providências.
Lei nº 895, de 06 de novembro 2013.	Declara de utilidade pública a Associação de Coletores de Resíduos Sólidos e Recicláveis de Sapopema.
Lei nº 900, de 04 dezembro de 2013.	Autoriza o poder executivo municipal a ceder em regime de comodato um caminhão em favor da associação de coletores de resíduos sólidos e recicláveis de Sapopema, e dá outras providências.
Lei nº 906, de 17 de dezembro de 2013	Altera a redação do art. 231 e anexo VI da Lei Municipal 466/2001, que institui o Código Tributário do Município de Sapopema/PR.
Lei nº 928, de 29 de abril de 2014.	Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro aos catadores de materiais recicláveis no Município de Sapopema/PR.
Lei nº 959, de 11 de novembro de 2014.	Institui plano de gestão integrada de resíduos sólidos – PGIRS do Município de Sapopema/PR e dá outras providências.
Lei nº 970, de 05 de março de 2015.	Autoriza o Poder Executivo a instituir e regulamentar o uso de caçambas de entulho no Município, instituir cobrança e dá outras providências.
Saneamento	
Lei nº 609, de 28 de agosto de 2006.	Cria o Serviço de Inspeção Municipal - S.I.M. Município de Sapopema/PR e dá outras providências.
Lei nº 643, de 27 de setembro de 2007.	Cria o programa de Combate à Dengue no Município de Sapopema e dá outras providências.
Lei nº 724, 24 de maio de 2010.	Estabelece regras sobre a conscientização da população local sobre a Dengue e define diretrizes sobre o uso do poder de polícia na disciplina do tema, e dá outras providências.
Lei nº 892, 01 novembro de 2013.	Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Sapopema e dá outras providências.



LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Lei nº 893, 01 de novembro de 2013.	Autoriza a celebração de contrato de programa entre o Município e a Sanepar para dar continuidade à gestão associada para a prestação, planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Sapopema, precedido de convênio de cooperação que deverá ser firmado entre o município e o estado do Paraná em substituição ao contrato de concessão 395, de 17 de maio de 2005 que para todos os efeitos legais, na sua vigência, fica convertido em contrato de programa, nos termos do que já prevê o art. 44 da lei estadual 16.242, de 13 de outubro de 2009.
Lei nº 946, 17 de junho de 2014	Autoriza o Poder Executivo a alterar o Anexo I da Lei Municipal nº 892/2013 e dá outras providências.
Lei nº 966, de 17 de dezembro de 2014.	Revoga a Lei Municipal n.º 609/2006. Dispõe sobre a constituição do Serviço de Inspeção Municipal e os procedimentos de inspeção sanitária em estabelecimentos que produzam bebidas e alimentos de consumo humano, de origem animal e vegetal no Município de Sapopema e dá outras providências.
Lei nº 968, de 03 de fevereiro de 2015.	Autoriza o poder executivo municipal a aderir ao programa de recuperação de créditos de prefeituras municipais, seu regulamento e anexos instituído pela companhia de saneamento do Paraná – Sanepar para negociação dos valores referente aos serviços de saneamento prestados e não pagos pelo município de Sapopema.
Lei nº 978, de 25 de abril de 2015.	Autoriza o executivo Municipal conceder à SANEPAR – COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ, cessão em parte da área de terras urbana localizada na Quadra C, Área Verde do loteamento Jardim Ideal, de propriedade do município, dando outras providências.
Lei nº 1094, 22 de novembro de 2017.	Cria no município de Sapopema o Programa Municipal da Rede de Proteção à Saúde Animal para Cães e Gatos e dá outras providências.
Lei nº 1111, 06 fevereiro de 2018.	Institui o Conselho Municipal de Saneamento Básico do Município de Sapopema e dá outras providências.
Agricultura	
Lei nº 459, de 25 de setembro de 2001	Institui o Plano e cria o Conselho de Desenvolvimento Rural.
Lei nº 502, de 03 de abril de 2003	Dispõe sobre a constituição do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável do Município de Sapopema – PR
Lei nº 901, de 04 de dezembro de 2013	Dispõe sobre a instituição de Cadastro Técnico Rural Multifinalitário e dá outras providências.
Lei nº 932, de 12 maio de 2014.	Revoga o art. 2º e altera o art. 7º da Lei Municipal n.º 867/2013 que dispõe sobre o Programa Municipal de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva da Aqüicultura Familiar no Município de Sapopema, e dá outras providências.
Educação Ambiental	
Lei nº 1099, de 05 de dezembro de 2017.	Estabelece Programa Municipal de Incremento e Apoio à Educação Ambiental, Pesquisa Científica, Turismo Ecológico, Biodiversidade e Ecossistemas e dá outras providências.



LEGISLAÇÃO	ABORDAGEM
Turismo	
Lei nº 1026, de 19 de maio de 2016.	Institui a Política Municipal de Desenvolvimento do Turismo Rural e de Aventura no Município de Sapopema, e dá outras providências.
Lei nº 1225, 24 de novembro de 2020.	Intitula o Município de Sapopema como a Capital Paranaense do Turismo Rural e de Aventura, e dá outras providencias.

Para adequação das práticas locais aos conceitos das Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos muito provavelmente demandarão que o Comitê Diretor encaminhe propostas de alteração de dispositivos existentes, e/ou novas propostas para criação de diretrizes.

As alterações necessárias podem tomar a forma de atos legislativos e políticas públicas, que tem como condição a compatibilidade das condições de gestão.

15. FORÇAS, FRAQUEZAS, AMEAÇAS E OPORTUNIDADES PARA O MUNICÍPIO NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A fim de centralizar as iniciativas e carências resultantes do diagnóstico da gestão de resíduos realizado no município este capítulo dedica-se a apresentar a matriz SWOT.

O termo SWOT é uma sigla oriunda do idioma inglês que significa Forças (Strengths), Fraquezas (Weaknesses), Oportunidades (Opportunities) e Ameaças (Threats), que conduz e orienta a análise dos pontos fortes e fracos do ponto de vista interno combinando-os com as oportunidades e ameaças do ambiente externo.

Esta metodologia de análise incentiva o município a, em cima dos resultados, providenciar um plano de ação para a efetiva implantação do presente estudo. Para tal seguem discriminados como cada uma das quatro variáveis será analisada:

- Forças: Representa as ações internas positivas. Neste sentido serão consideradas as ações que o município já pratica tendo em vista a adequada gestão dos resíduos.



- Fraquezas: Representa as ações internas negativas ou inexistentes. Ou seja, ações que deveriam estar sendo realizadas pelo município, mas que não estão em conformidade.
- Oportunidades: Refletem as situações externas, ou seja, não estão sob o controle do município, mas podem impactar positivamente sua imagem.
- Ameaças: Refletem as situações externas, ou seja, não estão sob o controle do município, mas podem impactar negativamente sua imagem.

Na imagem abaixo segue apresentada a matriz SWOT referente ao gerenciamento de resíduos no município de Sapopema:

MATRIZ SWOT

	Contribui para estratégia do município	Dificulta a estratégia do município
Aspectos Internos	<p>Pontos fortes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Município possui Cooperativa de Catadores legalmente instituída e efetivamente operando; - Ação denominada Turismo na Escola, trazendo pontos relevantes aos estudantes incluindo ações de educação ambiental para a gestão dos resíduos; - O município disponibiliza sacos de lixo de cor verde para o acondicionamento dos resíduos recicláveis; - O município conta com 4 Pontos de Entrega Voluntária de resíduos recicláveis em áreas rurais; - O município oferece renda mensal aos catadores vinculados à Associação de Catadores; - O município possui o presente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; - O município promove campanhas de coleta de resíduos eletrônicos; - O município encaminha para empresa terceira os resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde; - Projeto Mães; - Campanha de coleta e destinação de resíduos de óleo de cozinha usado. 	<p>Pontos fracos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Município não possui controle efetivo da quantidade gerada dos resíduos em seu território, não reportando dados concretos nas plataformas oficiais; - Município não destina os resíduos orgânicos para a compostagem; - Os RCC não são encaminhados ao reaproveitamento, ficando dispostos em terrenos vagos do município; - Não existem ações de educação ambiental e capacitação continua em gestão de resíduos voltadas aos servidores municipais; - Os guias turísticos do município não recebem treinamentos e capacitações; - Os pontos turísticos e trilhas no município não possuem lixeiras seletivas; - A taxa de coleta de lixo não supre as demandas financeiras para a gestão dos resíduos na cidade; - Os estabelecimentos de saúde do município não possuem PGRSS; - O município não disponibiliza coletores de acondicionamento de resíduos nas farmácias municipais para que os munícipes possam levar os medicamentos vencidos; - O município não conta com taxa ambiental para análise do PGRCC, RGRCC, PGRSS, PGRS e PGRM por parte dos técnicos da prefeitura; - O município não disponibiliza termo de referência para PGRCC, RGRCC, PGRSS, PGRS e PGRM; - O município não emite MTR e não armazena os certificados de destinação final para os resíduos especiais que destina.
Aspectos Externos	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implantação de balança de pesagem na entrada do Aterro Municipal; - Solicitar o PGRS, PGRSS e/ou PGRM para pedidos de novos Alvarás e renovações de alvarás de estabelecimentos presentes no município; - Solicitar o PGRCC/RGRCC aos grandes geradores de RCC do município; - Instituir associação para os trabalhadores da cooperativa de reciclagem de RCC e da usina de compostagem; - Instituir uma Política Municipal de Resíduos Sólidos e uma Política Municipal de Educação ambiental. 	<p>Ameaças</p> <ul style="list-style-type: none"> - O veículo de transporte de resíduos da construção civil trafega sem licença ambiental; - O terreno onde os caminhões da prefeitura ficam armazenados não possui licenciamento ambiental (realizadas no local atividades de manutenção e abastecimento de combustível); - Os terrenos que recebem RCC não possuem licença ambiental; - Município não emite MTR para os resíduos gerados (RSS, RCC, RSU); - O barracão da Cooperativa de Catadores não possui licenciamento ambiental.



16. PROGNÓSTICO

Neste capítulo será apresentado o prognóstico subsidiado pelo DIAGNÓSTICO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS anteriormente apresentado.

Neste sentido, a fim de traçar o plano de ação para a implantação do projeto seguem apresentados abaixo itens como a avaliação de cenários, a estimativa de crescimento tanto da população como da geração de resíduos, metas, planos e programas, formas de controle e fiscalização, fontes potenciais de recursos, formas de monitoramento do progresso do plano, ações em casos de emergências e contingências, entre outros elementos importantes para uma melhor gestão de resíduos em Sapopema.

Importante frisar que o comprometimento do município com a real implantação do presente projeto reflete em seu desenvolvimento seja considerando tanto as questões ambientais, quanto também as sociais e econômicas.

16.1. CENÁRIOS

A técnica de construção de cenários futuros tem sido uma ferramenta cada vez mais utilizada para o planejamento estratégico e a tomada de decisões de grandes empresas e governos, visto que contempla um grande leque de futuros alternativos que podem ser avaliados (GITAHY JUNIOR, 2017).

Para isso, avalia-se o desempenho de muitos setores, como o aspecto econômico, o cenário político do país para os próximos anos e, além dos instrumentos e gestão em âmbito municipal, considera-se o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Plano Nacional de Saneamento Básico, Plano Estadual de Resíduos Sólidos, entre outros documentos que apresentam metas e ações relativas à temática abordada neste PMGIRS.



Nesse sentido, apresenta-se aqui possíveis situações para a gestão de resíduos futura de Sapopema, de 2022 a 2041, levando-se em consideração um cenário tendencial, que se caracteriza pela manutenção da situação atual, um cenário pessimista, que equivale a uma variação negativa do primeiro, um cenário positivo, no qual apresenta-se uma variação positiva do mesmo e um cenário referencial, que é idealizado com base nos anteriores.

16.1.1. Cenário tendencial

Neste cenário, como pode ser visto no Quadro 26, define-se que as ações futuras continuarão sendo desenvolvidas de acordo com as decisões tomadas e executadas recentemente, sem levar em consideração as metas e ações previstas em planos setoriais de esfera nacional e estadual, de saúde, meio ambiente, habitação, entre outros.

Quadro 26 – Estimativa do cenário tendencial.

CENÁRIO TENDENCIAL GERAL	CENÁRIO TENDENCIAL DIRETAMENTE RELACIONADO A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA DE SAPOPEMA
Instabilidade econômica do Brasil, com perspectiva de recuperação lenta devido a guerra da Rússia contra Ucrânia que tem impactado o mundo inteiro;	Necessidade de melhorar a sistematização de dados e informações relacionados à gestão dos resíduos sólidos no município por parte do Poder Público Local;
Crise política brasileira presente, com possível melhora a médio prazo;	Necessidade de melhorar estrutura organizacional do setor responsável pela gestão dos resíduos sólidos;
Participação popular mais ativa em relação ao momento político e econômico nacional;	Necessidade de melhorar as ações de educação ambiental no município a fim de otimizar a segregação dos resíduos gerados;
Melhora da qualidade dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza urbana é uma meta alcançável em Sapopema a longo prazo;	Taxa de geração per capita de resíduos sólidos mantendo-se estável ao longo do período de planejamento (2022 a 2041);
Necessidade de ajustes na cobrança dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no município, estabelecendo métodos que associem de forma precisa o custo do serviço com a disponibilidade/qualidade dos mesmos;	Serviços de coleta convencional e seletiva de resíduos recicláveis mantendo a atual abrangência de cobertura no município, apresentando problemas operacionais, como falta de PEVs em todas as comunidades rurais e pontos turísticos;



CENÁRIO TENDENCIAL GERAL	CENÁRIO TENDENCIAL DIRETAMENTE RELACIONADO A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA DE SAPOPEMA
Limitação nos investimentos no setor de gestão de resíduos sólidos, devido à falta de verba.	Necessidade de modernizar e melhorar os serviços de limpeza urbana municipal;
	Continuidade do encaminhamento dos resíduos sólidos urbanos para aterro sanitário licenciado;
	Necessidade de dar uma melhor destinação final para os resíduos da construção civil sob responsabilidade da gestão pública do município;
	Necessidade de melhorar o sistema de logística reversa dentro do município;
	Necessidade de melhorar o controle e a fiscalização do gerenciamento de resíduos da construção civil, industriais, de saúde, agrossilvopastoris e de transportes gerados por particulares.

Fonte: Adaptado de Joinville, 2020.

16.1.2. Cenário otimista

Nesta ótica, como visto logo abaixo, projeta-se situações positivas em relação ao cenário tendencial para os aspectos políticos, sociais, econômicos, técnicos, ambientais, entre outros, como também para atendimento a metas e ações futuras presentes em documentos da temática.

Quadro 27 – Estimativa do cenário otimista.

CENÁRIO OTIMISTA GERAL	CENÁRIO OTIMISTA DIRETAMENTE RELACIONADO A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA DE SAPOPEMA
Alcance rápido da estabilidade econômica do país, sem instabilidade no decorrer do período de planejamento;	Sistematização eficiente dos dados e informações referentes à gestão dos resíduos sólidos no município;
Fim da crise política com alto desenvolvimento socioeconômico no país;	Estrutura organizacional do setor responsável pela gestão dos resíduos sólidos completa, com número de colaboradores suficiente para o desenvolvimento de todas as atividades relacionadas à temática;
Participação popular cada vez mais presente na política e economia do país;	Ações de educação ambiental constantes no local, como em instituições públicas, escolas, hospitais e para a população de forma geral, com resultados eficientes sobre a segregação de resíduos na fonte de geração;



CENÁRIO OTIMISTA GERAL	CENÁRIO OTIMISTA DIRETAMENTE RELACIONADO A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA DE SAPOPEMA
Alcance rápido de uma qualidade ótima nos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza urbana no município;	Taxa de geração per capita de resíduos sólidos decrescente ao longo do período de planejamento (2022 a 2041);
Cobrança dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos RSU em âmbito municipal atingido a receita necessária para que o atendimento aos usuários tenha padrão no mínimo satisfatório;	Serviços de coleta convencional e seletiva de resíduos recicláveis atendendo todo o município, inclusive todos os pontos turísticos do local, com ótima qualidade operacional;
Altos investimentos no setor no sistema urbano dos municípios paranaenses, com impactos extremamente positivos na gestão de resíduos sólidos de Sapopema.	Serviços de limpeza urbana desenvolvidos com qualidade satisfatória e com equipamentos modernos para as atividades;
	Continuidade do encaminhamento dos resíduos sólidos urbanos para aterro sanitário licenciado, com previsão em curto prazo, de envio de resíduos orgânicos para compostagem e apenas rejeitos para o aterro;
	Destinação final adequada para os resíduos da construção civil sob responsabilidade da gestão pública do município, com geração de renda para cooperativa envolvida no processo de reciclagem dos materiais;
	Sistema de logística reversa de resíduos bem estruturado, levando em consideração o princípio da responsabilidade compartilhada de todos os envolvidos no processo;
Controle e fiscalização eficientes no município em relação ao gerenciamento de resíduos da construção civil, industriais, de saúde, agrossilvopastoris e de transportes gerados por particulares.	

Fonte: Adaptado de Joinville, 2020.

16.1.3. Cenário pessimista

O cenário pessimista, por sua vez, apresenta uma versão negativa do cenário tendencial, pode-se observar, logo abaixo, as considerações realizadas acerca de suas possíveis características:



Quadro 28 – Estimativa do cenário pessimista.

CENÁRIO PESSIMISTA GERAL	CENÁRIO PESSIMISTA DIRETAMENTE RELACIONADO A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA DE SAPOPEMA
Instabilidade econômica do Brasil, com rápido agravamento do quadro econômico e projeção de recuperação demorada;	Inexistência de dados e informações referentes à gestão dos resíduos sólidos no município;
Crise política presente de maneira intensa dificultando muito o desenvolvimento socioeconômico nacional;	Estrutura organizacional do setor responsável pela gestão dos resíduos sólidos insuficiente para a demanda do local;
Participação popular sem influência em relação à política e a economia do país;	Falta de ações de educação ambiental resultando em uma segregação de resíduos na fonte deficiente e prejudicial para a gestão de resíduos municipal;
Qualidade dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana sem perspectiva de melhoria;	Taxa de geração per capita de resíduos sólidos com alta elevação no decorrer do período de planejamento;
Inexistência de ajustes na cobrança dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos sem avanço no período de planejamento;	Serviços de coleta convencional e seletiva de resíduos recicláveis ineficiente com quadros de agravamento ao longo do período avaliado;
Inexistência de investimentos no setor de resíduos sólidos no município criando insatisfação da população em relação a gestão realizada.	Serviços de limpeza urbana insuficientes em relação a demanda, com ferramentas e recursos humanos escassos;
	Interrupções no encaminhamento de resíduos sólidos urbanos para aterro sanitário licenciado devido a problemas financeiros e operacionais;
	Resíduos da construção civil sob responsabilidade da gestão pública do município tendo uma destinação final inadequada, causando, dessa forma, aumento no quadro de doenças tais como dengue e outras disseminadas por vetores, comprometendo todo o município;
	Inexistência de um sistema de logística reversa eficiente;
	Falta de controle e fiscalização do gerenciamento de resíduos da construção civil, industriais, de saúde, agrossilvopastoris e de transportes gerados por particulares.

Fonte: Adaptado de Joinville, 2020.

16.1.4. Cenário referencial

Este cenário corresponde a projeção escolhida como base para o desenvolvimento de todas as ações, projetos e programas relacionados a gestão de resíduos sólidos do município. Ele é constituído a partir da análise dos três cenários construídos anteriormente.



Suas características podem traduzir situações pertencentes a um dos cenários analisados ou condições intermediárias entre eles, conforme pode ser visto a seguir. Nele leva-se em consideração o que possivelmente pode ocorrer em relação à política e a economia no intervalo de tempo avaliado e o que pode ser realizado nesse período de acordo com as circunstâncias técnicas e financeiras disponíveis.

Quadro 29 – Estimativa do cenário referencial.

CENÁRIO REFERENCIAL GERAL	CENÁRIO REFERENCIAL DIRETAMENTE RELACIONADO A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA DE SAPOPEMA
Instabilidade econômica do Brasil, com perspectiva de recuperação lenta devido a guerra da Rússia contra Ucrânia que tem impactado o mundo inteiro;	Sistematização eficiente dos dados e informações referentes à gestão dos resíduos sólidos no município;
Crise política brasileira presente, com possível melhora a médio prazo;	Estrutura organizacional do setor responsável pela gestão dos resíduos sólidos completa, com número de colaboradores suficiente para o desenvolvimento de todas as atividades relacionadas à temática;
Participação popular mais ativa em relação ao momento político e econômico nacional;	Ações de educação ambiental melhoram, entretanto ainda não são constantes, sendo necessário estudar formas para que isso ocorra;
Melhora da qualidade dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza urbana é uma meta alcançável em Sapopema a longo prazo;	Taxa de geração per capita de resíduos sólidos decrescente ao longo do período de planejamento (2022 a 2041);
Ajustes na cobrança dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos com resultados positivos, com a implantação de mecanismos que vinculem com métodos que associem de forma precisa o custo do serviço com a disponibilidade/qualidade dos mesmos;	Serviços de coleta convencional e seletiva de resíduos recicláveis apresentando melhora, incluindo avanços na qualidade operacional;
Investimentos mais presentes no setor de resíduos sólidos do município, com impactos positivos na gestão de resíduos de Sapopema.	Serviços de limpeza urbana desenvolvidos com qualidade satisfatória e com equipamentos modernos para as atividades;
	Continuidade do encaminhamento dos resíduos sólidos urbanos para aterro sanitário licenciado, com vistas a enviar apenas rejeitos com previsão a longo prazo;
	Melhorias na destinação final para os resíduos da construção civil sob responsabilidade da gestão pública do município, com possível criação de cooperativa com britador para reciclagem dos materiais com previsão a longo prazo;



CENÁRIO REFERENCIAL GERAL	CENÁRIO REFERENCIAL DIRETAMENTE RELACIONADO A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA DE SAPOPEMA
	Sistema de logística reversa de resíduos apresentando melhora no município; Controle e fiscalização do gerenciamento de resíduos da construção civil, industriais, de saúde, agrossilvopastoris e de transportes gerados por particulares apresentando melhora no município.

Fonte: Adaptado de Joinville, 2020.

Portanto, com a implementação deste PMGIRS, espera-se avanços na gestão de resíduos sólidos e na limpeza urbana de Sapopema que farão com que as ações desenvolvidas no local sejam mais sustentáveis beneficiando a todos e ao meio ambiente.

16.2. ESTIMATIVAS DE CRESCIMENTO

As estimativas de crescimento auxiliam no planejamento de ações a longo prazo, visto que o plano tem uma vigência de 20 anos. Dessa forma, a seguir são apresentadas algumas projeções importantes para a gestão de resíduos de Sapopema.

16.2.1. Estimativas de crescimento da população

De acordo com Von Sperling (2014) os principais métodos utilizados para projeção de população são: crescimento aritmético, geométrico, regressão multiplicativa, taxa decrescente de crescimento, curva logística, comparação gráfica entre cidade semelhantes, razão e correlação e previsão com base nos empregos do local.

Para este PMGIRS foram testados os métodos matemáticos para estimação da população: aritmético, geométrico, logístico, taxa decrescente de crescimento, regressão exponencial, linear, logarítmica e polinomial.

No método aritmético a evolução ocorre de forma linear com uma taxa constante de variação ao longo do tempo. No método geométrico, por sua vez,



o crescimento ou decrescimento populacional ocorre de acordo com uma tendência geométrica, com uma taxa exponencial natural padrão, sendo que as populações dos anos subsequentes seguem a mesma tendência.

Já o método logístico é utilizado para estimativas em que se observa taxas de crescimento inicialmente crescentes e depois decrescentes. A partir do ponto de inflexão, as taxas comportam-se semelhante à uma função logarítmica, tendendo para a população de saturação no infinito.

E o método da taxa decrescente de crescimento é empregado quando o crescimento populacional é decrescente em todo o período, com tendência de se chegar à uma população de saturação.

As equações utilizadas para os cálculos dos quatro primeiros métodos citados, bem como os anos e as populações de referência utilizadas, podem ser vistos logo abaixo.

Tabela 18 – Dados populacionais de referência utilizados para os cálculos dos métodos aritmético, geométrico, taxa decrescente de crescimento e crescimento logístico.

DADOS DE REFERÊNCIA	
Ano	População (hab.)
t ₀ = 2000	P ₀ = 6872
t ₁ = 2010	P ₁ = 6736
t ₂ = 2020	P ₂ = 6722

Fonte: adaptado de IBGE,2022.

Quadro 30 – Métodos de projeção populacional testados para Sapopema.

MÉTODO	EQUAÇÃO DA PROJEÇÃO	COEFICIENTES
Projeção aritmética.	$P_t = P_0 + K_a(t_t - t_0)$	$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$
Projeção geométrica.	$P_t = P_0 e^{K_g(t_t - t_0)}$	$K_g = \frac{\ln(P_2) - \ln(P_0)}{t_2 - t_0}$
Taxa decrescente de crescimento.	$P_t = P_0 + (P_{sat} - P_0)[1 - e^{-K_d(t_t - t_0)}]$	$P_{sat} = \frac{2P_0 P_1 P_2 - P_1^2 (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$ $K_d = \frac{-\ln[(P_{sat} - P_2)/(P_{sat} - P_0)]}{(t_2 - t_0)}$



MÉTODO	EQUAÇÃO DA PROJEÇÃO	COEFICIENTES
Crescimento logístico.	$P_t = \frac{P_{sat}}{1 + c \cdot e^{K_1(t-t_0)}}$	$P_{sat} = \frac{2P_0 P_1 P_2 - P_1^2 (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$ $c = \frac{P_{sat} - P_0}{P_0}$ $K_1 = \frac{1}{t_2 - t_1} \ln \left[\frac{P_0 (P_{sat} - P_1)}{P_1 (P_{sat} - P_0)} \right]$ $T_{inf} = t_0 - \frac{\ln(c)}{K_1}$ $P_{inf} = \frac{P_s}{2}$

Fonte: Adaptado de Von Sperling (2014).

Nota: P_0 , P_1 , P_2 = populações nos anos t_0 , t_1 , t_2 (as fórmulas para taxa decrescente e crescimento logístico exigem valores equidistantes); P_t = população estimada no ano t ; P_{sat} = população de saturação; K_a , K_g , K_d , K_1 e c = coeficientes; T_{inf} e P_{inf} = ano e população de inflexão respectivamente.

Os resultados dos métodos de taxa decrescente de crescimento e o de crescimento logístico não serão apresentados devido ao fato de não se adequarem as características dos dados populacionais referenciais utilizados, pois a população de saturação encontrada era de 6.720 habitantes e foi alcançada nos anos de 2027 e 2026 respectivamente, ficando, portanto, estável nos demais anos da projeção.

Para os métodos de regressão foram utilizados dados populacionais de cinco anos, conforme a seguir:

Tabela 19 – Dados populacionais de referência utilizados para os cálculos dos métodos de regressão exponencial, linear, logarítmica e polinomial.

DADOS DE REFERÊNCIA	
Ano	População (hab.)
2000	6872
2005	6732
2010	6736
2015	6908
2020	6722

Fonte: Adaptado de IBGE, 2022.



Também não foi possível utilizar as equações obtidas nos métodos de regressão pelo fato da aderência delas aos dados populacionais referenciais não ser adequada. Para que o modelo seja considerado bem ajustado o valor de R^2 deve estar próximo a 1 e como pode ser visto abaixo isso não ocorreu em nenhuma das equações.

Tabela 20 – Equações e R^2 obtidos com os métodos de regressão.

MÉTODO DE REGRESSÃO	EQUAÇÃO OBTIDA	R^2
Exponencial	$P_t = 14195 e^{(-0,0004t)}$	0,0489
Linear	$P_t = -2,48t + 11779$	0,0489
Logarítmica	$P_t = -4989 \ln(t) + 44737$	0,0489
Polinomial	$P_t = 0,2171t^2 - 875,39t + 889047$	0,0620

Sendo assim, os dados que realmente foram utilizados para este PMGIRS foram os dos métodos aritmético e geométrico.

Logo abaixo pode-se visualizar os resultados referentes a cada metodologia empregada:

Tabela 21 – Projeções populacionais obtidas através dos métodos aritmético e geométrico.

MÉTODO ARITMÉTICO		MÉTODO GEOMÉTRICO	
Ano	População (hab.)	Ano	População (hab.)
2022	6707	2022	6707
2023	6700	2023	6700
2024	6692	2024	6692
2025	6685	2025	6685
2026	6677	2026	6678
2027	6670	2027	6670
2028	6662	2028	6663
2029	6655	2029	6656
2030	6647	2030	6648
2031	6640	2031	6641
2032	6632	2032	6634
2033	6625	2033	6626
2034	6617	2034	6619
2035	6610	2035	6612
2036	6602	2036	6604
2037	6595	2037	6597



MÉTODO ARITMÉTICO		MÉTODO GEOMÉTRICO	
Ano	População (hab.)	Ano	População (hab.)
2038	6587	2038	6590
2039	6580	2039	6583
2040	6572	2040	6575
2041	6565	2041	6568
2042	6557	2042	6561

A partir disso, foi utilizada a média dos métodos utilizados para a projeção populacional de Sapopema de 2022 até 2042 tendo como resultado a Tabela 22, apresentada a seguir.

Tabela 22 – Projeção populacional final de Sapopema de 2022 a 2042.

PROJEÇÃO POPULACIONAL DE 2022 A 2042			
Ano	População (hab.)	Ano	População (hab.)
2022	6707	2033	6625
2023	6700	2034	6618
2024	6692	2035	6611
2025	6685	2036	6603
2026	6677	2037	6596
2027	6670	2038	6588
2028	6662	2039	6581
2029	6655	2040	6574
2030	6648	2041	6566
2031	6640	2042	6559
2032	6633	-	-

Portanto, como observado, foi estimado o decréscimo da população ao longo do período avaliado. A partir dessa projeção serão apresentadas estimativas em relação à geração de resíduos e custos relacionados à gestão dos mesmos.

16.2.2. Estimativas de crescimento de resíduos

Para estimativa da geração de resíduos sólidos em Sapopema foi utilizada como base a taxa de coleta per capita urbana, demonstrada no item



8.1.1.2 Geração, de 1,23 Kg/hab.dia, tendo em vista, conforme já afirmado neste documento, que a cobertura de coleta é de 100% e o valor de geração per capita é equivalente.

A seguir é apresentada a possível geração de resíduos, caso a taxa per capita fique constante durante o período.

Tabela 23 – Estimativa de geração de resíduos com taxa per capita constante ao longo dos anos em Sapopema.

Ano	População (hab.)	Geração per capita (Kg/hab.dia)	Geração diária (t./dia)	Geração anual (t./dia)
2022	6707	1,23	8,25	3011,11
2023	6700	1,23	8,24	3007,97
2024	6692	1,23	8,23	3004,37
2025	6685	1,23	8,22	3001,23
2026	6677	1,23	8,21	2997,64
2027	6670	1,23	8,20	2994,50
2028	6662	1,23	8,19	2990,90
2029	6655	1,23	8,19	2987,76
2030	6648	1,23	8,18	2984,62
2031	6640	1,23	8,17	2981,03
2032	6633	1,23	8,16	2977,89
2033	6625	1,23	8,15	2974,29
2034	6618	1,23	8,14	2971,15
2035	6611	1,23	8,13	2968,01
2036	6603	1,23	8,12	2964,42
2037	6596	1,23	8,11	2961,27
2038	6588	1,23	8,10	2957,68
2039	6581	1,23	8,09	2954,54
2040	6574	1,23	8,09	2951,40
2041	6566	1,23	8,08	2947,81
2042	6559	1,23	8,07	2944,66

Também foi realizada a estimativa considerando que a taxa de geração per capita será decrescente ao longo do período avaliado, conforme apresentado no cenário referencial. Portanto, adotou-se que até 2042 ela diminuirá aproximadamente 10% de maneira gradual no decorrer do tempo, dividida em curto, médio e longo prazo como mostrado a seguir:



- Curto prazo: 2022 a 2026;
- Médio prazo: 2027 a 2033;
- Longo prazo: 2034 a 2042.

Visto isso, pode-se observar a geração de resíduos na Tabela 24.

Tabela 24 – Estimativa de geração de resíduos com taxa per capita decrescente ao longo dos anos em Sapopema.

GERAÇÃO PER CAPITA DECRESCENTE					
Prazo	Ano	População (hab.)	Geração per capita (Kg/hab.dia)	Geração diária (t./dia)	Geração anual (t./dia)
curto	2022	6707	1,23	8,25	3011,11
curto	2023	6700	1,23	8,24	3007,97
curto	2024	6692	1,23	8,23	3004,37
curto	2025	6685	1,22	8,16	2976,83
curto	2026	6677	1,22	8,15	2973,27
médio	2027	6670	1,21	8,07	2945,81
médio	2028	6662	1,21	8,06	2942,27
médio	2029	6655	1,2	7,99	2914,89
médio	2030	6648	1,2	7,98	2911,82
médio	2031	6640	1,19	7,90	2884,08
médio	2032	6633	1,19	7,89	2881,04
médio	2033	6625	1,18	7,82	2853,39
longo	2034	6618	1,16	7,68	2802,06
longo	2035	6611	1,15	7,60	2774,97
longo	2036	6603	1,15	7,59	2771,61
longo	2037	6596	1,14	7,52	2744,60
longo	2038	6588	1,14	7,51	2741,27
longo	2039	6581	1,13	7,44	2714,33
longo	2040	6574	1,13	7,43	2711,45
longo	2041	6566	1,12	7,35	2684,18
longo	2042	6559	1,11	7,28	2657,38

Observa-se que se for adotado o cenário referencial, com taxa de geração de resíduos decrescente, no ano de 2042 serão geradas 287,28 toneladas de resíduos a menos do que se a taxa continuar constante. Com a implantação do PMGIRS é possível alcançar as metas para minimização de



geração sugeridas neste documento e até mesmo ultrapassá-las com o passar do tempo se as ações forem eficientes e bem-sucedidas.

16.2.3. Estimativa do crescimento dos custos 10/20 anos

Na Lei nº 11.445/2010, que define a Política Nacional de Saneamento Básico, no parágrafo segundo do Art. 52, cita a necessidade de os serviços públicos de saneamento básico terem as demandas estimadas, por serviço, para o horizonte de vinte anos.

Sendo assim, neste item será apresentada a estimativa de custos para Sapopema ao longo de 20 anos, feita com base nos contratos e aditivos vigentes no período de elaboração deste documento e de acordo com as informações levantadas no diagnóstico, como pode ser visto a seguir.

Quadro 31 – Valores utilizados como referência para os cálculos realizados.

SERVIÇO PRESTADO	VALOR MENSAL (R\$)	ANO DE REFERÊNCIA	REFERÊNCIA DO VALOR
Coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos não recicláveis	21.982,42	2022	4º Termo aditivo do contrato nº. 02/2019
Disposição de resíduos sólidos urbanos no aterro do consórcio	14.000,00 em média	2020	Item 8.1.1.5 do diagnóstico deste PMGIRS
Resíduos sólidos urbanos recicláveis	8.188,72	2021	Item 9.6.1 do diagnóstico deste PMGIRS
Serviços de limpeza e varrição pública	3.500,00	2021	Item 8.1.2.5 do diagnóstico deste PMGIRS
Resíduos de serviços de saúde.	2.185,00	2021	2º Termo aditivo do contrato nº. 289/2018
Resíduos da construção civil	15.893,49	2021	Item 8.4.5 do diagnóstico deste PMGIRS

Dessa forma, as projeções serão apresentadas separadamente para cada um dos serviços apresentados.



- Coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos não recicláveis

Tendo em vista os dados apresentados, foi calculada a estimativa de custos para o município em relação a coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos levando em consideração que os valores não sofrerão reajustes no período avaliado, além disso, também foi analisada a projeção de gastos com um aumento de 10,5% ao longo dos 20 anos, com o acréscimo de aproximadamente 0,5% ao ano. Esses resultados podem ser visualizados nas tabelas a seguir.

Este aumento foi estipulado com base no acréscimo que houve no 4º Termo aditivo do contrato nº 02/2019, salienta-se que os valores podem mudar de acordo com os reajustes que podem ser acordados futuramente.

Tabela 25 – Projeção de custos para coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos, com uma taxa per capita constante ao longo dos 20 anos.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2022	6707	R\$ 39,33	R\$ 263.789,04
2023	6700	R\$ 39,33	R\$ 263.513,73
2024	6692	R\$ 39,33	R\$ 263.199,08
2025	6685	R\$ 39,33	R\$ 262.923,77
2026	6677	R\$ 39,33	R\$ 262.609,13
2027	6670	R\$ 39,33	R\$ 262.333,81
2028	6662	R\$ 39,33	R\$ 262.019,17
2029	6655	R\$ 39,33	R\$ 261.743,86
2030	6648	R\$ 39,33	R\$ 261.468,55
2031	6640	R\$ 39,33	R\$ 261.153,90
2032	6633	R\$ 39,33	R\$ 260.878,59
2033	6625	R\$ 39,33	R\$ 260.563,95
2034	6618	R\$ 39,33	R\$ 260.288,63
2035	6611	R\$ 39,33	R\$ 260.013,32
2036	6603	R\$ 39,33	R\$ 259.698,68
2037	6596	R\$ 39,33	R\$ 259.423,36
2038	6588	R\$ 39,33	R\$ 259.108,72
2039	6581	R\$ 39,33	R\$ 258.833,41
2040	6574	R\$ 39,33	R\$ 258.558,10
2041	6566	R\$ 39,33	R\$ 258.243,45
2042	6559	R\$ 39,33	R\$ 257.968,14



Tabela 26 – Projeção de custos para coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos, com uma taxa per capita crescente ao longo dos 20 anos.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2022	6707	R\$ 39,33	R\$ 263.789,04
2023	6700	R\$ 39,54	R\$ 264.902,44
2024	6692	R\$ 39,74	R\$ 265.973,19
2025	6685	R\$ 39,95	R\$ 267.080,58
2026	6677	R\$ 40,16	R\$ 268.144,91
2027	6670	R\$ 40,37	R\$ 269.246,29
2028	6662	R\$ 40,57	R\$ 270.304,19
2029	6655	R\$ 40,78	R\$ 271.399,56
2030	6648	R\$ 40,99	R\$ 272.492,03
2031	6640	R\$ 41,20	R\$ 273.540,39
2032	6633	R\$ 41,40	R\$ 274.626,85
2033	6625	R\$ 41,61	R\$ 275.668,79
2034	6618	R\$ 41,82	R\$ 276.749,24
2035	6611	R\$ 42,02	R\$ 277.826,78
2036	6603	R\$ 42,23	R\$ 278.859,19
2037	6596	R\$ 42,44	R\$ 279.930,72
2038	6588	R\$ 42,65	R\$ 280.956,70
2039	6581	R\$ 42,85	R\$ 282.022,22
2040	6574	R\$ 43,06	R\$ 283.084,84
2041	6566	R\$ 43,27	R\$ 284.101,29
2042	6559	R\$ 43,48	R\$ 285.157,90

- Disposição de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário do Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário

Em relação à disposição dos resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário, foi estimado os custos com taxa per capita constante e, da mesma forma que na coleta, com um aumento de 10,5% com o passar do tempo, sendo dividido em aproximadamente 0,5% por ano.

Nesse caso, para o aumento também foi utilizada a referência anterior, sendo que a realidade pode mudar de acordo com as despesas do consórcio. Pois, no contrato de rateio vigente com o CIAS, é acordado que Sapopema é responsável por 30% do total das despesas mensais originadas e sabe-se que



os valores podem mudar de acordo com as ações necessárias para manutenção dos serviços prestados.

Tabela 27 – Projeção de custos para disposição final dos resíduos sólidos urbanos não recicláveis, com uma taxa per capita constante ao longo dos 20 anos.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2022	6707	R\$ 24,99	R\$ 167.625,11
2023	6700	R\$ 24,99	R\$ 167.450,16
2024	6692	R\$ 24,99	R\$ 167.250,22
2025	6685	R\$ 24,99	R\$ 167.075,28
2026	6677	R\$ 24,99	R\$ 166.875,33
2027	6670	R\$ 24,99	R\$ 166.700,39
2028	6662	R\$ 24,99	R\$ 166.500,45
2029	6655	R\$ 24,99	R\$ 166.325,50
2030	6648	R\$ 24,99	R\$ 166.150,55
2031	6640	R\$ 24,99	R\$ 165.950,61
2032	6633	R\$ 24,99	R\$ 165.775,66
2033	6625	R\$ 24,99	R\$ 165.575,72
2034	6618	R\$ 24,99	R\$ 165.400,77
2035	6611	R\$ 24,99	R\$ 165.225,83
2036	6603	R\$ 24,99	R\$ 165.025,89
2037	6596	R\$ 24,99	R\$ 164.850,94
2038	6588	R\$ 24,99	R\$ 164.651,00
2039	6581	R\$ 24,99	R\$ 164.476,05
2040	6574	R\$ 24,99	R\$ 164.301,10
2041	6566	R\$ 24,99	R\$ 164.101,16
2042	6559	R\$ 24,99	R\$ 163.926,21

Tabela 28 – Projeção de custos para disposição final dos resíduos sólidos urbanos não recicláveis, com uma taxa per capita crescente ao longo dos 20 anos.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2022	6707	R\$ 24,99	R\$ 167.625,11
2023	6700	R\$ 25,12	R\$ 168.329,28
2024	6692	R\$ 25,25	R\$ 169.006,35
2025	6685	R\$ 25,39	R\$ 169.706,71
2026	6677	R\$ 25,52	R\$ 170.379,72
2027	6670	R\$ 25,65	R\$ 171.076,27
2028	6662	R\$ 25,78	R\$ 171.745,21
2029	6655	R\$ 25,91	R\$ 172.437,96



ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2030	6648	R\$ 26,04	R\$ 173.128,87
2031	6640	R\$ 26,17	R\$ 173.791,78
2032	6633	R\$ 26,30	R\$ 174.478,88
2033	6625	R\$ 26,44	R\$ 175.137,72
2034	6618	R\$ 26,57	R\$ 175.821,02
2035	6611	R\$ 26,70	R\$ 176.502,49
2036	6603	R\$ 26,83	R\$ 177.155,29
2037	6596	R\$ 26,96	R\$ 177.832,95
2038	6588	R\$ 27,09	R\$ 178.481,68
2039	6581	R\$ 27,22	R\$ 179.155,54
2040	6574	R\$ 27,35	R\$ 179.827,55
2041	6566	R\$ 27,49	R\$ 180.470,25
2042	6559	R\$ 27,62	R\$ 181.138,46

- Resíduos sólidos urbanos recicláveis

Da mesma forma que para as estimativas de custos anteriores, para a gestão de resíduos recicláveis também foi gerada uma projeção com taxa per capita constante com base nos valores atuais e outra com a porcentagem de aumento já apresentada acima.

Tabela 29 – Projeção de custos para gestão dos resíduos sólidos urbanos recicláveis, com uma taxa per capita constante ao longo dos 20 anos.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2022	6707	R\$ 14,65	R\$ 98.249,99
2023	6700	R\$ 14,65	R\$ 98.147,45
2024	6692	R\$ 14,65	R\$ 98.030,26
2025	6685	R\$ 14,65	R\$ 97.927,72
2026	6677	R\$ 14,65	R\$ 97.810,52
2027	6670	R\$ 14,65	R\$ 97.707,98
2028	6662	R\$ 14,65	R\$ 97.590,79
2029	6655	R\$ 14,65	R\$ 97.488,25
2030	6648	R\$ 14,65	R\$ 97.385,71
2031	6640	R\$ 14,65	R\$ 97.268,52
2032	6633	R\$ 14,65	R\$ 97.165,97
2033	6625	R\$ 14,65	R\$ 97.048,78
2034	6618	R\$ 14,65	R\$ 96.946,24



ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2035	6611	R\$ 14,65	R\$ 96.843,70
2036	6603	R\$ 14,65	R\$ 96.726,51
2037	6596	R\$ 14,65	R\$ 96.623,97
2038	6588	R\$ 14,65	R\$ 96.506,78
2039	6581	R\$ 14,65	R\$ 96.404,23
2040	6574	R\$ 14,65	R\$ 96.301,69
2041	6566	R\$ 14,65	R\$ 96.184,50
2042	6559	R\$ 14,65	R\$ 96.081,96

Tabela 30 – Projeção de custos para gestão dos resíduos sólidos urbanos recicláveis, com uma taxa per capita crescente ao longo dos 20 anos.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2022	6707	R\$ 14,65	R\$ 98.249,99
2023	6700	R\$ 14,73	R\$ 98.662,72
2024	6692	R\$ 14,80	R\$ 99.059,58
2025	6685	R\$ 14,88	R\$ 99.470,08
2026	6677	R\$ 14,96	R\$ 99.864,55
2027	6670	R\$ 15,03	R\$ 100.272,82
2028	6662	R\$ 15,11	R\$ 100.664,90
2029	6655	R\$ 15,19	R\$ 101.070,94
2030	6648	R\$ 15,26	R\$ 101.475,91
2031	6640	R\$ 15,34	R\$ 101.864,45
2032	6633	R\$ 15,42	R\$ 102.267,19
2033	6625	R\$ 15,49	R\$ 102.653,35
2034	6618	R\$ 15,57	R\$ 103.053,85
2035	6611	R\$ 15,65	R\$ 103.453,28
2036	6603	R\$ 15,73	R\$ 103.835,91
2037	6596	R\$ 15,80	R\$ 104.233,10
2038	6588	R\$ 15,88	R\$ 104.613,34
2039	6581	R\$ 15,96	R\$ 105.008,31
2040	6574	R\$ 16,03	R\$ 105.402,20
2041	6566	R\$ 16,11	R\$ 105.778,90
2042	6559	R\$ 16,19	R\$ 106.170,56



- Serviços de limpeza e varrição pública

Para os serviços relacionados à limpeza e varrição pública também foi adotada a metodologia utilizada nas estimativas anteriores, sendo possível verificar os resultados obtidos a seguir.

Tabela 31 – Projeção de custos para gestão dos serviços de limpeza e varrição pública, com uma taxa per capita constante ao longo dos 20 anos.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2022	6707	R\$ 6,26	R\$ 41.993,74
2023	6700	R\$ 6,26	R\$ 41.949,91
2024	6692	R\$ 6,26	R\$ 41.899,82
2025	6685	R\$ 6,26	R\$ 41.855,99
2026	6677	R\$ 6,26	R\$ 41.805,90
2027	6670	R\$ 6,26	R\$ 41.762,08
2028	6662	R\$ 6,26	R\$ 41.711,99
2029	6655	R\$ 6,26	R\$ 41.668,16
2030	6648	R\$ 6,26	R\$ 41.624,33
2031	6640	R\$ 6,26	R\$ 41.574,24
2032	6633	R\$ 6,26	R\$ 41.530,41
2033	6625	R\$ 6,26	R\$ 41.480,32
2034	6618	R\$ 6,26	R\$ 41.436,49
2035	6611	R\$ 6,26	R\$ 41.392,67
2036	6603	R\$ 6,26	R\$ 41.342,58
2037	6596	R\$ 6,26	R\$ 41.298,75
2038	6588	R\$ 6,26	R\$ 41.248,66
2039	6581	R\$ 6,26	R\$ 41.204,83
2040	6574	R\$ 6,26	R\$ 41.161,00
2041	6566	R\$ 6,26	R\$ 41.110,91
2042	6559	R\$ 6,26	R\$ 41.067,08



Tabela 32 – Projeção de custos para gestão dos serviços de limpeza e varrição pública, com uma taxa per capita crescente ao longo dos 20 anos.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2022	6707	R\$ 6,26	R\$ 41.993,74
2023	6700	R\$ 6,29	R\$ 42.170,15
2024	6692	R\$ 6,33	R\$ 42.339,77
2025	6685	R\$ 6,36	R\$ 42.515,22
2026	6677	R\$ 6,39	R\$ 42.683,83
2027	6670	R\$ 6,43	R\$ 42.858,33
2028	6662	R\$ 6,46	R\$ 43.025,91
2029	6655	R\$ 6,49	R\$ 43.199,46
2030	6648	R\$ 6,52	R\$ 43.372,55
2031	6640	R\$ 6,56	R\$ 43.538,62
2032	6633	R\$ 6,59	R\$ 43.710,76
2033	6625	R\$ 6,62	R\$ 43.875,81
2034	6618	R\$ 6,66	R\$ 44.046,99
2035	6611	R\$ 6,69	R\$ 44.217,71
2036	6603	R\$ 6,72	R\$ 44.381,26
2037	6596	R\$ 6,75	R\$ 44.551,02
2038	6588	R\$ 6,79	R\$ 44.713,55
2039	6581	R\$ 6,82	R\$ 44.882,36
2040	6574	R\$ 6,85	R\$ 45.050,72
2041	6566	R\$ 6,89	R\$ 45.211,73
2042	6559	R\$ 6,92	R\$ 45.379,13

- Resíduos de serviços de saúde

Os custos relacionados à gestão dos resíduos de serviço de saúde também foram projetados levando em consideração uma taxa constante ao longo do tempo e depois foi analisada uma taxa crescente, com o acréscimo total de 15% ao longo dos 20 do período estudado, com um aumento de aproximadamente 0,7% por ano. Essa porcentagem total foi estipulada com base no acréscimo estabelecido no 2º Termo aditivo do contrato nº. 289/2018.



Tabela 33 – Projeção de custos para gestão dos resíduos de serviços de saúde, com uma taxa per capita constante ao longo dos 20 anos.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2022	6707	R\$ 3,91	R\$ 26.216,09
2023	6700	R\$ 3,91	R\$ 26.188,73
2024	6692	R\$ 3,91	R\$ 26.157,46
2025	6685	R\$ 3,91	R\$ 26.130,10
2026	6677	R\$ 3,91	R\$ 26.098,83
2027	6670	R\$ 3,91	R\$ 26.071,47
2028	6662	R\$ 3,91	R\$ 26.040,20
2029	6655	R\$ 3,91	R\$ 26.012,84
2030	6648	R\$ 3,91	R\$ 25.985,47
2031	6640	R\$ 3,91	R\$ 25.954,20
2032	6633	R\$ 3,91	R\$ 25.926,84
2033	6625	R\$ 3,91	R\$ 25.895,57
2034	6618	R\$ 3,91	R\$ 25.868,21
2035	6611	R\$ 3,91	R\$ 25.840,85
2036	6603	R\$ 3,91	R\$ 25.809,58
2037	6596	R\$ 3,91	R\$ 25.782,22
2038	6588	R\$ 3,91	R\$ 25.750,95
2039	6581	R\$ 3,91	R\$ 25.723,59
2040	6574	R\$ 3,91	R\$ 25.696,23
2041	6566	R\$ 3,91	R\$ 25.664,96
2042	6559	R\$ 3,91	R\$ 25.637,59

Tabela 34 – Projeção de custos para gestão dos resíduos de serviços de saúde, com uma taxa per capita crescente ao longo dos 20 anos.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2022	6707	R\$ 3,91	R\$ 26.216,09
2023	6700	R\$ 3,94	R\$ 26.385,15
2024	6692	R\$ 3,97	R\$ 26.549,82
2025	6685	R\$ 4,00	R\$ 26.718,03
2026	6677	R\$ 4,03	R\$ 26.881,79
2027	6670	R\$ 4,06	R\$ 27.049,15
2028	6662	R\$ 4,08	R\$ 27.212,01
2029	6655	R\$ 4,11	R\$ 27.378,51
2030	6648	R\$ 4,14	R\$ 27.544,60
2031	6640	R\$ 4,17	R\$ 27.706,11
2032	6633	R\$ 4,20	R\$ 27.871,36
2033	6625	R\$ 4,23	R\$ 28.031,96
2034	6618	R\$ 4,26	R\$ 28.196,35



ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2035	6611	R\$ 4,29	R\$ 28.360,33
2036	6603	R\$ 4,32	R\$ 28.519,59
2037	6596	R\$ 4,35	R\$ 28.682,72
2038	6588	R\$ 4,38	R\$ 28.841,06
2039	6581	R\$ 4,41	R\$ 29.003,34
2040	6574	R\$ 4,44	R\$ 29.165,22
2041	6566	R\$ 4,47	R\$ 29.322,21
2042	6559	R\$ 4,50	R\$ 29.483,23

- Resíduos da construção civil

Como visto, para a estimativa de gastos com a gestão dos resíduos da construção civil, foi utilizado o valor despendido no ano de 2021. Como nas outras estimativas, foi gerada uma projeção com taxa per capita constante e outra com a taxa crescente, levando em consideração um aumento de 10,5%, de forma semelhante com as outras classes avaliadas.

Tabela 35 – Projeção de custos para gestão dos resíduos da construção civil, com uma taxa per capita constante ao longo dos 20 anos.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2022	6707	R\$ 28,43	R\$ 190.693,45
2023	6700	R\$ 28,43	R\$ 190.494,42
2024	6692	R\$ 28,43	R\$ 190.266,97
2025	6685	R\$ 28,43	R\$ 190.067,94
2026	6677	R\$ 28,43	R\$ 189.840,49
2027	6670	R\$ 28,43	R\$ 189.641,46
2028	6662	R\$ 28,43	R\$ 189.414,01
2029	6655	R\$ 28,43	R\$ 189.214,98
2030	6648	R\$ 28,43	R\$ 189.015,96
2031	6640	R\$ 28,43	R\$ 188.788,50
2032	6633	R\$ 28,43	R\$ 188.589,48
2033	6625	R\$ 28,43	R\$ 188.362,02
2034	6618	R\$ 28,43	R\$ 188.163,00
2035	6611	R\$ 28,43	R\$ 187.963,98
2036	6603	R\$ 28,43	R\$ 187.736,52
2037	6596	R\$ 28,43	R\$ 187.537,50



ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2038	6588	R\$ 28,43	R\$ 187.310,04
2039	6581	R\$ 28,43	R\$ 187.111,02
2040	6574	R\$ 28,43	R\$ 186.911,99
2041	6566	R\$ 28,43	R\$ 186.684,54
2042	6559	R\$ 28,43	R\$ 186.485,51

Tabela 36 – Projeção de custos para gestão dos resíduos da construção civil, com uma taxa per capita crescente ao longo dos 20 anos.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	TAXA DE CUSTO PER CAPITA	CUSTO TOTAL
2022	6707	R\$ 28,43	R\$ 190.693,45
2023	6700	R\$ 28,58	R\$ 191.494,52
2024	6692	R\$ 28,73	R\$ 192.264,77
2025	6685	R\$ 28,88	R\$ 193.061,51
2026	6677	R\$ 29,03	R\$ 193.827,14
2027	6670	R\$ 29,18	R\$ 194.619,55
2028	6662	R\$ 29,33	R\$ 195.380,55
2029	6655	R\$ 29,48	R\$ 196.168,63
2030	6648	R\$ 29,63	R\$ 196.954,63
2031	6640	R\$ 29,78	R\$ 197.708,76
2032	6633	R\$ 29,92	R\$ 198.490,43
2033	6625	R\$ 30,07	R\$ 199.239,93
2034	6618	R\$ 30,22	R\$ 200.017,27
2035	6611	R\$ 30,37	R\$ 200.792,52
2036	6603	R\$ 30,52	R\$ 201.535,15
2037	6596	R\$ 30,67	R\$ 202.306,07
2038	6588	R\$ 30,82	R\$ 203.044,08
2039	6581	R\$ 30,97	R\$ 203.810,67
2040	6574	R\$ 31,12	R\$ 204.575,17
2041	6566	R\$ 31,27	R\$ 205.306,32
2042	6559	R\$ 31,42	R\$ 206.066,49

Mais uma vez, reitera-se que os valores apresentados podem sofrer muitas mudanças devido a questões contratuais e, até mesmo, a condição econômica do país ao longo do tempo que pode sofrer alterações que afetam os custos dos serviços.



16.2.4. Adequação da taxa de custo cobrada pelo município

Como observado durante o diagnóstico deste PMGIRS, a receita arrecadada pelo município de Sapopema através da taxa implementada na conta de água para os munícipes não supre a demanda dos gastos originados na gestão dos resíduos.

Em 2010, de acordo com o IBGE, a média de moradores em domicílios particulares ocupados em Sapopema era de 3,23 (IBGE, 2010). Considerando-se que essa média não mudou, que a população seja a mesma de 2021 (6.708 habitantes) e que a despesas com limpeza urbana e varrição pública e manejo dos resíduos sólidos (sem considerar os custos com RCC) somam R\$ 598.273,68. O valor custeado por domicílio deveria ser de R\$ 288,08 por ano ou R\$ 24,01 por mês. Lembrando que, de acordo com o item 8.1.1.5 Custos, o valor arrecado em 2020 foi de R\$ 114.324,05, ou seja, em média R\$ 55,05 por domicílio por ano ou R\$ 4,59 por mês.

Contudo, a taxação desses serviços é mais complexa, visto que deve ser levado em consideração aspectos sociais entre outros para sua distribuição. Sendo assim, a seguir, levando em consideração o que é disposto na Lei nº 11.445, de 2007, é apresentado um método alternativo para o cálculo da taxa na tentativa de resolver a situação apresentada.

Esta metodologia é baseada no método de cálculo desenvolvido pela Premier Engenharia, para o PMGIRS de Joinville, de 2020 (JOINVILLE, 2020).

Neste caso, o consumo de água também é contabilizado para auxiliar na quantificação de resíduos sólidos gerado em um domicílio, com isso visa-se a redução de consumo de água de acordo com um dos princípios da Lei nº 11.445, de 2007, que versa sobre a “adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água”.

Visto isso, os parâmetros utilizados para a fórmula proposta são os custos dos serviços, que devem ser checados anualmente, a frequência de coleta de resíduos, o consumo médio de água por economia e o tipo de utilização do imóvel.



A partir disso, os fatores de cálculos são os apresentados a seguir.

Quadro 32 – Fórmulas propostas para cálculo de taxa de custo para gestão de resíduos de Sapopema.

FÓRMULA	FATORES
$TR = VUR \times IU \times IF$	TR: Taxa de resíduos (R\$); VUR: Valor unitário de referência, gerado pela multiplicação dos custos de serviços pela geração específica de resíduos e pelo consumo médio de água na economia; IU: Índice de uso, gerado de acordo com a característica do resíduo segundo a utilização do imóvel (residencial, comercial, industrial ou público); IF: Índice de frequência, que corresponde ao número de unidades de serviços prestados semanalmente pelo caminhão de coleta no endereço onde se localiza determinada economia.
$VUR = GR \times CA \times COS$	VUR: Valor unitário de referência (R\$); GR: Geração específica de resíduos (t./hab./mês ou m ³ /hab./mês); CA: Consumo mensal médio de água da economia (m ³ /mês); COS: Custo operacional do serviço (R\$/t.).

Fonte: Adaptado de Joinville, 2020.

Com os valores de CA por categoria, distribuídos em histogramas de consumo de um mês anterior a aplicação das fórmulas apresentadas, pode-se estimar a nova receita obtida.

Os dados IF e IU dos imóveis possibilitam um ajuste às condições atuais. Os valores definitivos devem depender da análise interna do município, com a implementação das fórmulas de cálculo e observação do impacto nos valores.

Com esse método de cálculo, os valores podem sofrer alterações devido aos diferentes consumos de água. Sendo assim, aconselha-se que a prefeitura lance o sistema sem cobrança por pelo menos 3 meses de faturas para que a receita seja apurada e confrontada com o valor das despesas para que seja realizada a arrecadação necessária a partir disso.



O valor de IU pode variar de acordo com a utilização de cada tipo de imóvel, possibilitando uma cobrança diferenciada conforme seja necessário um acréscimo na arrecadação. Porém, deve-se atentar ao fato de que alguns estabelecimentos podem gerar mais ou menos resíduos em relação à média para sua tipologia, logo, esta cobrança diferenciada auxilia na definição de um padrão de geração que pode acabar não refletindo a realidade de cada local.

Visto isso, recomenda-se que sejam utilizados inicialmente os pesos relativos demonstrados no Quadro 33.

Quadro 33 – Atribuição de pesos para IF e IU.

IF^(*)	IU	
Peso conforme nº de coletas	Categoria	Peso
0,1 para 1 coleta semanal	Residencial	1,00
0,2 para 2 coletas semanais	Comercial e Prestação de serviços	1,80
0,3 para 3 coletas semanais	Industrial	2,00
0,4 para 4 coletas semanais	Especial (fins de agropecuária, entre outros)	1,50

(*) utilizar razão de 0,1 para variação do peso conforme o nº de coletas semanais.

Fonte: Adaptado de Joinville, 2020.

Como já dito, IF e IU possibilitam que sejam realizados reajustes, de acordo com as condições necessárias para a arrecadação suficiente para os serviços prestados. Cabe ao município analisar as melhores adequações para obtenção do equilíbrio econômico-financeiro na gestão dos resíduos sólidos.

Outra ferramenta que pode ser utilizada para adequação da taxa é a “Calculadora de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos” disponibilizada pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, mais informações sobre ela podem ser encontradas em: <https://bitly.com/oqKsaxAe>

16.3. METAS E INDICADORES

A edição do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), desenvolvido em 2022, apresenta diversas metas que devem ser alcançadas progressivamente num horizonte de 20 anos a partir da sua elaboração, de



acordo com a classificação dos resíduos quanto a sua origem para cada uma das 5 regiões do país.

Entre as metas apresentadas nesse documento que podem ser de interesse para gestão de resíduos de Sapopema estão:

METAS DO PLANARES
Resíduos sólidos urbanos (RSU)
<ul style="list-style-type: none">• Aumentar a sustentabilidade econômico-financeira do manejo de resíduos pelos municípios utilizando os seguintes indicadores:<ul style="list-style-type: none">- Até 2024, todos os municípios devem ter alguma forma de cobrança pela prestação dos serviços de manejo de resíduos;- Até 2040, todos os municípios da região Sul devem ter assegurado equilíbrio econômico-financeiro de, pelo menos, 75% entre a receita arrecadada e as despesas com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.• Reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada, com o seguinte indicador:<ul style="list-style-type: none">- Recuperar 66,7% da massa total de RSU na região Sul até 2040. Para todo o território nacional é almejada a recuperação de 48,1% da massa total até 2040, com a seguinte soma: 20% (percentual de recuperação de materiais recicláveis) + 13,5% (percentual da massa total destinada para tratamento biológico) + 14,6% (correspondente à recuperação energética).• Aumentar a recuperação da fração seca dos RSU:<ul style="list-style-type: none">- Recuperar 28,7% de recicláveis secos, em relação à massa total de RSU na região Sul, até 2040;- Assegurar que toda a população da região Sul tenha acesso a sistemas de coleta seletiva até 2040.- Recuperar 10% das embalagens em geral na região Sul por sistemas de logística reversa até 2040.• Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU:<ul style="list-style-type: none">- Recuperar 18,1% da fração orgânica, em relação à massa total de RSU da região Sul, até 2040;- Todos os municípios do Brasil devem ter alguma iniciativa de valorização de resíduos orgânicos, como coleta seletiva de orgânicos, compostagem e digestão anaeróbia em escala piloto ou comercial, unidades de tratamento mecânico-biológico, dentre outros, até 2040.• Aumentar a recuperação e o aproveitamento energético de biogás de RSU:<ul style="list-style-type: none">- Até 2040, mais de 60% do biogás gerado em todo Brasil em processos de digestão anaeróbia e nos aterros sanitários será aproveitado energeticamente, com potencial para abastecer 9,5 milhões de domicílios com eletricidade;- Cerca de 4% da massa nacional será digerida anaerobicamente com aproveitamento energético do biogás, tendo potencial de abastecer 2,0 milhões de domicílios com eletricidade até 2040.• Aumentar a recuperação e o aproveitamento energético por meio de tratamento térmico de RSU:<ul style="list-style-type: none">- Até 2040, o país contará com uma potência instalada de 994 MW, o que seria suficiente para abastecer 27 milhões de domicílios com eletricidade.



METAS DO PLANARES
Resíduos da construção civil (RCC)
<ul style="list-style-type: none">• Aumentar a reciclagem dos resíduos da construção civil:<ul style="list-style-type: none">- Reciclar 3,33% de RCC até 2040 na região sul do país;- Ressalta-se que versões anteriores do Planares tinham como meta a destinação adequada de RCC, com a extinção de bota foras até 2015 e também:• Destinação de RCC para aterros classe A licenciados em todos os municípios até 2015;• Reutilização e Reciclagem de RCC em 100% dos municípios da Região Sul, até 2023, encaminhando os RCC para instalações de recuperação;• Elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção, pelos grandes geradores, e implantação de sistema declaratório dos geradores, transportadores e áreas de destinação em todo território nacional até 2015;• Elaboração de diagnóstico quantitativo e qualitativo da geração, coleta e destinação dos resíduos em todo território nacional até 2015.
Resíduos de serviços de saúde (RSS)
<ul style="list-style-type: none">• Aumentar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de serviço de saúde:<ul style="list-style-type: none">- Todos os municípios destinarão adequadamente os RSS até 2024. <p>Na versão de 2012 há a meta de inserção de informações sobre quantidade média mensal de RSS gerada por grupo de RSS (massa ou volume) e quantidade de RSS tratada no Cadastro Técnico Federal (CTF); - resíduos sólidos de saúde.</p>
Resíduos de Mineração
<ul style="list-style-type: none">• Implantação de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Mineração – PGRMs em todo território até 2023.

A implantação deste PMGIRS auxilia no alcance dos objetivos elencados acima, como, por exemplo, o equilíbrio econômico-financeiro na gestão de resíduos de Sapopema, com a proposição do método de cálculo apresentado no item anterior.

A seguir serão apresentadas mais ações nos planos e programas sugeridos que podem ser implementadas no município para melhoria da gestão de resíduos e alcance das metas estabelecidas.

Nota-se que os indicadores apresentados no Planares são medidas utilizadas para comprovação da eficiência das ações propostas, em âmbito municipal pode ser utilizado o monitoramento da pesagem de resíduos a fim de verificar se a quantidade está diminuindo, a adesão de cidadãos aos projetos



desenvolvidos, entre outros que serão demonstrados. De forma geral, são ferramentas de controle fácil para auxiliar os gestores na tomada de decisão.

Reitera-se ainda a importância de se estabelecer metas de curto, médio e longo prazo, como foi realizado no item 16.2.2 para estimar a geração de resíduos para os próximos anos. Dessa forma, é possível alcançar os objetivos de maneira gradativa, sem mudanças abruptas que muitas vezes acabam não sendo tão eficientes.

16.4. PLANOS E PROGRAMAS

Aqui serão apresentados os planos e programas gerais em forma de quadros com seus objetivos principais e indicadores. As ações foram divididas em curto (1 a 5 anos), médio (6 a 12 anos) e longo prazo (a partir de 13 anos), além disso, os programas foram divididos em quatro grupos:

- Produção/Geração de resíduos;
- Disposição final;
- Gestão integrada;
- Educação ambiental.

Para seu desenvolvimento, além de aspectos técnicos, levou-se em consideração fatores de promoção da saúde e a qualidade de vida e da sustentabilidade ambiental de Sapopema, como pode ser visto a seguir.



PROGRAMA 1 – PRODUÇÃO/GERAÇÃO DE RESÍDUOS

Quadro 34 – Programa Produção/Geração de Resíduos – Objetivo: incentivo a compostagem.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Produção/Geração de Resíduos
OBJETIVO	1.1	Incentivo a compostagem
FUNDAMENTAÇÃO	Sapopema pode revitalizar o projeto de compostagem iniciado na Vila Teixeira e ampliar as ações para outros bairros a fim de diminuir o volume de resíduos orgânicos enviados para o aterro sanitário. Além disso, pode ser incentivada a compostagem caseira e até mesmo ser implantada uma usina de compostagem no município, com a participação de pessoas de baixa renda na sua operação.	
PROJETOS	1.1.1 Revitalização do projeto iniciado na Vila Teixeira e ampliação para outros bairros, inclusive na área rural; 1.1.2 Incentivo a compostagem caseira na área urbana; 1.1.3 Implantação e operação de usina de compostagem em Sapopema.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Verificar a disponibilidade de terrenos para a realização de compostagem;• Avaliar a viabilidade de parceria com empresas para a disponibilidade dos materiais necessários para o processo;• Avaliar a viabilidade de implantação de uma usina de compostagem no município, levando em consideração o terreno para o local, licença ambiental, cadastramento no SINIR e emissão de CDF e todas as exigências legais para a operação do local;• Desenvolver cronograma para preparação de materiais e implantação dos projetos;• Desenvolvimento de materiais para incentivo, orientação e divulgação dos projetos para os cidadãos;• Implementação dos projetos de forma gradual e continuada.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quantidade de resíduos orgânicos recebidos para compostagem; 2. Quantidade de composto gerado; 3. Diminuição do volume de resíduos orgânicos enviados para aterro sanitário; 4. Operação da usina de compostagem, com a devida licença ambiental; 5. Monitoramento da adesão aos projetos.	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Redução de 15% de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário	Redução de 30% de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário	Redução de 50% de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário



Quadro 35 – Programa Produção/Geração de Resíduos – Objetivo: caracterização dos resíduos sólidos.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Produção/Geração de Resíduos
OBJETIVO	1.2	Caracterização dos resíduos sólidos
FUNDAMENTAÇÃO	A caracterização dos resíduos é importante como indicador para acompanhar o alcance das metas e conhecer com exatidão a massa total de resíduos gerados no município para o planejamento de ações para melhoria da gestão no local, como, por exemplo, estudos para viabilidade de encaminhamento de materiais para diferentes destinações finais ambientalmente adequadas. O estudo de caracterização dos resíduos deve ser realizado com base na Norma ABNT 10.007/2004 e ser realizado anualmente para um melhor controle.	
PROJETOS	1.2.1 Caracterização anual dos resíduos sólidos de Sapopema;	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Verificar a viabilidade de implantação de balança de pesagem na entrada do aterro sanitário do consórcio intermunicipal para atendimento a condicionante da licença do local e para um melhor controle dos resíduos;• Desenvolver procedimento operacional padrão (POP) para a caracterização dos materiais, incluindo os responsáveis pela operação, o cronograma da atividade e as formas de arquivamento das informações obtidas (fichas, planilhas, entre outros);• Providenciar toda a infraestrutura necessária para a operação;• Implementação do projeto.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Estudo realizado anualmente;	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Realizar estudo anualmente	Realizar estudo anualmente	Realizar estudo anualmente



Quadro 36 – Programa Produção/Geração de Resíduos – Objetivo: ampliação da coleta de resíduos sólidos no município.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Produção/Geração de Resíduos
OBJETIVO	1.3	Ampliação da coleta de resíduos sólidos no município
FUNDAMENTAÇÃO	Em prol da universalização do manejo de resíduos sólidos é importante que seja ampliada a coleta de resíduos no município de Sapopema com a implantação de pontos de coletas em locais estratégicos de pontos turísticos e na área rural, com a adição de mais PEVs e orientação para que as pessoas levem os materiais até os locais disponibilizados.	
PROJETOS	1.3.1 Ampliação da coleta de resíduos sólidos;	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Verificar a viabilidade de implantação de novos pontos de coleta em locais estratégicos de pontos turísticos e áreas ruais;• Estabelecer os itinerários e roteiros de coleta.• Preparar materiais para divulgação e orientação para os cidadãos;• Providenciar toda a infraestrutura necessária para a operação;• Implementação do projeto.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Monitoramento da quantidade de resíduos recicláveis coletada; 2. Monitoramento da quantidade de resíduos não-recicláveis coletada; 3. Monitoramento da adesão da população (Número de pessoas/famílias que aderiu ao projeto e está levando os materiais para os pontos de coleta).	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Implantação dos novos pontos de coleta	Monitoramento dos pontos	Monitoramento dos pontos



PROGRAMA 2 – DISPOSIÇÃO FINAL

Quadro 37 – Programa Disposição Final – Objetivo: manejo ambientalmente adequado de resíduos de poda, capina e roçada.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Disposição Final
OBJETIVO	2.1	Manejo ambientalmente adequado de resíduos de poda, capina e roçada
FUNDAMENTAÇÃO	Sapopema pode realizar um manejo mais adequado deste tipo de resíduos, os enviando para compostagem, por exemplo, dessa forma esses materiais deixam de ser destinados para o aterro sanitário aumentando a sua vida útil.	
PROJETOS	2.1.1 Reaproveitamento de resíduos de poda, capina e roçada.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Avaliar a viabilidade de enviar os resíduos de poda, capina e roçada para compostagem;• Desenvolver cronograma de implantação do projeto;• Implementação dos projetos de forma gradual e continuada.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quantidade de resíduos de poda, capina e roçada recebidos para compostagem; 2. Quantidade de composto gerado; 3. Diminuição do volume de resíduos enviados para aterro sanitário e para disposição juntamente com RCC.	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Redução de 15% de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário	Redução de 30% de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário	Redução de 50% de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário



Quadro 38 – Programa Disposição Final – Objetivo: encerramento, recuperação ou adequação ambiental das áreas de disposição irregular de resíduos da construção civil, os “bota foras”.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Disposição Final
OBJETIVO	2.2	Encerramento, recuperação ou adequação ambiental das áreas de disposição irregular de resíduos da construção civil, os “bota foras”
FUNDAMENTAÇÃO	Sapopema deve encerrar a disposição de RCC classe A em terrenos sem licença e recuperar as áreas utilizadas a fim de evitar possíveis impactos ambientais no local.	
PROJETOS	2.2.1. Implantação de beneficiamento de RCC classe A; 2.2.2. Encerramento e recuperação de áreas de disposição de RCC sem licenciamento ou com a licença vencida.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Avaliar a viabilidade de implantar cooperativa de beneficiamento de RCC em Sapopema;• Desenvolver cronograma implantação do projeto 2.2.1;• Providenciar toda a infraestrutura necessária para a operação;• Implementação do projeto 2.2.1;• Encerrar a disposição de RCC em áreas sem licenciamento ou com licença vencida;• Recuperar as áreas utilizadas para disposição de RCC, com retirada dos materiais e adequação ambiental do local.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Implantação de cooperativa de beneficiamento de RCC; 2. Quantidade de material beneficiado; 3. Monitoramento do encerramento e recuperação das áreas de “bota fora”.	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Implantação de cooperativa de beneficiamento de RCC e encerramento de áreas de bota fora	Recuperação de áreas de bota fora e monitoramento da cooperativa de beneficiamento	Monitoramento da cooperativa de beneficiamento



Quadro 39 – Programa Disposição Final – Objetivo: Melhorias na gestão do aterro sanitário.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Disposição Final
OBJETIVO	2.3	Melhorias na gestão do aterro sanitário
FUNDAMENTAÇÃO	Para que a disposição final de resíduos de Sapopema seja realizada em conformidade com o que é estabelecido na legislação é necessário que sejam realizadas adequações nos procedimentos realizados no aterro sanitário utilizado pelo município no momento de recebimento dos materiais e no monitoramento ambiental do local.	
PROJETOS	2.3.1. Melhorias na gestão do aterro sanitário utilizado por Sapopema.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar balança para pesagem de caminhões na entrada do Aterro Municipal; • Implantar um sistema de controle e de registro das pesagens dos resíduos destinados ao aterro sanitário de Curiúva; • Perfurar poços de monitoramento no interior da área do aterro para a realização do automonitoramento; • Realização de coleta e análise de água em lençol freático (automonitoramento) nos poços existentes no interior do aterro bem como de minas d'água ao redor; • Promover a exaustão de gás no aterro e verificar a viabilidade para aproveitamento energético do mesmo; 	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Balança para pesagem de caminhões na entrada do Aterro Municipal; 2. Sistema de controle e de registro das pesagens dos resíduos destinados ao aterro sanitário de Curiúva; 3. Laudos das análises realizadas; 4. Exaustão de gás no aterro e dados de reaproveitamento energético. 	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Implementação das ações sugeridas	Manutenção e monitoramento	Manutenção e monitoramento



PROGRAMA 3 – GESTÃO INTEGRADA

Quadro 40 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: Sustentabilidade do processo.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.1	Sustentabilidade do sistema
FUNDAMENTAÇÃO	Conforme descrito na Lei nº 11.445/2007, é necessário que se busque a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos. Dessa forma, sugere-se a implantação da adequação da taxa de custo dos serviços, como apresentado no item 16.2.4 Adequação da taxa de custo cobrada pelo município.	
PROJETOS	3.1.1. Avaliação e implantação de nova forma de cálculo de taxa de serviços.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Avaliar a viabilidade de implantar nova fórmula de cálculo no item 16.2.4;• Desenvolver cronograma de implantação do projeto;• Implementação do projeto.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Comparação entre receita e despesa para verificação de superávit ou déficit.	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Revisão da taxa	Manutenção e fiscalização	Manutenção e fiscalização



Quadro 41 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: definição de procedimentos específicos para grandes geradores de resíduos.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.2	Definição de procedimentos específicos para grandes geradores de resíduos
FUNDAMENTAÇÃO	Os grandes geradores devem ser responsáveis pela contratação dos serviços de coleta e disposição final de seus resíduos. Dessa forma, ocorre a diminuição dos custos para a gestão de resíduos municipal, auxiliando na sustentabilidade econômico-financeira do sistema. Logo, é necessário que Sapopema defina quais são os grandes geradores, de acordo com a quantidade de resíduos gerados, e estabeleça formas de monitoramento e fiscalização dos mesmos de acordo com o que se estabelece na legislação vigente. Sugere-se que seja exigida a apresentação de PGRS, PGRCC, RGRCC, PGRSS, PGRM e outros quando necessário, em conformidade com a Lei nº 12.305/2010 e demais normas pertinentes para pedidos de alvará e/ou licença, bem como para sua renovação. Além disso, é sugerido que seja cobrada taxa ambiental para a análise dos documentos em questão.	
PROJETOS	3.2.1 Implantação de legislação para definição de grandes geradores com detalhamento de responsabilidades e obrigações.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Definir requisitos para classificação dos grandes geradores;• Definir taxa ambiental para avaliação de PGRS, PGRCC, RGRCC, PGRSS e PGRM;• Implantar legislação com a definição anterior e com o detalhamento das responsabilidades e obrigações dos grandes geradores, como apresentação de PGRS, PGRCC, RGRCC, PGRSS e PGRM de acordo com a atividade desenvolvida e com termos de referência disponibilizados pelo município;• Desenvolver e disponibilizar termos de referência para os grandes geradores elaborarem os PGRS, PGRCC, RGRCC, PGRSS e PGRM conforme as exigências do município levando em consideração a legislação pertinente para cada caso;• Desenvolver formulário de avaliação dos empreendimentos;• Implementar sistema de avaliação e aprovação;• Realizar levantamento de todos os geradores sujeitos à elaboração dos planos e exigir sua apresentação dentro de um período estabelecido que seja viável;• Elaborar e implantar PGRS, PGRCC, RGRCC e PGRSS de todos os estabelecimentos públicos do município que se enquadrarem nas definições de obrigatoriedade;• Promover a fiscalização no município de acordo com a legislação desenvolvida.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Cadastramento dos grandes geradores e acompanhamento dos serviços prestados pelo Município (fiscalização dos grandes geradores, avaliação dos documentos apresentados, cobrança de taxas para avaliação, entre outras).	



MUNICÍPIO DE SAOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.2	Definição de procedimentos específicos para grandes geradores de resíduos
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Criação e implantação de legislação para definição de grandes geradores, com detalhamento de responsabilidades e obrigações, assim como o desenvolvimento de toda a infraestrutura necessária para avaliação dos planos, levantamento dos grandes geradores e fiscalização.	Fiscalização	Fiscalização



Quadro 42 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: planos setoriais (acordos) para logística reversa.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.3	Planos setoriais (acordos) para logística reversa
FUNDAMENTAÇÃO	Conforme a Lei nº 12.305/2010 e o seu Decreto nº 10.936/2022, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, embalagens de óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, produtos eletrônicos, assim como de embalagens plásticas, metálicas ou de vidro e outros produtos e embalagens causadoras de impacto à saúde pública e ao meio ambiente devem estruturar e implantar sistemas de logística reversa desses materiais após o consumo, de forma independente do serviço público municipal. Sendo assim, a gestão pública de Sapopema pode incentivar, promover e intermediar Acordos Setoriais com a finalidade de as empresas se mobilizarem para realizar a logística reversa de seus produtos.	
PROJETOS	3.3.1 Acordos Setoriais para logística reversa em Sapopema.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Realizar levantamento de empresas que estão relacionadas com produtos contemplados pela logística reversa;• Realizar encontros com as empresas de cada produto por setor para discussões acerca da implantação da logística reversa de forma conjunta, abordando formas de realizar o processo, empresas que podem ser parceiras, forma de implantação, pontos de coleta, cronograma, orçamento, entre outros;• Fechamento do acordo com a assinatura de comprometimento de cada interessado;• Desenvolvimento de formulários e demais ferramentas necessárias para o acompanhamento e fiscalização do que foi acordado;• Implementação do acompanhamento e fiscalização.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Monitorar o percentual de resíduos contemplados pela logística reversa que são encaminhados para Aterro Sanitário; 2. Monitorar a quantidade de empresas que implantaram a logística reversa.	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Promover e intermediar Acordos Setoriais	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar



Quadro 43 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: melhorias na estruturação da Secretaria de Turismo e Meio Ambiente de Sapopema e na gestão de resíduos do município.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.4	Melhorias na estruturação da Secretaria de Turismo e Meio Ambiente de Sapopema e na gestão de resíduos do município
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Levando em consideração as ações de melhorias apresentadas, com a implantação de fiscalização e monitoramento de diferentes setores no município, recomenda-se uma melhor estruturação da Secretaria de Turismo e Meio ambiente de Sapopema para atender a todas as demandas que surgirão com a implementação dos projetos. Sugere-se que esta secretaria seja ampliada com a contratação de mais técnicos que possam gerir e fiscalizar os serviços.</p> <p>Além disso, sugere-se que sejam realizadas alterações em dispositivos existentes e novas propostas para criação de diretrizes, como por exemplo para os grandes geradores, para uma melhor gestão do sistema.</p> <p>Também é importante a criação de um órgão colegiado, como um Conselho Municipal de Resíduos Sólidos, responsável pelo controle social dos assuntos pertinentes a gestão dos resíduos sólidos no município, auxiliando na implantação do PMGIRS e garantido, dessa forma, a participação social.</p> <p>Ainda, reitera-se a importância de manter atualizado o planejamento e revisões de documentos, bem como deve ser realizado o reporte anual de informações para os órgãos competentes.</p>	
PROJETOS	3.4.1 Ampliação da Secretaria de Turismo e Meio Ambiente; 3.4.2 Criação do Conselho Municipal de Resíduos Sólidos; 3.4.3 Atualização de Legislações; 3.4.4 Planejamento e revisões do PMGIRS; 3.4.5 Reportes anuais.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Contratar mais técnicos especializados para a gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;• Contratar mais técnicos especializados para a fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.• Encaminhar propostas de alteração de dispositivos existentes e de criação de novas diretrizes para assuntos relacionados a gestão de resíduos no município, bem como para a criação do Conselho Municipal de Resíduos Sólidos;• Definir as atribuições, responsabilidades e obrigações do Conselho Municipal de Resíduos Sólidos, de forma que ele seja de caráter deliberativo e consultivo para auxiliar nas questões que lhe são pertinentes, relacionadas aos resíduos sólidos.• Incluir anualmente as ações e diretrizes descritas no PMGIRS por meio da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e Lei Orçamentária Anual (LOA);• Acompanhar anualmente a evolução das metas estabelecidas nos programas desenvolvidos;• Abrir licitação para a revisão do PMGIRS;• Fazer os reportes anuais sobre a gestão de resíduos no município nos sistemas: SINIR, SNIS e Contabilizando Resíduos.	



MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.4	Melhorias na estruturação da Secretaria de Turismo e Meio Ambiente de Sapopema e na gestão de resíduos do município
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Número de funcionários da Secretaria de Turismo de Meio Ambiente; 2. Atualizações nas legislações existentes e criação de novas leis e normas; 3. Revisões do PMGIRS; 4. Criação do Conselho Municipal de Resíduos Sólidos e evidências de suas atividades; 5. Evidências dos reportes anuais realizados.	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Promover a ampliação da Secretaria de Turismo e Meio Ambiente e desenvolver as demais ações sugeridas	Manutenção e atualização do que foi realizado.	Manutenção e atualização do que foi realizado.

Quadro 44 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: melhoria e universalização dos serviços de limpeza urbana.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.5	Melhoria e universalização dos serviços de limpeza urbana
FUNDAMENTAÇÃO	Conforme a Lei nº 11.445/2007 e o seu Decreto Regulamentador nº 7.217/2010, os serviços públicos de saneamento, estando entre eles a limpeza urbana, devem ser prestados com base principalmente nos princípios de universalização do acesso e integralidade. Visto isso, recomenda-se que Sapopema amplie a cobertura de atendimento dos serviços de limpeza urbana, com a varrição das vias públicas ocorrendo em outros locais além das vias centrais, estructure melhor o serviço com a regularização dos motosserras, aquisição de ferramentas, cronograma de trabalho, maior controle de distribuição das frentes de trabalho e com a melhoria no canal de comunicação com os cidadãos para a solicitação de serviços e para a denúncia de disposição irregular de resíduos. Ainda, para fins de diminuição de disposição irregular de resíduos deve-se promover campanhas de conscientização da população e organizar uma equipe de fiscalização que não atue somente por meio de denúncia, mas que realize vistorias periódicas em diferentes regiões da cidade, principalmente em locais em que há histórico de despejos irregulares.	
PROJETOS	3.5.1 Melhoria na gestão e universalização dos serviços de limpeza urbana em Sapopema.	



MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.5	Melhoria e universalização dos serviços de limpeza urbana
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Desenvolver plano com cronograma das atividades desenvolvidas e procedimentos para o controle da distribuição das frentes de trabalho;• Providenciar solicitação de licença para porte e uso de motosserras;• Viabilizar a compra de equipamentos, como triturador de galhos, e ferramentas específicas para a limpeza de bueiros e para varrição, tais como varredeiras mecanizadas, soprador e aspirador de folhas;• Viabilizar a ampliação de cobertura de atendimento dos serviços prestados mediante a estudo da demanda no município;• Melhorar a estrutura de comunicação com os cidadãos com a divulgação do contato para solicitação dos serviços, orientando passo a passo como ocorre o processo;• Melhorar a estrutura de comunicação com os cidadãos em relação a denúncia de disposição irregular de resíduos com a divulgação do contato para denúncias;• Implantar e adequar o sistema de drenagem de águas pluviais nas vias urbanas;• Promover campanhas para conscientização da população com o objetivo de orientar sobre o saneamento ambiental e reduzir a disposição irregular de resíduos;• Estruturar uma equipe de fiscalização para melhor gestão dos serviços de limpeza urbana e para a diminuição de disposição irregular de resíduos.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	<ol style="list-style-type: none">1. Satisfação da população com os serviços de limpeza urbana;2. Área de abrangência dos serviços prestados;3. Pontos de descarte irregulares no município.	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Implementação das ações.	Monitoramento e fiscalização.	Monitoramento e fiscalização.



Quadro 45 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: Melhoria na gestão dos resíduos de serviços de saúde (RSS) sob responsabilidade do poder público.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.6	Melhoria na gestão dos resíduos de serviços de saúde (RSS) sob responsabilidade do poder público.
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Levando em consideração a legislação pertinente, como a Lei 12.305/2010 e o seu Decreto Regulamentador nº 10.936/2022, torna-se importante a elaboração de PGRSS para todos os estabelecimentos públicos que se enquadram nessa obrigatoriedade, conforme descrito no objetivo 3.2 e projeto 3.2.1, além disso, sugere-se a implantação de programas de treinamento dos colaboradores da área para o manejo correto dos resíduos e para segurança durante o desenvolvimento de suas atividades.</p> <p>Também se recomenda que haja controle no transporte e destinação final dos resíduos gerados através da emissão de MTR e de CDF, respeitando a Portaria nº 280/2020, assim como sugere-se que seja solicitada para o órgão ambiental competente a autorização ambiental para destinação dos resíduos perigosos, com o controle de documentos da movimentação de resíduos e a emissão de CADEF, de acordo com o que é estabelecido pela Portaria IAP nº 212/2019.</p> <p>Ainda, é recomendado que haja melhorias na estrutura física das centrais de resíduos perigosos e que sejam instalados pontos de entrega voluntários de resíduos de serviços de saúde em farmácias do município estimulando os munícipes a disponibilizarem, por exemplo, remédios vencidos para coleta.</p>	
PROJETOS	3.6.1 Melhorias na gestão de RSS sob responsabilidade de Sapopema.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Elaboração de PGRSS para cada estabelecimento público que se enquadra na obrigatoriedade, conforme já mencionado no objetivo 3.2;• Realização de treinamento em relação a resíduos de serviço de saúde para os colaboradores da área da saúde de Sapopema com frequência no mínima anual;• Realizar campanhas a fim de orientar os munícipes quanto a destinação correta dos medicamentos vencidos;• Disponibilizar coletores de acondicionamento de resíduos nas farmácias para que os munícipes possam levar os medicamentos vencidos;• Viabilização e implementação de melhorias na estrutura física das centrais de resíduos das unidades de saúde municipais;• Solicitação para o órgão ambiental competente de autorização ambiental para disposição de resíduos perigosos em conformidade com a Portaria IAT nº 212/2019;• Emissão de MTR na plataforma do SINIR para cada carga de resíduos realizada e de DMR trimestralmente que devem ser emitidos pelo gerador de resíduo e controle de CDF emitida pelo destinador final.	



MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.6	Melhoria na gestão dos resíduos de serviços de saúde (RSS) sob responsabilidade do poder público.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (RSS); 2. Evidências de realização de treinamento dos colaboradores da saúde do município em relação a gestão e manejo dos resíduos gerados em suas atividades; 3. MTR, DMR, CDF, autorização ambiental para disposição de resíduos perigosos e CADEF; 4. Evidências de melhorias na estrutura física de centrais de resíduos perigosos dos estabelecimentos; 5. PEV's para entrega de medicamentos vencidos; 6. Quantidade de RSS coletados.	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Implementação das ações sugeridas.	Manutenção do que foi realizado.	Manutenção do que foi realizado.

Quadro 46 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: melhoria na gestão dos resíduos de especiais sob responsabilidade do poder público.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.7	Melhoria na gestão dos resíduos especiais sob responsabilidade do poder público.
FUNDAMENTAÇÃO	Visando atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei 12.305/2010, sugere-se que a gestão pública de Sapopema além de intermediar os acordos setoriais entre as empresas também seja um dos participantes para a logística reversa de seus resíduos. Além disso, recomenda-se a solicitação de Autorização Ambiental para disposição de resíduos perigosos, como de lâmpadas, de acordo com a Portaria IAP nº 212/2019. E a emissão de MTR e controle de CDF conforme preconiza a Portaria nº 280/2020.	
PROJETOS	3.7.1 Melhorias na gestão de resíduos especiais sob responsabilidade de Sapopema.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Implementação de logística reversa dos resíduos especiais públicos, com controle dos documentos pertinentes das empresas contratadas, como licença ambiental válida para o serviço prestado;• Solicitação de Autorização Ambiental para disposição de resíduos especiais enquadrados na Portaria IAP nº 212/2019;• Dar baixa no volume da AA quando ocorrer a retirada de resíduos contemplados pela Portaria IAP nº 212/2019 e controlar os documentos de movimentação e a emissão de CADEF;• Emissão de MTR na plataforma do SINIR para transporte dos resíduos especiais e controle de CDF emitida pelo destinador final.	



MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.7	Melhoria na gestão dos resíduos especiais sob responsabilidade do poder público.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quantidade de resíduos especiais sob responsabilidade pública destinados para logística reversa; 2. MTR, CDF, autorização ambiental para disposição de resíduos perigosos e CADEF;	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Implementação das ações sugeridas.	Manutenção do que foi realizado.	Manutenção do que foi realizado.

Quadro 47 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: melhoria na gestão dos resíduos de construção civil (RCC) sob responsabilidade do poder público.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.8	Melhoria na gestão dos resíduos de construção civil (RCC) sob responsabilidade do poder público.
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Para uma melhor gestão de RCC no município de Sapopema, levando em consideração a legislação pertinente da temática, sugere-se que, além de exigir a apresentação de PGRCC e RGRCC dos grandes geradores e demais empreendimentos que se enquadram na obrigatoriedade, ocorra também o encerramento e recuperação ambiental de áreas de bota-fora e a implementação de uma cooperativa de beneficiamento de RCC, devidamente licenciada e com a inclusão social de famílias de baixa renda.</p> <p>Recomenda-se também que os resíduos classificados como classe D (perigosos) sejam enviados para outras destinações, como por exemplo, para coprocessamento, e não sejam mais encaminhados para o aterro sanitário. Para a melhor eficiência das ações sugeridas é importante que haja uma caracterização dos resíduos gerados e a segregação adequada dos materiais na fonte de geração, reduzindo, dessa forma, a quantidade de material enviada para aterro sanitário.</p> <p>Sugere-se ainda, a solicitação de licença ambiental para o caminhão que transporta RCC emitida pelo órgão estadual para a realização da atividade.</p> <p>Como para os demais resíduos, recomenda-se também a emissão de MTR na plataforma do SINIR e controle de CDF, de acordo com a Portaria nº 280/2020 e ainda a emissão de autorização ambiental para disposição de resíduos perigosos enquadrados na Portaria IAP nº 212/2019, com o controle da documentação de movimentação de resíduos e de CADEF.</p> <p>É importante que o município implemente um sistema eficiente para declaração dos grandes geradores e para o monitoramento de RCC em seu território para assegurar que as ações sugeridas sejam eficientes.</p>	



MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.8	Melhoria na gestão dos resíduos de construção civil (RCC) sob responsabilidade do poder público.
PROJETOS	3.8.1 Melhorias na gestão de RCC sob responsabilidade do poder público.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Solicitar para o órgão ambiental competente a licença ambiental para o transporte de RCC;• Incluir nas obras executadas na prefeitura licitação que compreenda a destinação dos resíduos gerados;• Caso haja coleta de pneus e latas de tinta deve-se realizar o encaminhamento desses materiais para a reciclagem específica;• Viabilizar a implantação e operação de cooperativa de beneficiamento de RCC levando em consideração todos os documentos de liberação e operação exigidos na legislação disponível;• Viabilizar o encaminhamento de RCC classe D para destinações ambientalmente adequadas, como coprocessamento, encerrando o envio para o aterro sanitário;• Quantificar os resíduos que atualmente estão dispostos nos terrenos da prefeitura, para definir ações de remoção para reaproveitamento;• Encerrar e recuperar as áreas de bota-fora;• Estruturar um sistema de monitoramento de RCC no município, com espaço para identificação e declaração de grandes geradores (Implantar sistema declaratório dos geradores, transportadores e áreas de destinação de RCC);• Implantar o cadastramento de transportadores de resíduos de construção civil no município;• Regulamentar a aprovação de obras de pequenos geradores. Para atividades e empreendimentos que não estão sujeitos ao licenciamento ambiental, os PGRCC devem ser apresentados juntamente com o projeto do empreendimento para análise pelo órgão competente do poder público municipal, a título da emissão do alvará da obra;• Fiscalizar a forma de armazenamento dos RCC para evitar o acúmulo de água parada, em desacordo com a Resolução SESA nº 0029/2011;• Realizar vistorias quinzenais no terreno de recepção de RCC, a fim de identificar a existência de resíduos perigosos como lâmpadas, embalagens contaminadas, e potenciais criadouros de mosquitos como pneus;• Emitir MTR e controlar CDF de acordo com a Portaria nº 280/2020;• Elaborar e implementar o Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil de Sapopema, com o diagnóstico quantitativo e qualitativo da geração, coleta e destinação dos resíduos gerados no local, bem como com todas as diretrizes, responsabilidades e obrigações referentes a gestão desses materiais no município.	



MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.8	Melhoria na gestão dos resíduos de construção civil (RCC) sob responsabilidade do poder público.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Monitoramento de grandes geradores, com avaliação de PGRCC e RGRCC mediante a pagamento de taxa ambiental para análise; 2. Encerramento das áreas de bota-fora; 3. Ausência de RCC classe D no montante de resíduos enviados para o aterro sanitário; 4. Licença Ambiental para o transporte de RCC; 5. Controle de MTR e CDF. 6. Autorização Ambiental para disposição final de RCC classe D, com a geração de CADEF; 7. Existência do Plano de Municipal de Resíduos da Construção Civil de Sapopema implantado no município.	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Implementação das ações sugeridas.	Monitoramento e fiscalização.	Monitoramento e fiscalização.

Quadro 48 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: inclusão social e produtiva com apoio a associações e cooperativas.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.9	Inclusão social e produtiva com apoio a associações e cooperativas.
FUNDAMENTAÇÃO	A inclusão social e o apoio a associações e cooperativas para gestão de resíduos recicláveis são contemplados pela nº Lei 12.305/2010 e o seu Decreto nº 10.936/2022. Sapopema pode promover melhorias nessa área orientando a população para a melhor segregação dos resíduos, com a correta utilização de sacos verdes para resíduos recicláveis por todos no município, tanto no setor privado quanto público e pela população em geral. Recomenda-se também a realização do Licenciamento Ambiental do Barracão da ACRSRS bem como a disponibilização de apoio jurídico e a implementação de melhorias na estrutura física dele, com a construção de banheiros e vestiários equipados, aquisição de esteira elétrica, entre outros. Ainda, podem ser realizados treinamentos e capacitações para cadastramento da associação no SINIR e para emissão de CDF, conforme estabelecido pela Portaria nº 280/2020. Pensando em inclusão social ainda, a implantação da cooperativa de beneficiamento de RCC que também deve ser concretizada com base na legislação com o devido licenciamento, cumprindo todas as exigências legais, pode ser operada por pessoas de baixa renda interessadas no manejo desses resíduos, com toda a assistência necessária do poder público.	



MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.9	Inclusão social e produtiva com apoio a associações e cooperativas.
		Da mesma forma, pode ser incentivada a participação de pessoas de baixa renda interessadas no gerenciamento de resíduos orgânicos, com elas trabalhando numa usina de compostagem do município. Além disso, é importante incentivar o automonitoramento da associação e da possível cooperativa, assim como da usina de compostagem, com o arquivamento organizado de documentos legais, dados de controle financeiro bem como com a utilização de planilhas para controle de resíduos recebidos e comercializados.
PROJETOS		3.9.1 Ações de apoio a ACRSRS para o melhor gerenciamento de resíduos sólidos recicláveis em Sapopema; 3.9.2 Ações para implantação de cooperativa de beneficiamento de RCC com a inclusão e pessoas de baixa renda interessadas em trabalhar no gerenciamento desses resíduos; 3.9.3 Ações para implantação de usina de compostagem com a inclusão de pessoas de baixa renda interessadas em trabalhar no gerenciamento desses resíduos;
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS		<ul style="list-style-type: none">• Implementar legislação regulamentando a utilização de sacos verdes para acondicionamento de resíduos recicláveis e de sacos plásticos marrons para resíduos orgânicos;• Disponibilizar sacos verdes e sacos plásticos marrons para toda a população e para prédios públicos, com empresas privadas adquirindo os materiais através de compra;• Orientar a população para a correta segregação dos materiais;• Dar preferência para a utilização de materiais reciclados nos prédios públicos em detrimento de outros materiais;• Viabilizar o Licenciamento Ambiental do barracão da ACRSRS e oferecer todo apoio jurídico necessário;• Promover o treinamento dos associados a ACRSRS para cadastramento no SINIR e emissão de CDF;• Implementar melhorias na estrutura física do barracão da ACRSRS;• Garantir a complementação da renda básica das famílias dos recicladores por meio de bolsas de auxílio e fazer reajustes anuais para a correção de valores de bolsa auxílio pagos aos catadores vinculados à Associação de Catadores;• Realizar ação no dia 07 de junho - dia nacional dos catadores de materiais recicláveis;• Incentivar a separação de resíduos gerados pelo município entre secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas (Conforme decreto que regulamenta a PNRS);• Registrar e divulgar os resultados obtidos com os programas de coleta seletiva para a população em geral;• Avaliar continuamente o desempenho da coleta seletiva por meio de indicadores ambientais, sociais e econômicos;• Registrar e divulgar os resultados obtidos nos indicadores de coleta seletiva para a população em geral, objetivando o engajamento da população;



MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.9	Inclusão social e produtiva com apoio a associações e cooperativas.
		<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar recursos da união para melhorias na gestão dos resíduos recicláveis uma vez que tem o PMGIRS e Cooperativa (pré-requisitos); • Viabilizar toda a infraestrutura necessária para a cooperativa para beneficiamento de RCC, levando em consideração o terreno para o local, licença ambiental, cadastramento no SINIR e emissão de CDF e todas as exigências legais para a operação do local; • Viabilizar toda a infraestrutura necessária para a usina de compostagem, levando em consideração o terreno para o local, licença ambiental, cadastramento no SINIR e emissão de CDF e todas as exigências legais para a operação do local; • Realizar o cadastramento de todas as pessoas interessadas em trabalhar no gerenciamento de resíduos sólidos, resíduos orgânicos e da construção civil realizado na associação, na usina e na cooperativa; • Promover e apoiar a capacitação das pessoas interessadas em trabalhar no gerenciamento de resíduos sólidos, resíduos orgânicos e da construção civil na associação, na usina e na cooperativa; • Exigir o automonitoramento da associação, da usina e da cooperativa para uma melhor gestão do sistema.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Quantidade de resíduos enviados para reciclagem e compostagem; 2. Operação da cooperativa para beneficiamento de RCC, com a devida licença ambiental; 3. Operação da usina de compostagem, com a devida licença ambiental; 3. Licença Ambiental do barracão da ACRSRS; 4. Cadastro no SINIR e emissão de CDF tanto para associação de reciclagem e para a usina de compostagem como para a cooperativa de beneficiamento de RCC; 5. Número de pessoas trabalhando na ACRSRS, na usina de compostagem e na cooperativa para beneficiamento de RCC.
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Implementação das ações sugeridas. E redução de 5% de resíduos recicláveis dispostos no aterro sanitário.	Apoio administrativo a associação, a usina e a cooperativa. E redução de 10% de resíduos recicláveis dispostos no aterro sanitário.	Apoio administrativo a associação, a usina e a cooperativa. E redução de 25% de resíduos recicláveis dispostos no aterro sanitário.



Quadro 49 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: sistema para eventuais emergências e contingências.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.10	Sistema para eventuais emergências e contingências.
FUNDAMENTAÇÃO	Podem ocorrer emergências e contingências na gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana, como greves dos colaboradores, deficiências nos equipamentos utilizados, incidentes, intempéries e desastres climáticos que podem afetar o desenvolvimento dos serviços. Nesse sentido, torna-se importante o desenvolvimento de um sistema de prevenção e mitigação dos impactos relacionados ao acontecimento desses eventos, composto por um conjunto de procedimentos de ações de controle operacional.	
PROJETOS	3.10.1 Sistema para atendimento a eventuais emergências e contingências.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Desenvolver plano para evitar a paralização de serviços de limpeza urbana, dos serviços de coleta e transbordo de resíduos sólidos urbanos domiciliares e de coleta e destinação dos RSS, detalhando os procedimentos passo a passo e identificando as obrigações e responsabilidades de todos os atores envolvidos no processo;• Desenvolver plano em conjunto com os demais municípios interessados para evitar a interrupção das atividades do aterro sanitário controlado pelo CIAS;• Desenvolver plano para atendimento a emergências e contingências em caso de tombamento em massa e esporádico de árvores, acúmulo de RCC e resíduos volumosos e paralização de serviços de poda, capina e roçagem.• Implementar os planos desenvolvidos capacitando os colaboradores da área que atuarão no caso de ocorrência dos eventos contemplados nos sistemas.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Planos de emergência e contingência; 2. Monitoramento da eficiência dos planos na ocorrência de eventos contemplados em seus conteúdos.	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Implementação das ações sugeridas.	Manutenção do que foi realizado.	Manutenção do que foi realizado.



Quadro 50 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: melhoria na gestão dos resíduos volumosos.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.11	Melhoria na gestão dos resíduos volumosos.
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Os resíduos volumosos podem se tornar um problema para a gestão de resíduos e para a saúde pública visto que se descartados em locais irregulares acarretam custos para o município realizar o seu manejo e ainda podem se tornar pontos de proliferação de vetores de doenças. Sendo assim, sugere-se que Sapopema implemente ações para melhoria da gestão desses materiais.</p> <p>Recomenda-se a instalação de ecopontos para que os cidadãos disponibilizem esse tipo de resíduo para a coleta de forma adequada. Com a implantação da cooperativa para beneficiamento de RCC esses materiais podem ser encaminhados para ela para a destinação adequada.</p> <p>Também é necessário que ocorra a divulgação dos ecopontos e seja promovida orientação da população para que descartem os resíduos de forma correta, assim como sugere-se a criação de um canal de contato para os munícipes para retidas de dúvidas, entre outros.</p>	
PROJETOS	3.11.1 Melhorias na gestão dos resíduos volumosos sob responsabilidade do poder público.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Estudar a viabilidade de disponibilizar ecopontos para a coleta de resíduos volumosos no município, com análise de locais estratégicos para implantação, frequência de coleta, entre outros detalhes para desenvolvimento do projeto;• Preparar materiais de divulgação e conscientização para a população;• Estruturar o canal para contato com os cidadãos;• Disponibilizar os materiais necessários, implantar os pontos de coleta e divulgar e orientar a população;• Coletar os materiais e realizar destinação ambientalmente adequada.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quantidade de resíduos volumosos coletados; 2. Monitoramento de descarte inadequado de resíduos volumosos;	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Implementação das ações sugeridas.	Monitoramento e fiscalização.	Monitoramento e fiscalização.



Quadro 51 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: melhoria na gestão dos resíduos de saneamento básico.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.12	Melhoria na gestão dos resíduos de saneamento básico.
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Apesar da gestão dos resíduos oriundos do saneamento básico não serem de responsabilidade do poder público de Sapopema, conforme descrito em contrato, levando em consideração o princípio da responsabilidade compartilhada presente na Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010, é necessário que o município tenha controle sobre o tema.</p> <p>Nesse sentido, com base no diagnóstico apresentado, sugere-se que a gestão de resíduos sólidos passe a exigir dados de controle desses materiais, bem como solicite que seja estudada a viabilidade de melhorar a disposição de resíduos gerados no tratamento de água e de esgoto.</p> <p>Os lodos gerados na ETA, por exemplo, devem passar por tratamento e serem encaminhados para destinação ambientalmente adequada. Já o lodo gerado na ETE, que fica nos leitos de secagem e são posteriormente encaminhados para aterro, podem ser utilizados como bio-sólidos na agricultura após passarem por estudos de caracterização de acordo com a legislação disponível.</p>	
PROJETOS	3.12.1 Melhorias na gestão dos resíduos de saneamento básico em Sapopema.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Alinhar as ideias de controle de resíduos juntamente com a empresa contratada responsável pelos serviços;• Desenvolver sistema para controle de coleta, transporte e destinação final dos resíduos de saneamento básico do município;• Sugerir melhorias na gestão de resíduos da ETA do município, estabelecendo um prazo viável para implementação de ações;• Sugerir melhorias na gestão de resíduos da ETE do município, estabelecendo um prazo viável para implementação de ações.• Entre as melhorias, desenvolver estudo de caracterização do lodo provenientes da ETA e da ETE do município, com o objetivo de identificar formas mais eficientes de destinação destes como uso em agricultura.• Entre as melhorias, verificar a possibilidade de recuperação de energia na forma de metano no processo de tratamento de efluentes.• Verificar a implantação de ações de melhorias nos setores mencionados acima.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	<ol style="list-style-type: none">1. Controle de resíduos oriundos dos serviços de saneamento básico;2. Quantidade de resíduos da ETA enviado para destinação ambientalmente correta;3. Quantidade de resíduos da ETE destinados para aterro;4. Quantidade de energia recuperada na forma de metano no processo de tratamento de efluentes;5. Quantidade de resíduos da ETE utilizado como bio-sólido na agricultura.	



MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.12	Melhoria na gestão dos resíduos de saneamento básico.
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Implementação das ações sugeridas.	Monitoramento e fiscalização.	Monitoramento e fiscalização.

Quadro 52 – Programa Gestão Integrada – Objetivo: melhoria na gestão dos resíduos de pontos turísticos.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.13	Melhoria na gestão dos resíduos de pontos turísticos.
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Visto que Sapopema é um local bastante procurado por turistas devido as suas características, como um número significativo de cachoeiras e o Pico Agudo, entre outras belezas naturais, torna-se importante uma gestão eficiente de resíduos nesses locais para evitar o descarte incorreto dos materiais que podem acabar poluindo as áreas visitadas e impactando negativamente o meio ambiente.</p> <p>Sendo assim, sugere-se que o poder público, como já mencionado em programas anteriores, disponibilizem pontos de coleta de resíduos em locais estratégicos, que oriente os proprietários de lugares de visitação particulares, de hotéis, campings e pousadas em geral para gerirem adequadamente os resíduos em seus territórios e que seja realizado o monitoramento e fiscalização desses locais a fim de que seja realizada a gestão adequada.</p> <p>Também se recomenda que sejam realizados treinamentos de guias turísticos e conscientização ambiental em relação a resíduos sólidos para eles orientarem os turistas que visitarem a região alcançando, dessa forma, uma melhor gestão do sistema.</p>	
PROJETOS	3.13.1 Gestão de resíduos de pontos turísticos.	
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Viabilizar a implantação de pontos de coleta estratégicos para os pontos turísticos, hotéis, campings e pousadas em geral;• Desenvolver material para divulgação e orientação quanto a gestão correta dos resíduos sólidos;• Orientar os proprietários de pontos turísticos particulares, hotéis, campings e pousadas em geral quanto a gestão correta de resíduos e adequar as ações em locais públicos;• Desenvolver legislação para monitoramento e fiscalização de pontos turísticos em relação a gestão de resíduos sólidos desses locais;• Monitorar e fiscalizar a gestão de resíduos de pontos turísticos;• Realizar levantamento de guias turísticos do município;• Desenvolver material para treinamento e orientação de guias turísticos;	



MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.13	Melhoria na gestão dos resíduos de pontos turísticos.
	<ul style="list-style-type: none">• Promover treinamentos e encontros para conscientização ambiental de guias turísticos para que eles reproduzam as ideias e passem as informações necessárias aos turistas.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Pontos de coleta de resíduos em locais estratégicos para pontos turísticos; 2. Legislação para fiscalização e monitoramento da gestão de resíduos em pontos turísticos; 3. Evidências de treinamentos e orientação para guias e para proprietários de pontos turísticos e de hotéis, campings e pousadas em geral; 3. Quantidade de resíduos oriundas de pontos turísticos;	
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Implementação das ações sugeridas.	Monitoramento e fiscalização. E desenvolvimento periódico de treinamentos e orientação.	Monitoramento e fiscalização. E desenvolvimento periódico de treinamentos e orientação.



PROGRAMA 4 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Quadro 53 – Programa Educação ambiental – Objetivo: conscientização ambiental de todos para melhorias na gestão de resíduos sólidos do município.

MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	4	Educação Ambiental – Sapopema no caminho da sustentabilidade
OBJETIVO	4.1	Conscientização ambiental de todos para melhorias na gestão de resíduos sólidos do município
FUNDAMENTAÇÃO		<p>Visando uma segregação adequada de resíduos na fonte é necessária a orientação, conscientização e sensibilização ambiental de todos em Sapopema, levando em consideração a Lei nº 9.795/1999, pode ser desenvolvido um programa de educação ambiental no município, com projetos desenvolvidos para diferentes públicos-alvo, sendo eles professores e demais servidores públicos, crianças e adolescentes em escolas, guias turísticos, entre outros. Sugere-se que no programa sejam detalhas as ações que devem ser realizadas em cada projeto desenvolvido, com as ferramentas e demais materiais necessários, cronograma, responsabilidades e obrigações, conteúdos abordados e formas de divulgá-los.</p> <p>É importante divulgar a utilização do saco plástico verde para acondicionamento de resíduos recicláveis e do marrom para orgânicos, falar sobre os itinerários de coleta desses tipos de materiais, assim como o de resíduos não recicláveis, sobre a forma correta de separação, identificando de quais materiais são recicláveis e quais não são, sobre os impactos que o descarte incorreto pode gerar, entre outros.</p> <p>Também é importante abordar a forma correta de descarte de resíduos da construção civil, de resíduos volumosos e especiais, bem como apresentar as formas de comunicação com o poder público para sanar dúvidas e realizar denúncias.</p> <p>A capacitação dos professores, demais servidores públicos e de guias turísticos, assim como proprietários e colaboradores de hotéis, campings e pousadas em geral é fundamental para o repasse de informações sobre a correta gestão dos resíduos, sendo importante os treinamentos ocorrerem de forma periódica.</p> <p>Os caminhões de coleta também podem ser utilizados como ferramenta de conscientização com adesivos contendo orientações. Além disso, podem ser realizados eventos periódicos, incentivando a participação das pessoas para conscientização ambiental.</p>
PROJETOS		<p>4.1.1 Capacitação e treinamento de professores para educação ambiental em relação a gestão de resíduos;</p> <p>4.1.2 Capacitação e treinamento de servidores públicos em relação a gestão de resíduos;</p> <p>4.1.3 Capacitação e treinamento de guias turísticos, assim como proprietários e colaboradores de hotéis, campings e pousadas em geral em relação a gestão de resíduos;</p> <p>4.1.4 Ações voltadas para educação ambiental de estudantes em Sapopema;</p> <p>4.1.5 Ações voltadas para educação ambiental nos pontos turísticos de Sapopema;</p>



MUNICÍPIO DE SAPOPEMA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	4	Educação Ambiental – Sapopema no caminho da sustentabilidade
OBJETIVO	4.1	Conscientização ambiental de todos para melhorias na gestão de resíduos sólidos do município
		4.1.6 Ações voltadas para educação ambiental da população em geral em Sapopema;
AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS		<ul style="list-style-type: none">• Viabilizar a elaboração do Programa “Educação Ambiental – Sapopema no caminho da sustentabilidade” detalhando o que será realizado em cada projeto contemplado, com o cronograma para realização das atividades e as responsabilidades e obrigações de cada ator envolvido, lembrando de desenvolver campanhas específicas como de coleta de pneus, eletrônicos, pilhas, baterias, resíduos especiais, volumosos, entre outros.• Implementar o programa desenvolvido.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		<ol style="list-style-type: none">1. Programa de educação ambiental elaborado;2. Evidências do desenvolvimento de cada projeto;3. Monitoramento da quantidade de pessoas contempladas pelas ações;4. Qualidade de segregação de resíduos na fonte;5. Porcentagem de resíduos enviados para destinação ambientalmente adequada de acordo com a sua tipologia.
METAS		
Curto prazo (1 a 5 anos)	Médio prazo (6 a 12 anos)	Longo prazo (a partir de 13 anos)
Implementação das ações sugeridas.	Monitoramento e fiscalização. E desenvolvimento periódico de atualizações no programa.	Monitoramento e fiscalização. E desenvolvimento periódico de atualizações no programa.

16.5. SUGESTÕES DE LEIS AO MUNICÍPIO

Como sugestão de legislação que pode ser estabelecida em relação a gestão de resíduos sólidos em Sapopema tem-se:



Quadro 54 – Sugestões de leis relacionadas a resíduos sólidos que podem ser implementadas em Sapopema.

TEMA DA LEI	OBJETIVO
Criação do Conselho Municipal de Resíduos Sólidos	Criar órgão colegiado, de caráter deliberativo e consultivo, vinculado à Secretaria de Meio Ambiente, responsável pelo controle social dos assuntos pertinentes a geração, tratamento e destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos no município, estabelecendo suas diretrizes e responsabilidades.
Saco plástico verde para resíduos recicláveis e saco plástico marrom para resíduos orgânicos	Oficializar a utilização do saco plástico verde para o acondicionamento de resíduos recicláveis e saco plástico marrom para resíduos orgânicos.
Grandes geradores	Estabelecer critérios para definição de grandes geradores bem como definir responsabilidades e obrigações de cada um.
Controle de transportadores e receptores de resíduos privados localizados no município	Oficializar diretrizes para boas práticas relacionadas a sustentabilidade nas operações de transportadores e receptores de resíduos privados (transportadores de entulhos, resíduos de saúde, resíduos industriais, sucateiros e ferro velhos entre outros), detalhando suas responsabilidades e obrigações.
PGRS	Estabelecer critérios para avaliação de PGRS (responsabilidades, prazos, taxas, exigência de apresentação, entre outros detalhes), bem como disponibilizar termo de referência para cada documento.
RCC	Estabelecer critérios para avaliação de PGRCC e RGRCC (responsabilidades, prazos, taxas, exigência de apresentação, entre outros detalhes), bem como disponibilizar termo de referência para cada documento.
PGRSS	Estabelecer critérios para avaliação de PGRSS (responsabilidades, prazos, taxas, exigência de apresentação, entre outros detalhes), bem como disponibilizar termo de referência para o documento.
PGRM	Estabelecer critérios para avaliação de PGRM (responsabilidades, prazos, taxas, exigência de apresentação, entre outros detalhes), bem como disponibilizar termo de referência para o documento.
Monitoramento e fiscalização	Estabelecer formas de fiscalização e monitoramento da gestão de resíduos sólidos bem como definir sanções penais e administrativas em relação a má conduta na gestão de resíduos sólidos.
Sustentabilidade econômico-financeira do sistema de gestão de resíduos sólidos	Oficializar as diretrizes para o cálculo da taxa de custo para gestão de resíduos de Sapopema e para seus reajustes.
Política municipal de educação ambiental	Dispor sobre a educação ambiental, instituir a Política Municipal de Educação Ambiental e dar outras providências, como oficializar a implementação do programa de educação ambiental municipal como ferramenta de disseminação de educação ambiental no local.
Logística reversa	Estabelecer os critérios para acordo setorial para desenvolvimento de ações de logística reversa, abordando os direitos, obrigações e responsabilidades de cada ator no processo.



TEMA DA LEI	OBJETIVO
Valorização dos colaboradores que trabalham com o manejo de resíduos sólidos no município	Oficializar uma data para homenagear as pessoas que trabalham com o manejo de resíduos sólidos (catadores, garis, colaboradores que trabalham na triagem de materiais, entre outros) com o objetivo de demonstrar a importâncias desses profissionais no dia a dia de cada cidadão mantendo a cidade limpa e organizada.
Política municipal de resíduos sólidos	Instituir a Política Municipal de Resíduos Sólidos, com definições, princípios e objetivos, instrumentos, diretrizes, direitos, responsabilidades e obrigações em relação a gestão de resíduos de Sapopema, incluindo posturas relativas às matérias de higiene, limpeza, segurança e outros procedimentos públicos relacionados aos resíduos sólidos.

Salienta-se que a Política Municipal de Resíduos Sólidos pode servir como base para a criação das demais normas, que poderão auxiliar na gestão dos resíduos por tipologia. Ela deve ser desenvolvida levando-se em consideração a Política Nacional de Resíduos Sólidos e também a Política Estadual, sendo mais restritiva que elas.

Ainda, é válido ressaltar que as proposições foram elaboradas com base no diagnóstico realizado no município e em conhecimento técnico na área de meio ambiente, tomando como referência dispositivos de outros municípios, destarte, não se dispensa a avaliação pelo setor jurídico do poder público municipal, a fim de verificar a compatibilidade com os preceitos das legislações estaduais e federais, devendo haver compatibilização com as demais leis municipais. Não obstante, devem ser avaliadas e votadas em nível legislativo, na seara a que competir o tema.

16.6. ALTERNATIVAS E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, destinação final ambientalmente adequada pode ser definida como aquela que inclui, preferencialmente nesta ordem, a reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação, aproveitamento energético e por fim o envio dos rejeitos ao aterro sanitário.

Neste sentido, este capítulo destina-se a levantar as alternativas tecnológicas para o município de Sapopema, visando dar efetividade aos itens



da Política Nacional de Resíduos Sólidos, considerando a ordem de prioridade apresentada e levando em consideração as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

16.6.1. Resíduos da Construção Civil – RCC

Uma alternativa para os resíduos da construção civil é a implantação de uma Cooperativa voltada ao beneficiamento destes.

Define-se por beneficiamento o ato de submeter um resíduo a operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-lo de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produtos.

Esta proposição visa dar efetividade à Resolução CONAMA nº 307/2022 a qual estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos, a qual cita que os resíduos da Classe A, devem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou ainda encaminhados para aterros de resíduos de classe A de reservação do material para usos futuros.

Atualmente os resíduos de classe A do município são destinados a terrenos de propriedade do município, sem cumprir uma função de reutilização, reciclagem, ou possibilidade de uso futuro, vide capítulo 8.4 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL.

Os resíduos da classe A definem-se por serem de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem, componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa, concreto e peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.

16.6.1.1. Benefícios do projeto

Em resumo a implantação deste projeto traz ao município, os seguintes benefícios:



- Sociais: Gerar renda às famílias de baixa renda e em situação de vulnerabilidade do município.
- Ambientais: Diminuir a degradação ambiental; conservar recursos naturais; redução da disseminação de vetores em terrenos baldios como o Aedes Aegypti.
- Econômicos: A venda destes materiais pelos cooperados tem a intenção de trazer receita a estes, além disto, a compra de agregados reciclados tende a ser um material mais competitivo financeiramente para quem está construindo. Outro ponto interessante seria a redução de custos da prefeitura. A prefeitura poderia adquirir este material, para fins não estruturais, sem custo para obras civis com vistas a melhorias da cidade.

16.6.1.2. Fluxo do processo

O fluxo do processo proposto pode ser visualizado a seguir.

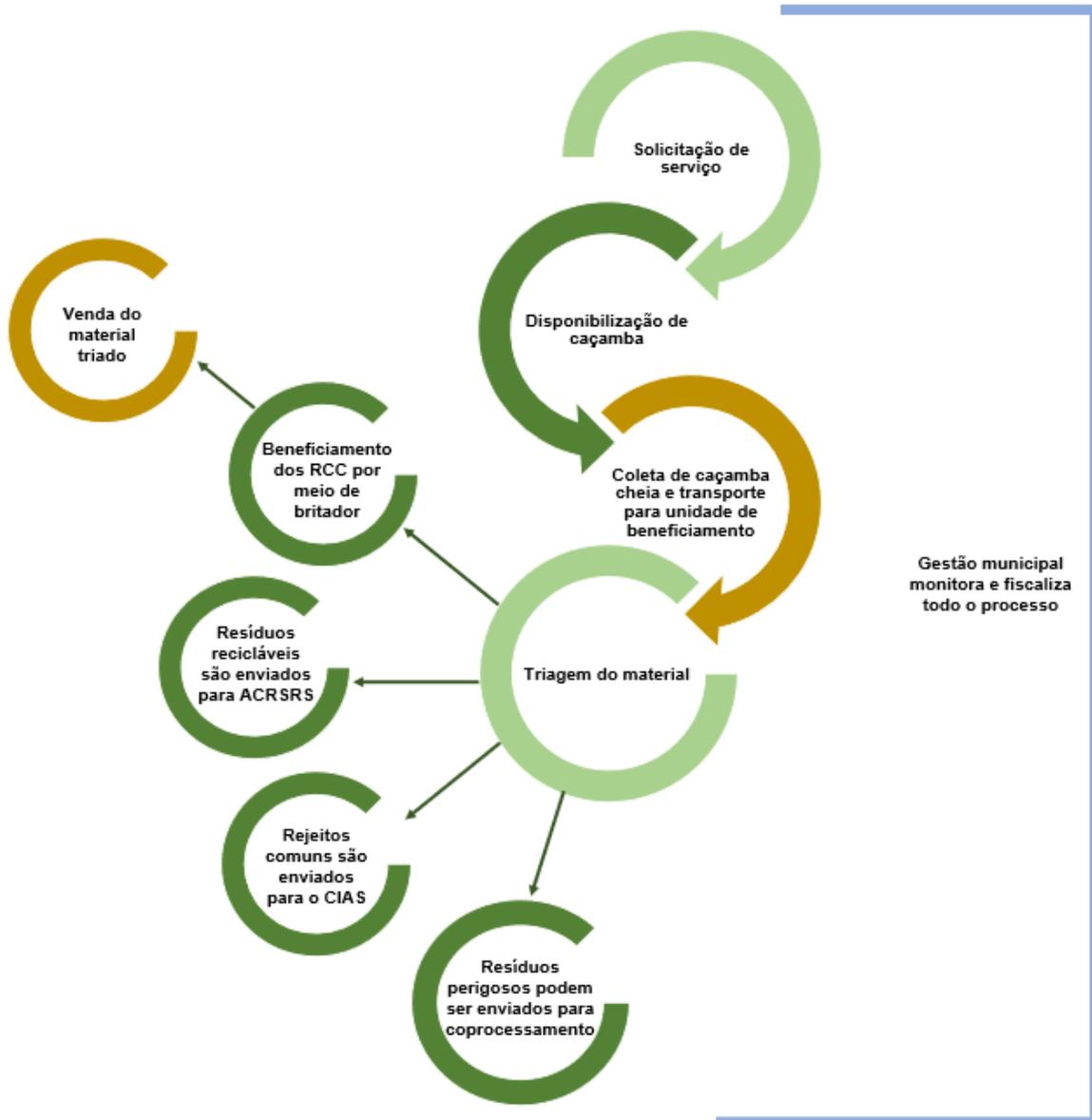


Figura 28 – Fluxograma sugerido para a gestão de RCC de pequenos geradores.

Cabe ressaltar que, os grandes geradores, ou seja, quem, como o exemplo de São Paulo gera RCC acima de 200 litros por dia ou de Curitiba que gera acima de 600 litros por semana, também podem enviar para a unidade de beneficiamento para a destinação final dos resíduos gerados em suas obras, podendo ser uma alternativa para eles, já que a empresa mais próxima que faz este serviço fica a aproximadamente 100 km de distância.



16.6.1.3. Resultados esperados do projeto

A implantação de uma cooperativa de beneficiamento de resíduos de classe A visa a produção de agregados reciclados, que podem ser definidos como sendo um material granular com características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia, tais como: enchimentos de valas, reforço de bases de pavimentação, aterro sem necessidade de controle tecnológico, contrapisos, argamassas, blocos de vedação, meio fios, desde que não tenham exigências estruturais.

16.6.1.4. Legislações pertinentes para a construção da unidade de beneficiamento

Para a construção e funcionamento do local para beneficiamento de RCC é necessário levar em consideração algumas normas regulamentadoras, conforme pode ser visualizado logo abaixo:

Quadro 55 – Normas regulamentadoras relacionadas ao beneficiamento de RCC.

NORMA	TÍTULO
NBR 15112:2004	Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, Áreas de Transbordo e Triagem. Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.
NBR 15113:2004	Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Inertes – Aterros. Diretrizes para Projetos, Implantação e Operação.
NBR 15114:2004	Resíduos Sólidos da Construção Civil – Áreas de Reciclagem Diretrizes para Projetos, Implantação e Operação.
NBR 15115:2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.
NBR 15116:2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

16.6.1.5. Itens básicos para o desenvolvimento do projeto

Para o desenvolvimento da cooperativa de reciclagem, em que os agregados são separados em areia, brita 0 (pedrisco), brita 1 e rachão é



necessário levar em consideração, no mínimo, os seguintes itens apresentados a seguir:

Quadro 56 – Infraestrutura mínima que deve ser disponibilizada para uma cooperativa de reciclagem.

ESTRUTURA BÁSICA DE UMA COOPERATIVA DE BENEFICIAMENTO DE RCC
Terreno apropriado para o local
Guarita e balança para pesagem de caminhões que chegam e saem do local
Barracão para armazenamento de máquinas, ferramentas e outros materiais
Sanitários com chuveiros
Refeitório para os cooperados
Retroescavadeira
Conjunto de equipamentos para britagem: alimentador vibratório, britador, peneira vibratória, correias transportadoras e íman magnético
Caçambas para armazenamento dos materiais
Licença Ambiental
Cadastro no SINIR
Elaboração de Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) para recebimento, triagem e venda dos materiais
Benefício mensal para cooperados
Contador
Custos operacionais

Ressalta-se que para o desenvolvimento do projeto deve ser feita uma estimativa precisa do aporte financeiro necessário, tendo como referência a quantidade de RCC gerada no município passível de beneficiamento (para saber qual será o porte da cooperativa). Ainda, deve-se considerar a aquisição de EPI'S, ferramentas manuais, como marretas, carrinhos de mão, entre outros materiais necessários para o pleno funcionamento do local.

Além disso, é importante estabelecer um cronograma para a execução do projeto para que ele seja de fato implementado, nele deve-se levar em consideração desde a procura pelo terreno para a cooperativa até a sua inauguração e a realização do monitoramento de operação. Nesse sentido, deve-se atentar para os seguintes itens mínimos que devem ser contemplados:



Quadro 57 – Etapas mínimas que devem ser levadas em consideração no desenvolvimento do cronograma de execução do projeto da cooperativa de beneficiamento de RCC.

ETAPAS
Caracterização qualitativa e quantitativa dos RCC gerados no município para definição do porte da cooperativa de reciclagem de RCC
Definição de terreno para implantação e operação da cooperativa de beneficiamento
Divulgação do projeto para todos os munícipes
Aporte de recursos para implementação do projeto
Solicitação de Licença Prévia
Solicitação de Licença de Implantação
Obras necessárias para a implantação e operação do empreendimento
Aquisição de máquinas e equipamentos necessários
Elaboração de procedimentos operacionais padrão (POP's)
Cadastro de pessoas de baixa renda interessadas em trabalhar no manejo desses resíduos dentro da cooperativa
Capacitação e treinamento das pessoas para operação da cooperativa
Cadastro do empreendimento na plataforma do SINIR
Solicitação de Licença de Operação
Inauguração e operação
Monitoramento e fiscalização da operação

16.6.2. Resíduos Orgânicos

Para a melhoria na gestão dos resíduos orgânicos de Sapopema deve-se realizar ações que incentivem a população a segregá-los na fonte de geração e desenvolver projetos para o encaminhamento desses materiais para a compostagem. Para tanto, pode-se implementar as ações sugeridas no Programa 1 – Objetivo 1.1 (Quadro 34) e no Programa 3 – Objetivo 3.9 (Quadro 48).

Sendo assim, uma alternativa para os resíduos orgânicos de Sapopema é a revitalização do projeto de compostagem realizado, em 2021, na Vila Teixeira, assim como a reprodução do mesmo em outros locais do município. Também pode ser criada uma usina de compostagem do município, com a operação sendo realizada por servidores públicos ou pessoas de baixa renda que tenham interesse de trabalhar no gerenciamento desses materiais.

Podem ser encontrados terrenos disponíveis para a implantação de pilhas de compostagem e de cultivo de legumes e hortaliças, com a conscientização e sensibilização da comunidade próxima para participação.



Para isso o poder público pode identificar as áreas com potencial para o desenvolvimento da atividade, realizar a divulgação do projeto, informar quais produtos podem ser utilizados e apresentar seus benefícios, disponibilizar os materiais necessários, como os recipientes para o acondicionamento dos resíduos a partir de parcerias com os estabelecimentos que os detém, entre outras ações.

Caso seja optada pela implantação da usina de compostagem é necessário encontrar um terreno adequado para tal, disponibilizar toda a infraestrutura necessária, treinar e capacitar as pessoas que ficarão responsáveis pela operação e disponibilizar toda a assistência necessária.

Ressalta-se que durante o desenvolvimento desse processo deve-se levar em consideração o licenciamento do empreendimento, que, de acordo com a Resolução CEMA nº 090/2013, consiste na Licença Ambiental Simplificada (LAS) para unidades que recebem até 10 toneladas de resíduos por dia e passa a ser Licença Prévia (LP), Licença de Implantação (LI) e Licença de Operação (LO) para empreendimentos que recebem quantidades maiores do que a citada.

Deve-se ainda estabelecer um cronograma para o desenvolvimento do projeto, que pode ser similar ao apresentado no Quadro 57 fazendo as alterações necessárias de acordo com as características da usina em questão.

Outra alternativa que pode ser implantada é incentivar a compostagem caseira, que pode ser realizada em recipientes aerados, nesse caso podem ser disponibilizados materiais que orientem os cidadãos passo a passo para a realização do processo conforme demonstrado na Figura 29 a seguir.

Problemas que podem acontecer e como solucionar:

Problema	Solução
- Se a tinta do jornal desbotar, o pH está muito baixo, ou seja, o composto está muito ácido; - Se o composto emitir odores desagradáveis; - se houver chorume no composto.	Adicione folhas
- Se a temperatura estiver muito alta (presença de fumaça quando o composto é revolvido); - Se o composto estiver muito seco.	Adicione água

Planta! Água utilizada na produção de adubo orgânico 100% natural, rico em nutrientes para o cultivo de plantas, alimentos mais saudáveis e sustentável com o meio ambiente!

3- A cada dois dias revolva o material;

4- A cada cinco dias coloque dois copos de água;

5- Após três semanas da montagem do composto, deixe-o em repouso (não molhe nem revolva);

6- Em aproximadamente 45 dias do início do processo, o composto estará estável e pronto para ser depositado no solo.

Ações para melhorar o processo da compostagem:

- Evitar carnes doces;
- Picar os alimentos;
- Durante o processo podem surgir micro-organismos de aparência esbranquiçada que ajudam na decomposição;
- Podem aparecer pequenos insetos (moscas de frutas);
- Mantenha o recipiente em local coberto (protegido do sol e da chuva).

O que você vai precisar:

- Um recipiente aerado e sem tampa (uma caixa de feira ou um cesto de roupa, por exemplo);
- Jornal;
- Restos de comida;
- Folhas secas.

Você sabia?

A composteira é uma solução sustentável, simples e barata para dar destino correto aos resíduos orgânicos da cozinha. Sabendo disso, separamos um guia para orientá-los de como você pode criar sua própria composteira!

Como fazer:

1- Forre o recipiente com jornal

2- Deposite o material bem picado para cada parte de restos de comida coloque 5 partes de folhas secas;

Confira o que pode e não pode ser descartado na composteira

PODE:

- Frutas, verduras e legumes;
- Alimentos cozidos;
- Carnes;
- Massas, pães e derivados do leite;
- Sachê de chá, borra e filtro de café;
- Casca de ovo;
- Grãos e sementes;
- Doces, biscoitos e bolachas;
- Folhas frescas ou secas;
- Guardanapos, palitos de dente e espetos de madeira;
- Erva mate/ chimarrão;
- Geleias;
- Poeira e limpeza doméstica.

NÃO PODE:

- Perfix e pano de prato;
- Plástico e bandejas de isopor;
- Esponjas;
- Remédios;
- Couro;
- Cápsulas de café;
- Papel alumínio.

GUIA DE COMPOSTAGEM
Faça você mesmo!

Figura 29 – Exemplo de folheto orientativo sobre compostagem que pode ser utilizado por Sapopema.



Como indicador de eficiência do processo de compostagem realizado em terrenos disponíveis ou na usina de compostagem pode ser utilizado o volume de resíduo recebido e a quantificação de composto gerado.

Em relação a compostagem caseira, a forma mais fácil de avaliar a eficiência é realizando o monitoramento de adesão ao projeto, ou seja, a quantidade de residências que realiza o procedimento e o monitoramento do volume de resíduos enviado ao aterro, que deve diminuir com a implantação do projeto.

É importante salientar que além de implantar os projetos é necessário que haja uma constância em seu desenvolvimento para que se torne um hábito na população e dessa forma seja de fato eficiente para gestão de resíduos municipal. Nesse sentido, ressalta-se a importância da correta separação dos resíduos, com a utilização de sacos plásticos marrons para os orgânicos.

16.6.3. Resíduos Sólidos Urbanos Recicláveis

Em relação aos resíduos sólidos urbanos recicláveis gerados em Sapopema, conforme apresentado neste PMGIRS, deve-se buscar melhorias para aumentar os índices de reciclagem.

Para isso, o município deve incentivar o uso dos sacos plásticos verdes para acondicionamento dos materiais, tanto em espaços públicos como rodoviária, creches, escolas, hospitais, praças, logradouros, como nas empresas, comércio, serviços e nas residências, e realizar ações de orientação e conscientização ambiental voltadas para a correta segregação dos resíduos na fonte de geração e para aumentar a adesão da população na realização dessa prática.

Ainda, é necessário ampliar a coleta seletiva em áreas rurais e em pontos turísticos e realizar adequações na ACRSRS, tanto na sua estrutura física quanto na sua regularização perante a legislação.

Para que essas melhorias sejam implementadas deve-se atentar as ações propostas no Programa 1 – Objetivo 1.3 (Quadro 36) e no Programa 3 –



Objetivo 3.9 (Quadro 48). levando em consideração o aporte financeiro necessário para cada atividade, os responsáveis pela execução e o cronograma de implantação.

Quanto ao licenciamento do barracão da ACRSRS deve-se levar em consideração a Portaria SEMA nº 155/2013, que estabelece as condições e critérios e dá outras providências, para o licenciamento ambiental de barracões para triagem de resíduos sólidos urbanos não perigosos. Nela os empreendimentos são classificados em pequeno, médio e grande porte, sendo que os de pequeno, que correspondem até 2.000,00 m², devem requerer a LAS e os demais devem requerer LP, LI e LO.

16.6.4. Resíduos Sólidos Urbanos Não Recicláveis

De acordo com a Figura 30, deve-se partir do princípio de “repensar e reduzir”, ou seja, refletir sobre as atitudes do município quanto à necessidade de consumo de materiais/produtos. Sendo inevitável o consumo, é necessário identificar formas de redução de aquisição de produtos e diminuição/minimização da geração de resíduos.

Após, deve-se buscar alternativas de reutilização para esses materiais para então encontrar formas de aproveitar as matérias-primas destes produtos em tecnologias de reciclagem.

Quanto aos resíduos não passíveis das alternativas anteriores é necessário encaminhá-los para empresas responsáveis pelo tratamento e envio à destinação ambientalmente adequada, de acordo com as características de cada resíduo.

Somente após esgotar todas as possibilidades anteriores deve-se então, direcioná-los para destinação final em aterro sanitário, conforme demonstrado abaixo.



Esse princípio está alinhado com o artigo 9º da Política Nacional de Resíduos, instituída pela Lei nº 12.305/2010:

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Nesse sentido, para a melhoria da gestão dos resíduos sólidos urbanos não recicláveis em Sapopema é necessário realizar ações de educação ambiental a fim de minimizar a geração desses materiais bem como para a sua correta segregação e deve-se ampliar a coleta em áreas rurais e pontos turísticos. Também se sugere a realização de adequações no aterro sanitário utilizado pelo município e o estudo da viabilidade do encaminhamento dos materiais para outras destinações finais ambientalmente adequadas, como, por exemplo, o coprocessamento.

Para isso deve-se atentar as ações propostas no Programa 1 – Objetivo 1.3 (Quadro 36) e Programa 2 – Objetivo 2.3 (Quadro 39). Além disso, as



ações do Programa 1 – Objetivo 1.2 (Quadro 35), devem ser implementadas para um melhor conhecimento da massa de resíduos gerada pelo município para que seja possível estudar de fato as melhores formas de destinação.

Em relação a ampliação dos pontos de coleta de resíduos sólidos urbanos não recicláveis, deve-se levar em consideração os responsáveis pela condução do projeto, o planejamento de quais serão os pontos estratégicos contemplados, o itinerário e roteiro para coleta, a infraestrutura necessária, o aporte financeiro para a ampliação e o cronograma de execução, no qual devem ser incluídas as ações para divulgação do projeto e orientação para a população aderir ao que for desenvolvido.

As ações de conscientização e educação ambiental devem ser planejadas e desenvolvidas conforme proposto no Programa 4 – Objetivo 4.1 (Quadro 53).

E a partir do conhecimento da massa de resíduos gerado no município, com as suas tipologias e quantidades devidamente discriminadas, pode-se estudar a viabilidade do envio dos materiais para diferentes destinações finais ambientalmente adequadas, definindo-se, de forma parecida com o projeto para ampliação da coleta, os responsáveis pela condução do trabalho, o aporte financeiro necessário, a abertura de processo licitatório para a contratação de empresas especializadas e o cronograma de execução das atividades.

Entre as tecnologias alternativas para destinação de resíduos não recicláveis com alto poder calorífico, que pode ser implementado por Sapopema, está o reaproveitamento energético por meio do coprocessamento, que vem ganhando destaque pela capacidade de consumir grandes volumes de materiais sem geração de novos passivos ambientais. Ele não altera a qualidade do cimento produzido e é realizado de forma controlada (ABCP, 2022).

Além disso, com a utilização dessa tecnologia ocorre um aumento da vida útil dos aterros, tornando o sistema de gestão de resíduos mais sustentável.

16.6.5. Limpeza Pública e Varrição

A gestão da limpeza pública e varrição de Sapopema pode receber melhorias em relação a ampliação dos serviços prestados, a organização das frentes de trabalho, a modernização das ferramentas utilizadas, a legalização dos motosserras disponíveis e a destinação dos resíduos de poda e capina para compostagem. Para isso, podem ser observadas as ações propostas no Programa 2 – Objetivo 2.1 (Quadro 37) e no Programa 3 – Objetivo 3.5 (Quadro 44).

Em relação a modernização das ferramentas utilizadas para a limpeza pública e varrição podem ser visualizadas algumas sugestões a seguir:

Quadro 58 – Sugestões para modernização na gestão da limpeza urbana e varrição municipal.

SUGESTÕES PARA MODERNIZAÇÃO NA GESTÃO DA LIMPEZA URBANA E VARRIÇÃO MUNICIPAL	
	
Figura 31 – Exemplo de aspirador de folhas.	Figura 32 – Exemplo de soprador de folhas
	
Figura 33 – Exemplo de triturador de galhos.	Figura 34 – Exemplo de tela para facilitar a limpeza de bueiros.



A utilização de telas nos bueiros, como exemplificado na Figura 34, além de auxiliar no momento de limpeza do local, tornando o procedimento menos laborioso, também diminui o risco de entupimento das galerias, visto que retem os resíduos sólidos.

Quanto a legalização dos motosserras, deve ser solicitado ao IBAMA a Licença para Porte e Uso (LPU) dos equipamentos, para isso pode-se levar em consideração a categoria da atividade “Outros serviços”, lembrando que o documento deve ser renovado a cada 2 anos.

A ampliação dos serviços prestados, por sua vez, em prol da universalização da limpeza urbana municipal, pode ser realizada mediante a estudo da demanda, sendo discriminado os locais contemplados, o cronograma para limpeza com sua frequência e os responsáveis pela execução dos trabalhos. Ressalta-se ainda a importância da divulgação do canal de comunicação dos cidadãos com o poder público municipal, para a realização de denúncia de disposição irregular de resíduos e para a solicitação de serviços.

O envio dos resíduos de poda, capina e roçada para a compostagem auxilia no prolongamento da vida útil de aterros sanitários além de proporcionar uma destinação final mais adequada desses materiais que são biodegradáveis. Para que isso seja implementado é necessário que os resíduos sejam segregados dos demais e que sejam desenvolvidas as ações referentes a compostagem propostas no item 16.6.2 Resíduos Orgânicos.

16.6.6. Resíduos Volumosos

Para uma melhor gestão dos resíduos volumosos no município sugere-se, conforme no Programa 3 – Objetivo 3.11 (Quadro 50), o estudo da viabilidade de disponibilizar ecopontos em locais estratégicos do município para a coleta desses materiais. Além disso, é necessário definir o cronograma e itinerário de coleta, bem como o aporte financeiro para tal e os responsáveis pela atividade.



Para que o projeto tenha êxito é necessário que ocorram ações de sensibilização e conscientização ambiental da população para que ela descarte os materiais de forma correta. Ainda, sugere-se a criação de um canal de comunicação, similar ao de denúncia de disposição irregular e solicitação de poda, para que as pessoas possam elucidar dúvidas e comunicar suas demandas em relação a resíduos volumosos.

Após a regularização da situação dos resíduos da construção civil no município, os resíduos volumosos podem passar a ser encaminhados juntamente com eles para a cooperativa de beneficiamento, para que seja realizada uma destinação final ambientalmente adequada.

16.6.7. Resíduos Especiais

Como sugerido no Programa 3 – Objetivo 3.3 (Quadro 42) e no Programa 3 – Objetivo 3.7 (Quadro 46) para que os resíduos especiais gerados em Sapopema sejam destinados de forma ambientalmente adequada é necessário que sejam realizados acordos setoriais entre o município e as empresas para que os produtos sejam contemplados pela logística reversa, assim como é necessário que o poder público passe a controlar os comprovantes de transporte e destinação de resíduos e que sejam realizadas ações de conscientização da população para que ela descarte os materiais de forma correta.

Deve-se realizar o estímulo para a logística reversa e fiscalizar os estabelecimentos para que eles implementem as ações.

As empresas podem coletar de volta pilhas e baterias, cartuchos de impressoras e toners e lâmpadas, disponibilizando coletores devidamente identificados para seus consumidores. Os materiais descartados podem ser enviados conjuntamente pelos estabelecimentos, de acordo com a tipologia de cada material, para empresas especializadas e licenciadas. Além disso, eles devem controlar os comprovantes de coleta, transporte e destinação de maneira organizada para eventuais consultas.



Pilhas, baterias e lâmpadas devem ser enviadas para descontaminação e posterior reciclagem. Óleos lubrificantes usados devem ser coletados para serem enviados ao rerrefino, conforme estabelecido pela resolução CONAMA nº 362/2005, suas embalagens podem ser encaminhadas para o coprocessamento.

Agrotóxicos e suas embalagens também devem ser enviados para destinação final ambientalmente adequada conforme coordenado pelo INPEV, sendo necessário o controle dos comprovantes de coleta, transporte e destinação.

Pneus inservíveis, por sua vez, devem ser encaminhados para a reciclagem para empresas que sejam cadastradas na Reciclanip e que estejam devidamente licenciadas.

Os resíduos eletrônicos também devem ser contemplados pela logística reversa, para isso o município pode continuar incentivando o descarte adequado por meio de campanhas e pode também estimular que as empresas participem na realização desses eventos para fortalecer a adesão da população. Mais uma vez, reitera-se que sejam controladas as licenças ambientais dos estabelecimentos que são responsáveis pela coleta, transporte e destinação dos materiais, que seja realizada a emissão de MTR para cada carga e que seja monitorada a emissão de CDF.

Ainda, as quantidades de resíduos destinadas, de acordo com a sua tipologia, devem ser monitoradas de forma organizada para que seja possível medir a eficiência das ações realizadas no município.

16.6.8. Resíduos de Serviços de Saúde

Para que haja melhorias na gestão de resíduos de serviços de saúde no município de Sapopema recomenda-se que sejam implementadas as sugestões propostas no Programa 3 – Objetivo 3.6 (Quadro 45). Ou seja, não há necessidade de implementar novas tecnologias para destinação dos materiais, visto que os perigosos são encaminhados para incineração e/ou



autoclavagem e os não perigosos são encaminhados para reciclagem juntamente com os demais resíduos sólidos urbanos.

Contudo, deve-se investir na estrutura física das centrais de armazenamento de resíduos dos estabelecimentos de saúde públicos, providenciar o treinamento e capacitação anual dos colaboradores da área para o correto manejo dos materiais, passar a controlar os comprovantes de transporte e destinação de todos os resíduos gerados, solicitar AA para os contemplados pela Portaria IAP nº 212/2019, dar baixa nas quantidades desse documento quando ao materiais forem destinados e controlar os documentos de movimentação de resíduos e a emissão de CADEF. Além disso, foi sugerida a implantação de coletores para o descarte de resíduos, como de medicamentos vencidos em farmácias da cidade.

Para que essas ações sejam implementadas é importante definir os responsáveis pelo desenvolvimento de cada projeto, o aporte financeiro para as ações e o cronograma de execução.

Devem ser priorizadas as ações referentes a regularização do município perante a legislação, com o controle dos documentos necessários e com as melhorias na infraestrutura de armazenamento de resíduos, em seguida vem o treinamento dos colaboradores e por último o desenvolvimento do projeto referente a coletores de RSS em farmácias.

16.6.9. Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico

Em relação aos resíduos de serviços públicos de saneamento básico de Sapopema recomenda-se que sejam implementadas as ações sugeridas no Programa 3 – Objetivo 3.12 (Quadro 51). Primeiramente é necessário controlar os comprovantes de transporte e destinação final dos resíduos gerados nos processos de tratamento de água e esgoto.

Depois de realizar as adequações necessárias para o monitoramento dos documentos referentes a gestão dos resíduos, deve-se dialogar com a empresa contratada responsável pelos serviços públicos de saneamento



básico para que sejam estudadas alternativas para uma melhor destinação dos resíduos. Nesse sentido, primeiramente sugere-se a realização da caracterização dos materiais para a avaliação da melhor aplicabilidade para cada um.

O lodo gerado na ETE pode ser utilizado como biossólido, que pode ser empregado na agricultura e na silvicultura, por exemplo. Para isso o material deve seguir as recomendações estabelecida na Resolução CONAMA nº 498/2020, em que são definidos critérios e procedimentos para produção e aplicação de biossólido em solos e dá outras providências.

Em relação ao lodo gerado na ETA, durante o tratamento de água para abastecimento, sugere-se que seja realizada a sua coagulação, com a adição de coagulante e passagem por serpentinas, após isso o material pode ser direcionado para bags de desaguamento, o efluente líquido, após análises para averiguar sua conformidade, pode, caso esteja dentro das normas, ser destinado para o corpo de água receptor do local e o resíduo sólido pode ser encaminhado juntamente com os outros resíduos da ETE para disposição final ambientalmente adequada ou podem ser estudas outras alternativas como envio para fabricação de tijolos.

16.6.10. Resíduos Comerciais, Industriais, de Serviços de Transporte, Cemiteriais e de Mineração

Como observado nos itens 8.2 RESÍDUOS COMERCIAIS, INDUSTRIAIS, DE SERVIÇOS DE TRANSPORTES E CEMITERIAIS e 8.3 RESÍDUOS DE MINERAÇÃO esses materiais são destinados juntamente com os resíduos sólidos urbanos do município, não havendo um controle da sua geração.

Nesse sentido, não há recomendações referentes a alternativas tecnológicas para destinação desses resíduos. Contudo, conforme sugerido no Programa 3 – Objetivo 3.2 (Quadro 41), é necessário que sejam definidos os grandes geradores no município bem como seja exigida a elaboração e



implementação de PGRS, PGRSS, PGRCC e PGRM de acordo com cada tipo de atividade desenvolvida, em conformidade com o que estabelecido na Lei nº 12.305/2010, que instituiu a PNRS entre outras providências.

Além de serem desenvolvidos os projetos para implementação das ações sugeridas, com a criação de termos de referências e dispositivos legais de controle, bem como desenvolvimento de um sistema para declaração dos grandes geradores, é importante planejar a fiscalização das atividades.

Para isso faz-se necessário definir responsáveis para tal e providenciar um cronograma de execução assim como para as demais sugestões apresentadas neste PMGIRS.

16.6.11. Resíduos Agrossilvopastoris

Conforme visualizado no item 8.8 RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS para a melhoria da gestão desses resíduos em Sapopema é necessário que sejam implementados mais pontos de coleta de resíduos na área rural do município e que seja realizada uma maior fiscalização em relação aos resíduos perigosos gerados, especialmente em relação aos óleos lubrificantes usados e aos agrotóxicos e suas embalagens.

Como apresentado no item 16.6.7 Resíduos Especiais, é importante que o óleo lubrificante usado seja encaminhado para o rerrefino e que as embalagens de agrotóxico sejam enviadas para reciclagem ou outra destinação controlada pelo INPEV.

Para isso o poder público deve promover o estimular o desenvolvimento de acordos setoriais como mencionado no Programa 3 – Objetivo 3.3 (Quadro 42) e fiscalizar as empresas que comercializam esses produtos com o objetivo de verificar se está sendo realizada a correta gestão dos resíduos.

Ainda, em relação aos agrotóxicos, em parceria com as empresas responsáveis pela venda desses produtos, podem ser realizadas campanhas para a coleta das embalagens e destinação adequada de acordo com o INPEV.



Para o desenvolvimento dessas ações também é necessário um planejamento eficiente, com a discriminação dos responsáveis pela realização das atividades, o aporte financeiro requerido e um cronograma de execução.

16.7. MEIOS A SEREM UTILIZADOS PARA O CONTROLE E A FISCALIZAÇÃO

A fiscalização ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, nesse contexto compete aos órgãos locais o controle e a fiscalização de atividades que possam degradar o meio ambiente, sendo agentes da proteção e melhoria da qualidade ambiental, manutenção de recursos ambientais e consequente melhoria da qualidade de vida da população.

Ainda de acordo com a referida lei, o art. 6º cita que a prevenção é um dos princípios da Política, e ainda, em decorrência de ações de fiscalização (prevenção), pode caber o princípio do poluidor-pagador.

De acordo com a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, a qual dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, competente a autoridade local de fiscalização lavrar auto de infração ambiental e instaurar processo administrativo em casos de situações relacionadas à má gestão de resíduos sólidos, assim como celebrar Termo de Ajustamento de Conduta – TAC, a saber:

Art. 79-A. Para o cumprimento do disposto nesta Lei, os órgãos ambientais integrantes do SISNAMA, responsáveis pela execução de programas e projetos e pelo controle e fiscalização dos estabelecimentos e das atividades suscetíveis de degradarem a qualidade ambiental, ficam autorizados a celebrar, com força de título executivo extrajudicial, termo de compromisso com pessoas físicas ou jurídicas responsáveis pela construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores (BRASIL, 1998).



O presente subcapítulo apresenta propostas para o controle e a fiscalização no âmbito local, visando à observância na Política Nacional de Resíduos Sólidos e a implantação e operacionalização do presente Plano.

Cabe destacar que, para colocar em prática as ações de fiscalização o município deve prever:

- O aumento no número de fiscais;
- A disponibilização de veículo devidamente abastecido para a realização das atividades;
- Recursos financeiros para capacitações dos profissionais.

16.7.1. Fiscalização dos grandes geradores

Sugere-se à Secretaria de Turismo e Meio Ambiente de Sapopema a criação de Departamento de Fiscalização. A atribuição deste departamento seria de fiscalizar os geradores de resíduos que ultrapassem os limites máximos diários de geração conforme volume a ser definido em legislação municipal. Até a presente data Sapopema não conta com legislação para disciplinar sobre este assunto.

Tomando como base a capital do estado, Curitiba, conforme Decreto Municipal nº 983/2004, o limite máximo de resíduos coletados pela coleta pública é 600 litros por semana de resíduos recicláveis e 600 litros por semana de resíduos orgânicos e rejeitos divididos pelo número de coletas na região.

Os locais a serem fiscalizados são indústrias, órgãos públicos, comércio em geral, escolas, hospitais e demais estabelecimentos com alta taxa de geração diária de resíduos.

As ações de fiscalização podem ocorrer na frequência em que seja possível determinar que o estabelecimento visitado gera mais resíduos que o limite municipal a ser definido. Após constatada a irregularidade, cabe a notificação ao proprietário e a solicitação do PGRS. Todas estas dinâmicas da fiscalização bem como eventuais multas a serem atribuídas aos estabelecimentos devem constar em regulamentação municipal própria.



Neste sentido os estabelecimentos que gerarem mais que o limite máximo permitido são considerados grandes geradores e devem ter a coleta pública cancelada, devendo solicitar formalmente a Secretaria Municipal de Finanças a suspensão da cobrança da taxa de coleta de lixo cobrada.

A intenção desta fiscalização é aumentar a vida útil do aterro sanitário do consórcio local e responsabilizar o gerador pelos impactos ambientais provenientes de suas atividades produtivas e diárias, induzindo a ações como a redução e a reutilização. Deve ser considerado ainda que a redução na geração de resíduos visa resguardar a saúde, o meio ambiente e a qualidade de vida dos cidadãos. Além disto, os geradores de resíduos sólidos de qualquer natureza são responsáveis pelo acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, reciclagem, transformação, reaproveitamento e disposição final dos seus resíduos.

16.7.2. Fiscalização dos PGRS de grandes geradores

Em relação ao controle e a fiscalização em grandes geradores, um dos documentos que deve ser solicitado nas vistorias são os planos de gerenciamento de resíduos. Considerando que as vistorias sejam realizadas em empreendimentos de construção civil, cabe ser apresentado o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC e Relatório de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; Considerando que as vistorias sejam realizadas em empreendimentos de Saúde, cabe a cobrança pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS; Caso seja feita em industriais, grandes comércios, empreendimentos de mineração ou transporte cabe à apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.

Cabe ao grande gerador seguir o contido na Política Nacional de Resíduos Sólidos, quanto ao conteúdo mínimo a ser apresentado. Os estabelecimentos de Construção Civil devem seguir a Resolução CONAMA nº



307/2002 e para os Resíduos de Saúde cabe à observância da Resolução Anvisa nº 222/2018.

O momento para a realização destas vistorias é quando o empreendimento é notificado, por estar destinando à coleta pública mais resíduos do que o permitido em legislação municipal ou quanto dos requerimentos de alvarás e suas renovações. Caso o município passe a realizar licenciamentos ambientais e sanitários o projeto também deverá ser apresentado pelo requerente. O objetivo da fiscalização é verificar a efetiva implantação dos procedimentos, ações, medidas e alternativas apresentadas nos Planos, verificação da documentação comprobatória de coleta, tratamento e destinação final ambientalmente adequada aos resíduos.

Caso sejam constatadas irregularidades cabe ao município disciplinar as ações atreladas às sanções, notificações e multas.

16.7.3. Controle e fiscalização das atividades cuja responsabilidade do manejo dos resíduos é atribuída aos geradores

Conforme já apresentado neste PMGIRS é necessário que o poder público de Sapopema atualize e desenvolva novos dispositivos legais para definição e discriminação das responsabilidades de geradores que devem se responsabilizar pela gestão de resíduos, desde a geração até a sua destinação final. Nesses dispositivos é importante que sejam estabelecidas sanções penais e administrativas em caso de não cumprimento das normas.

Além disso, recomenda-se que sejam implantadas as sugestões apresentadas no Programa 3 – Objetivo 3.4 (Quadro 43) para que a Secretaria de Turismo e Meio Ambiente de Sapopema possa desempenhar suas funções de fiscalização de maneira eficiente conforme as demandas que surgirão a partir das normas que serão adotadas.

Com a atualização da legislação, o poder público deve exigir que os geradores de resíduos perigosos e/ou não perigosos, que por sua natureza, composição ou volume não sejam equiparados aos resíduos domiciliares



elaborem, implantem e apresentem ao órgão fiscalizador municipal os seus PGRS, PGRSS, PGRCC ou PGRM de acordo com o que for contemplado pelas normas.

A apresentação pode ocorrer no momento de avaliação de requerimentos de alvarás e suas renovações e quando houver fiscalização no empreendimento.

Importante salientar que além da fiscalização dos documentos citados acima é necessário monitorar as atividades desenvolvidas em relação a logística reversa, de acordo com os acordos setoriais desenvolvidos, verificando a emissão de comprovantes de coleta, transporte e destinação final dos resíduos.

Ainda, deve-se dar atenção para o volume de resíduos coletados pela prefeitura, para que após a definição dos grandes geradores, seja verificado se não está ocorrendo a coleta pública de materiais que passam do valor máximo permitido e que devem ser destinados pelos seus geradores.

A fiscalização das atividades cuja responsabilidade do manejo dos resíduos é atribuída aos geradores deve ocorrer de maneira permanente e não apenas quando ocorrerem denúncias, para isso os responsáveis pelas atividades podem desenvolver um cronograma interno para uma melhor efetividade.

Em relação as denúncias, sugere-se que Sapopema implemente um sistema de comunicação com os cidadãos de forma similar ao que ocorre em quando se trata de disposição irregular de resíduos e incentive a participação popular.

Em um primeiro momento, com a implantação do novo sistema de normas e o início das fiscalizações pode ser adotada a notificação do empreendimento solicitando a sua regularização e a partir do segundo ano podem ocorrer autuações e multas caso o local não esteja operando de forma adequada.

Nesse sentido é importante ressaltar que, de acordo com a Lei nº 9.605/1998:



Art. 70. Considera-se infração administrativa ambiental toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente.

§ 1º São autoridades competentes para lavrar auto de infração ambiental e instaurar processo administrativo os funcionários de órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, designados para as atividades de fiscalização, bem como os agentes das Capitânicas dos Portos, do Ministério da Marinha.

§ 2º Qualquer pessoa, constatando infração ambiental, poderá dirigir representação às autoridades relacionadas no parágrafo anterior, para efeito do exercício do seu poder de polícia.

§ 3º A autoridade ambiental que tiver conhecimento de infração ambiental é obrigada a promover a sua apuração imediata, mediante processo administrativo próprio, sob pena de co-responsabilidade.

§ 4º As infrações ambientais são apuradas em processo administrativo próprio, assegurado o direito de ampla defesa e o contraditório, observadas as disposições desta Lei.

16.7.4. Controle e fiscalização de terrenos baldios

Conforme explanado pelo responsável pela Secretaria de Turismo e Meio Ambiente de Sapopema as ações de fiscalização em terrenos baldios ocorre mediante a realização de denúncia de disposição irregular de resíduos.

Sendo assim, de maneira análoga ao que é sugerido no item anterior, recomenda-se a criação de dispositivos legais que regulem as condições desses terrenos, como por exemplo, realizar sua limpeza periodicamente, mantê-lo cercado e identificado, com aviso para que não ocorra descarte de resíduos no local.

Após isso devem ser realizadas fiscalizações de maneira permanente, podendo ser desenvolvido um cronograma interno para auxiliar no planejamento das vistorias.

Ainda, recomenda-se que seja estimulada a participação social para a realização de denúncias com a ampla divulgação do canal já existente para tal.



16.7.5. Controle e fiscalização de serviços de terceiros

Ainda no âmbito de fiscalização, sugere-se que, de forma análoga ao apresentado anteriormente, seja realizada a fiscalização e o monitoramento dos serviços de terceiros para avaliação do cumprimento do que é estabelecido nos contratos firmados bem como para verificação de como é realizada a gestão de resíduos de cada empresa terceirizada.

Nesse sentido, mais uma vez reforça-se a estruturação da Secretaria de Turismo e Meio Ambiente de Sapopema de forma que haja a contratação de técnicos que fiquem responsáveis pelas atividades de monitoramento e fiscalização.

É importante que essas atividades sejam realizadas rotineiramente com análise de documentos, visitas periódicas, inspeções dos trabalhos, procedimentos e avaliação das informações de monitoramentos dos serviços e infraestruturas das empresas.

Sendo assim, em relação ao aterro sanitário, por exemplo, é importante que seja realizada a verificação das adequações que devem ser realizadas de acordo com a legislação e que seja desenvolvido o monitoramento do serviço prestado com visitas periódicas no local para avaliação das atividades desenvolvidas.

Quanto a empresa contratada para gestão dos serviços de saneamento básico, o município pode realizar o monitoramento da qualidade das atividades realizadas e fiscalizar a gestão dos resíduos gerados, observando a destinação de cada material e se há implementação de melhorias.

Da mesma forma deve ocorrer a fiscalização da empresa responsável pela coleta, transporte e destinação final de RSS e da terceira que coleta e transporta os resíduos sólidos urbanos recicláveis e não recicláveis.

Ainda, além de ser disponibilizada toda a assistência necessária, também é importante que seja realizada a fiscalização rotineira da ACRSRS e, se implementadas, da cooperativa de beneficiamento de RCC e da usina de



compostagem para garantir que as atividades sejam desenvolvidas dentro das normas vigentes.

16.7.6. Etapas básicas para implantação das fiscalizações

Conforme já dito, para que as ações de fiscalização propostas sejam de fato implementadas no município de Sapopema é necessário que ocorra um planejamento para o desenvolvimento das atividades. Nesse sentido, a seguir são apresentadas as etapas mínimas que devem ser consideradas para a formulação de cronogramas de execução.

Quadro 59 – Etapas mínimas que devem ser levadas em consideração no desenvolvimento de cronogramas de execução para melhorias na fiscalização de Sapopema.

ETAPAS
Atualização e desenvolvimento de novos dispositivos legais para regulamentar a gestão de resíduos sólidos municipal e sua fiscalização;
Divulgação dos dispositivos criados e orientação para a população em geral;
Estruturação da Secretaria de Turismo e Meio Ambiente de Sapopema com a contratação de servidores para monitoramento e fiscalização da gestão de resíduos local e de seus prestadores de serviço;
Elaboração de plano de monitoramento e fiscalização dos diferentes setores relacionados a gestão de resíduos do município com detalhamento das atividades e procedimentos que devem ser realizados, seus responsáveis, direitos e obrigações e cronograma de realização;
Treinamento e capacitação dos servidores para realização de monitoramento e fiscalização no município;
Início das atividades de monitoramento e fiscalização rotineira.

16.8. RESPONSABILIDADES SOBRE O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A seguir é possível visualizar a matriz de responsabilidades sobre o gerenciamento de resíduos sólidos em que é possível verificar que o gerador apresenta um papel de destaque ficando responsável por grande parte dos resíduos, desde sua geração até a destinação final ambientalmente adequada.



Quadro 60 – Matriz de responsabilidades sobre o gerenciamento de resíduos sólidos.

TIPO DE RESÍDUO	RESPONSÁVEL PELO GERENCIAMENTO
Resíduos domiciliares	Prefeitura Municipal
Resíduos de limpeza urbana	Prefeitura Municipal
Resíduos sólidos urbanos	Prefeitura Municipal
Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços ²⁵	Gerador/Prefeitura Municipal
Resíduos de serviços públicos de saneamento básico	Gerador
Resíduos industriais	Gerador
Resíduos de serviços de saúde	Gerador
Resíduos da construção civil	Gerador
Resíduos agrossilvipastoris	Gerador
Resíduos de serviços de transportes	Gerador
Resíduos de mineração	Gerador

Fonte: Adaptado de Paes, Bellezoni e Oliveira (2021) e Brasil (2010).

Ainda, no âmbito das responsabilidades, deve-se atentar ao princípio da responsabilidade compartilhada que foi instituída pela Lei nº 12.305/2010, e nela é definida como:

[...] conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

Nesse sentido, mesmo com a contratação de empresas para a gestão de resíduos é necessário que o gerador realize o controle e fiscalização das atividades desenvolvidas desde a sua geração até a destinação final para verificação da conformidade das ações.

16.9. FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS

Em relação às fontes de recursos financeiros para a implantação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que abrange ações destinadas ao manejo adequado de todos os tipos de resíduos sólidos gerados

²⁵ Pode variar de acordo com a legislação municipal específica sobre a quantidade máxima que o poder público municipal coleta e transporta.



no território do município, é possível citar o art. 18 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual atrela o fato do município possuir o referido estudo com a possibilidade da captação de recursos da união ou provenientes de entidades federais de crédito, para os fins determinados, a saber:

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.

Complementarmente ao fato de o município possuir o PMGIRS, de acordo com a referida lei, serão ainda priorizados no acesso aos recursos da união aqueles que tiverem soluções consorciadas para a gestão de resíduos e implantarem a coleta seletiva com a participação das cooperativas. Neste sentido o município de Sapopema estaria habilitado, uma vez que possui o referido projeto, possui solução consorciada para a disposição final dos resíduos sólidos e possui cooperativa de catadores devidamente instituída.

Em relação ao assunto existe o Manual de Obtenção de Recursos Federais para os Municípios (2012), o qual cita que tais repasses podem se dar de três diferentes formas:

- Transferências constitucionais;
- Transferências legais;
- Transferências voluntárias.

Em relação às transferências voluntárias de recursos públicos da união existe a plataforma +Brasil.

Uma vez recebidos os recursos constantes no orçamento da união, o município deve dispor de estrutura administrativa própria para promover a contratação de bens, serviços, projetos, entre outros, visando o desenvolvimento e aprimoramento da sua gestão de resíduos.

Outra forma de receber recursos financeiros é pelo financiamento.



De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos seu Art. 42 cita que o poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

- Implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;
- Desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal;
- Estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;
- Desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos.

O financiamento caracteriza-se por ser uma operação financeira em que a parte financiadora, em geral uma instituição financeira, fornece recursos para outra parte que está sendo financiada, de modo que esta possa executar algum investimento específico previamente acordado. Os financiamentos podem ser reembolsáveis e não reembolsáveis.

Entende-se por financiamento reembolsável aquele cujo recurso financeiro é obtido em condições mais vantajosas (taxa, carência e amortização), porém deve ser devolvido, enquanto que os não reembolsáveis (fundo perdido) são os que não precisam ser devolvidos.

Seguem descritas abaixo algumas fontes de financiamento disponíveis aos municípios:

FINANCIAMENTO REEMBOLSÁVEL

- PMI – Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos – BNDES

O Banco Nacional do Desenvolvimento – BNDES tem como principal objetivo o financiamento de longo prazo e investimento em todos os segmentos da economia brasileira. Neste sentido existe a linha de Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos – PMI o qual permite aos agentes municipais o aporte de



valores para minimizar os problemas atrelados ao saneamento básico, como aqueles relacionados aos resíduos sólidos.

FINANCIAMENTO NÃO REEMBOLSÁVEL

- Programa de saneamento ambiental para municípios até 50 mil habitantes – Ministério da Saúde/Fundação Nacional da Saúde — FUNASA

A Fundação Nacional de Saúde - FUNASA é uma entidade vinculada ao Ministério da Saúde do governo brasileiro encarregada de promover saneamento básico à população. Neste sentido existe a linha para o Programa de saneamento ambiental para municípios até 50 mil habitantes o qual visa fomentar a implantação e/ou a ampliação de sistemas de coleta, transporte e tratamento e/ou destinação final de resíduos sólidos para controle de propagação de doenças e outros agravos à saúde. Os projetos deverão atender ao manual de orientações técnicas para Elaboração de Projetos de Resíduos Sólidos da organização.

Como foi possível verificar no capítulo de DIAGNÓSTICO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, para a implantação do PMGIRS a prefeitura de Sapopema deve prever custos atrelados à:

- Aquisição de máquinas e equipamentos;
- Disponibilização de sacos de lixo da cor verde para os resíduos recicláveis;
- Disponibilização de sacos de lixo da cor marrom para os resíduos orgânicos;
- Expansão dos Pontos de Entregas Voluntários – PEVs;
- Expansão da quantidade de lixeiras espalhadas pela cidade;
- Melhorias na estrutura física do barracão de reciclagem;
- Implantação de usina para o aproveitamento dos RCC;
- Implantação de central de compostagem;



- Elaboração e impressão de materiais atrelados à sensibilização dos munícipes;
- Custos atrelados a treinamentos e capacitação dos guias turísticos e servidores públicos;
- Entre outras novas medidas mencionadas no decorrer do presente estudo e as que já são realizadas como a destinação dos resíduos ao aterro municipal.

Vale citar que tais valores devem estar discriminados no Plano Plurianual (PPA) e na Lei de Diretrizes orçamentárias do município.

Outra fonte de obtenção de recursos é pela cobrança da taxa de coleta de lixo cobrada por meio da conta de água e calculada de acordo com a Tabela de Cobrança estabelecida pela Lei Municipal nº 906/2013.

Importante frisar a importância da revisão dos valores uma vez que os custos arrecadados no ano de 2020, por exemplo, não foram suficientes para suprir as despesas do referido ano.

16.10. AÇÕES EM CASOS DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Tendo em vista a possibilidade de ocorrer emergências e contingências relacionadas a gestão de resíduos sólidos recomenda-se que sejam implementadas as ações sugeridas no Programa 3 – Objetivo 3.10 (Quadro 49), nesse sentido, as sugestões presentes neste capítulo podem ser inseridas nos planos propostos.

As emergências e contingências citadas são relacionadas a paralização parcial ou total das atividades desenvolvidas diretamente pelo poder público ou por terceiros no manejo de resíduos.

Quando estão ligadas a empresas contratadas, deve-se realizar imediatamente notificações e interpelações quando as disposições firmadas em contrato não estiverem sendo cumpridas. Caso o descumprimento continue, as informações devem ser encaminhadas para o Procurador Geral do município para que sejam tomadas as medidas cabíveis.



Já quando o evento parte dos servidores públicos que atuam no gerenciamento de resíduos, como a realização de greves, por exemplo, deve ser realizada negociação com o Sindicato da categoria sendo previsto a manutenção do percentual mínimo para atendimento dos serviços considerados essenciais. Nesse caso, se a negociação for frustrada o Procurador Geral do município também deve adotar medidas legais cabíveis a questão.

Nas ações judiciais movidas é discutida a legalidade ou não do evento e com elas deve-se garantir que o exercício do direito de greve seja adequado ao atendimento mínimo dos serviços públicos, de acordo com o posicionamento atual de jurisprudência local e nacional até que exista lei específica que regulamente a questão.

Além disso, em eventos de emergências e contingências, caso o percentual mínimo de serviços não esteja sendo atendido, o poder público também pode realizar contratação direta, com base nas hipóteses previstas na Lei Federal nº 8.666/93 (Lei Geral de Licitações), em que é afirmado que:

Art. 24. É dispensável a licitação:

[...] IV - nos casos de emergência ou de calamidade pública, quando caracterizada urgência de atendimento de situação que possa ocasionar prejuízo ou comprometer a segurança de pessoas, obras, serviços, equipamentos e outros bens, públicos ou particulares, e somente para os bens necessários ao atendimento da situação emergencial ou calamitosa e para as parcelas de obras e serviços que possam ser concluídas no prazo máximo de 180 (cento e oitenta) dias consecutivos e ininterruptos, contados da ocorrência da emergência ou calamidade, vedada a prorrogação dos respectivos contratos;

Visto que podem ocorrer situações imprevistas no manejo de resíduos sólidos urbanos (greves, deficiências nos equipamentos utilizados, incidentes, intempéries e desastres climáticos), devem ser planejadas medidas preventivas com o objetivo de evitar a paralização dos serviços, principalmente no que diz respeito a coleta, transporte e destinação final ambientalmente adequada dos RSU.



Nesse sentido, é recomendável que Sapopema possua um cadastro atualizado de empresas licenciadas para gestão de resíduos que possam ser contratadas em cenários emergenciais, não só para coleta e transporte como também para destinações alternativas que podem ser empregadas, como, por exemplo, opções de cooperativas para recebimento de materiais recicláveis e de aterros sanitários para o envio de resíduos sólidos urbanos não recicláveis.

Além disso, é importante que sejam registradas as emergências e contingências que ocorrerem no município para que sejam feitas avaliações periódicas para melhorar as ações de resposta a esses eventos, que devem estar presentes nos planos a serem desenvolvidos.

16.11. PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL QUE PROMOVAM A NÃO GERAÇÃO, A REDUÇÃO, A REUTILIZAÇÃO E A RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para que as ações propostas neste PMGIRS sejam implementadas de forma eficiente em Sapopema promovendo uma melhor gestão dos resíduos sólidos no município é importante que todos estejam engajados a causa. Para isso, a educação ambiental é uma ferramenta que deve ser utilizada de forma contínua, conforme preconizado pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que foi instituída pela Lei nº 9.795/1999.

Seguindo nessa direção, recomenda-se que sejam desenvolvidas as ações propostas no Programa 4 – Objetivo 4.1 (Quadro 53), em que é sugerido a elaboração e implementação de um programa de educação ambiental municipal que pode ser intitulado como “Educação Ambiental – Sapopema no Caminho da Sustentabilidade”.

Este programa pode ser dividido em diferentes projetos de acordo com o público-alvo de cada atividade. Sugere-se que as ações sejam separadas em quatro grandes setores sendo eles: educação ambiental para professores e alunos nas escolas; educação ambiental para os demais servidores públicos; educação ambiental para guias turísticos, proprietários e colaboradores de



hotéis, campings e pousadas em geral e para os turistas; e educação ambiental para a população em geral.

A seguir é possível observar algumas sugestões para o desenvolvimento de atividades para cada setor sugerido.

16.11.1. Educação ambiental para professores e alunos nas escolas

Para este setor é necessário que seja realizado o treinamento e capacitação dos professores, no mínimo anualmente, para que eles possam desenvolver atividades voltadas para educação ambiental dos alunos de maneira contínua. Eles devem receber cursos sobre variados temas relacionados ao meio ambiente, incluindo sobre a gestão de resíduos de forma geral e também em específico em relação ao município.

As atividades podem ser compostas por palestras, oficinas e visitas técnicas juntamente com explicações relacionados aos temas abordados. No fim dos treinamentos e capacitações devem ser disponibilizados certificados válidos para seus concluintes, que comprovem as participações e sejam agregados em seus currículos.

Em relação as ações voltadas para os alunos, assim como foi citado que ocorrem atividades mensais nas escolas rurais, sugere-se que isso seja ampliado para as escolas na área urbana, para que deixe de ser esporádico nessa região. As datas comemorativas também devem continuar sendo utilizadas para dar embasamento ao que for desenvolvido.

Os assuntos abordados devem contemplar todas as áreas relacionadas ao meio ambiente, incluindo momentos específicos para discussão sobre resíduos sólidos, explicando as definições e classificações, os malefícios do descarte incorreto, as maneiras adequadas de segregação e destinação, apresentando como é realizada a gestão no município e as ações que podem ser praticadas em casa para minimização da geração, para reutilização e o descarte correto dos materiais.

Da mesma forma que serão realizados os treinamentos para os professores, as ações destinadas para os alunos podem ser estruturadas por meio de palestras, oficinas e visitas técnicas. Além disso, os docentes podem introduzir em suas aulas elementos relacionados a educação ambiental quando pertinente, sempre tentando trazer o tema para a realidade do município para ficar mais claro para os ouvintes o que se quer explicar.

Entre as atividades que podem ser desenvolvidas com os alunos está a produção de brinquedos a partir de resíduos, alguns exemplos podem ser observados a seguir.

Quadro 61 – Exemplos de brinquedos originados a partir de resíduos.





16.11.2. Educação ambiental para os demais servidores públicos

De forma análoga ao treinamento e capacitação que deve ser realizado para os professores do município, sugere-se que sejam realizadas atividades com frequência mínima anual para os demais servidores públicos.

As ações devem ser voltadas para a minimização da geração de resíduos, reutilização e segregação adequada na fonte de geração. Para isso é importante que eles conheçam o conteúdo do PMGIRS, sejam sensibilizados em relação ao descarte incorreto de resíduos e estimulados a adquirir hábitos mais sustentáveis no trabalho e em suas casas, como utilizar copos reutilizáveis em detrimento de recipientes descartáveis e optar prioritariamente por objetos de materiais reciclados.

Também pode ser implementado o programa dos 5S nos prédios públicos de Sapopema. Ele consiste em uma técnica de origem japonesa que é utilizada com o objetivo de tornar o ambiente mais organizado para uma maior produtividade, além de aprimorar os padrões de qualidade e reduzir custos. Este programa pode ser implementado em quaisquer segmentos, desde empresas privadas, órgãos públicos, associações, escolas até a vida pessoal de cada um.

Ele é regido por cinco sentidos, sendo eles o senso de utilização (Seiri), senso da organização (Seiton), senso de limpeza (Seiso), senso de padronização (Seiktsu) e senso de disciplina (Shitsuke).

Na internet é possível encontrar diversas informações para a implantação do programa 5S que podem servir como referência para o desenvolvimento das ações em Sapopema.

A Revista Ferramental (2022), por exemplo, afirma que primeiramente deve ser realizada a divulgação para compartilhar a ideia e conscientizar os colaboradores da importância de utilizar a metodologia proposta, em seguida deve ser realizada a preparação para selecionar as pessoas que atuarão no projeto, dividir equipes com funções discriminadas e eleger uma comissão de controle que auxiliará na qualidade do programa, posteriormente deve ocorrer



a análise de pontos críticos para direcionamento do que deve ser melhorado a partir de cada senso e decidir quais serão as primeiras áreas contempladas, logo após deve ocorrer a implantação dos sensores que deve envolver todos os colaboradores da área, seguindo um senso e então, por fim, devem ser aplicados feedbacks para avaliação de como ocorreu o processo e para melhoria contínua do sistema.

Ressalta-se que o programa dos 5S pode auxiliar na gestão de resíduos porque proporciona uma melhor padronização do local auxiliando na adesão a hábitos mais sustentáveis, como, por exemplo, uma melhor segregação de resíduos na fonte, que implica numa triagem mais eficiente com o emprego de destinações mais ambientalmente adequadas para cada tipologia gerada.

A metodologia pode ser aplicada gradativamente por setores, levando em conta áreas prioritárias de acordo com a análise de pontos críticos. Para facilitar no desenvolvimento do documento do programa devem ser detalhados todos os sensores, devem ser apresentadas todas as diretrizes para o desenvolvimento das atividades e discriminar as responsabilidades de cada ator envolvido no processo, deve-se ainda, implementar um cronograma de execução e já pensar nas formas de feedback para a melhoria contínua.

Ainda em relação a educação ambiental para os servidores públicos, devem ser realizados treinamentos específicos para todos os colaboradores da saúde, apresentando as definições e classificações dos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde e trazendo diretrizes para o correto manejo durante o desenvolvimento das atividades.

Além disso, é necessário aplicar treinamentos e capacitações específicas para os servidores que trabalham no manejo de resíduos do município, desenvolvendo, além das atividades que já foram mencionadas, orientações em relação aos procedimentos operacionais diários a fim de deixar o sistema mais eficiente e evitar equívocos durante a realização dos trabalhos.



16.11.3. Educação ambiental para guias turísticos, proprietários e colaboradores de hotéis, campings e pousadas em geral e para os turistas

Como explanado no Programa 3 – Objetivo 3.13 (Quadro 52), é necessário que haja melhorias na gestão de resíduos em pontos turísticos, para auxiliar nisso devem ser realizadas atividades de educação ambiental voltadas para esse público em questão.

As pessoas que trabalham nesse ramo de serviços também devem ser orientadas em relação a correta gestão de resíduos, no mínimo com frequência anual, através da realização de eventos voltados especificamente para isso. Podem ser utilizadas datas comemorativas, como o dia do turismo ecológico que é o mesmo dia do catador ou a semana do lixo zero, por exemplo, para que sejam desenvolvidas palestras, oficinas e visitas técnicas para guias turísticos, proprietários e colaboradores de hotéis, campings e pousadas em geral.

Nessas atividades os participantes devem receber orientações sobre a correta gestão de resíduos, conhecer como ocorre o manejo no município e serem estimulados a orientar os turistas quando eles chegam na cidade e antes de saírem para realizar seus passeios.

É importante que os guias informem para os turistas a maneira correta de realizar o descarte de resíduos durante os passeios para evitar que esses materiais sejam dispostos irregularmente na natureza causando poluição para a área.

A fim de intensificar hábitos mais sustentáveis por parte dos turistas também podem ser implantadas placas orientativas nas trilhas e locais de grande movimentação das pessoas.

16.11.4. Educação ambiental para a população em geral

Para o desenvolvimento da educação ambiental para toda população de Sapopema deve ser investido na divulgação de informações orientativas, de conscientização e sensibilização através de meios de comunicação em massa,



como rádios, em espaços nobres, e redes sociais, também podem ser implantadas placas orientativas em locais estratégicos, adesivos em caminhões de coleta, entre outras ações.

Pode-se ainda realizar eventos em datas comemorativas com a montagem de stands em praças da cidade para a disseminação de informações e realização de campanhas com a coleta de materiais específicos, como resíduos eletrônicos, especiais e volumosos, de maneira similar ao que já ocorre.

Assim como para os demais grupos, para este é necessário que as pessoas tenham conhecimento de como é realizada a gestão de resíduos municipal e que sejam orientadas quanto a importância da segregação adequada na fonte de geração, sendo explicado sobre a utilização correta dos sacos plásticos verdes para acondicionamento de resíduos recicláveis e sacos plásticos marrons para resíduos orgânicos.

Ainda, é importante abordar sobre a disposição irregular de resíduos em terrenos baldios, sobre o descarte correto de RCC, resíduos volumosos e especiais e difundir entre os cidadãos o canal de contato com o poder público para realização de denúncias, esclarecimento de dúvidas e solicitação de serviços.

Uma das iniciativas que podem ser implementadas, por exemplo, é a realização de oficina para produção de artesanato a partir de resíduos. As peças produzidas podem inclusive se tornar uma forma de renda. Entre os materiais que podem ser utilizados estão garrafas pet, latas de alumínio e de aço, jornais, recipientes de vidro, coadores de papel, lacres de alumínio e embalagens de papelão e tetra-pak. Alguns exemplos de produtos que podem ser obtidos podem ser visualizados a seguir.

Quadro 62 – Exemplos de produtos originados a partir do artesanato com resíduos.

EXEMPLOS DE PRODUTOS ARTESANAIS PRODUZIDOS A PARTIR DE RESÍDUOS	
	
<p>Figura 39 – Poofs de pneus.</p>	<p>Figura 40 – Bolsa de lacres de garrafas pet.</p>
	
<p>Figura 41 – Bolsa com lacres de latas de alumínio.</p>	<p>Figura 42 – Porta treco e vaso de flor de postes de alumínio.</p>

Além disso, devem ser preparados materiais para divulgação dos dias e horários de coleta de resíduos e das campanhas de coleta especiais, disponibilização de ecopontos, bem como para orientação em relação a compostagem, como proposto no item 16.6.2 Resíduos Orgânicos.

16.11.5. Itens básicos para o desenvolvimento das ações de educação ambiental

Para que o programa intitulado provisoriamente como “Educação Ambiental – Sapopema no Caminho da Sustentabilidade” seja implementado é necessário que sejam definidos os responsáveis para cada ação, o aporte



financeiro e o cronograma de execução. A seguir são apresentadas algumas etapas básicas.

Quadro 63 – Etapas mínimas que devem ser levadas em consideração no desenvolvimento do programa de educação ambiental.

ETAPAS
Definição dos responsáveis pela elaboração do programa e pela execução das atividades e estabelecimento de um cronograma de elaboração;
Definição das atividades que serão desenvolvidas para cada público-alvo;
Descrição detalhada das atividades, incluindo o aporte financeiro necessário e o cronograma para execução de cada uma;
Início das atividades.

Conforme já dito, as ações podem ser realizadas em datas comemorativas com o objetivo de engajar mais as pessoas com os temas abordados. Sendo assim, a seguir é possível visualizar um resumo com diversos dias comemorativos relacionados ao meio ambiente e sua conservação.

Quadro 64 – Exemplos de datas comemorativas do meio ambiente.

MÊS	DATAS
Janeiro	11 – Dia do Combate da Poluição por Agrotóxicos
Fevereiro	02 – Dia Mundial das Zonas Úmidas
Março	01 – Dia do Turismo Ecológico 01 – Dia do Catador 16 – Dia Nacional da Conscientização sobre as Mudanças Climáticas 21 – Dia Mundial Florestal 22 – Dia Mundial da Água
Abril	15 – Dia da Conservação do Solo 17 – Dia Nacional de Botânica 19 – Dia do Índio 22 – Dia da Terra 28 – Dia da Caatinga
Maio	03 – Dia do Solo e do Pau-Brasil 10 – Dia do Campo 22 – Dia Internacional da Biodiversidade 25 – Dia do Trabalhador Rural 27 – Dia da Mata Atlântica



MÊS	DATAS
Junho	Primeira semana do mês – Semana Nacional do Meio Ambiente 05 – Dia Mundial do Meio Ambiente 08 – Dia Mundial dos Oceanos 17– Dia do Gestor Ambiental 17– Dia Mundial de Combate à Desertificação e à Seca
Julho	10 – Aniversário de criação do Fundo Nacional do Meio Ambiente 17 – Dia da Proteção das Florestas 26 – Dia Mundial dos Manguezais
Agosto	09 – Dia Internacional dos Povos Indígenas 09 – Dia Interamericano de Qualidade do Ar 14 – Dia do Controle da Poluição Industrial
Setembro	05 – Dia da Amazônia 11 – Dia Nacional do Cerrado 16 – Dia Internacional de Preservação da Camada de Ozônio 19 – Dia Mundial pela Limpeza das Águas 21 – Dia Internacional da Árvore 22 – Dia da Defesa da Fauna
Outubro	03 – Dia Nacional das Abelhas 05 – Dia das Aves 12 – Dia Mundial para a Prevenção de Desastres Naturais 15 – Dia do Educador Ambiental Última semana do mês – Semana Estadual do Lixo Zero
Novem	30 – Dia do Estatuto da Terra
Dezembro	29 – Dia Mundial da Biodiversidade

Visto que pode ser inviável realizar eventos durante todo o calendário comemorativo, sugere-se que sejam adotadas ao menos as seguintes datas:

- 01/03: Dia do turismo ecológico e dia do catador;
- 22/03: Dia mundial da água;
- Primeira semana do mês de junho: Semana nacional do meio ambiente;
- Última semana do mês de outubro: Semana estadual do lixo zero.

Por fim, reforça-se que as ações sejam planejadas de forma que se tornem contínuas para que de fato os hábitos de todos se tornem mais sustentáveis e o sistema de gestão de resíduos de Sapopema seja mais eficiente.



16.12. MONITORAMENTO E IMPLANTAÇÃO

A implantação do PMGIRS deve ocorrer logo após a sua validação, sendo recomendado não haver espaços de tempo vazios entre a formalização do documento e a sua implementação efetiva. Nesse sentido, podem ser elaboradas agendas de continuidade para que as ações propostas sejam desenvolvidas e nelas devem ser incluídas as atividades de educação ambiental e capacitação dos servidores para melhoria progressiva dos resultados.

Alguns exemplos de agendas de implementação sugeridas pelo manual de orientação para planos de gestão de resíduos sólidos podem ser observados no Quadro 65. Ressalta-se que elas também são uma forma de dar continuidade a participação social na gestão de resíduos municipal reforçando o princípio da responsabilidade compartilhada.

Quadro 65 – Exemplos de agendas de continuidade/implementação.

AGENDA	PARTICIPANTES
Agenda da Construção Civil	Construtores e suas instituições representativas, caçambeiros e outros transportadores, fabricantes, manejadores de resíduos distribuidores de materiais e órgãos públicos envolvidos, entre outros.
Agenda dos Catadores	Organizações de catadores de materiais recicláveis e reaproveitáveis e os grandes geradores de resíduos secos.
Agenda A3P	Gestores responsáveis pela Agenda Ambiental da Administração Pública nos vários setores da administração.
Agenda dos Resíduos Úmidos	Feirantes e suas instituições representativas, setor de hotéis, bares e restaurantes, sitiantes, criadores de animais e órgãos públicos envolvidos, entre outros.
Agenda da Logística Reversa	Comerciantes, distribuidores, fabricantes, órgãos públicos envolvidos e outros.
Agenda dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Setor industrial, de serviços de saúde, mineradores, grandes geradores, entre outros.

Fonte: Adaptado de ICLEI-Brasil (2012).

Ainda em relação a implantação do PMGIRS, sugere-se que o processo seja realizado de forma que todas as adequações em relação a legislação sejam realizadas em um período de curto prazo.



Quanto ao monitoramento, é importante que todas as ações realizadas sejam documentadas e que a gestão de resíduos seja organizada de forma que sejam realizados reportes anuais nas plataformas do SINIR, SNIS e Contabilizando Resíduos.

Além disso, conforme explanado no item 2 APRESENTAÇÃO, o PMGIRS deve passar por revisões a cada quatro anos. Sendo assim, o monitoramento dos indicadores sugeridos nos planos e programas torna-se importante para que sejam realizadas as atualizações e definições de novas metas.

Outros elementos importantes de monitoramento podem ser visualizados a seguir.

Quadro 66 – Elementos de monitoramento.

ELEMENTOS DE MONITORAMENTO
Implantação de Ouvidoria – Órgão para recebimento de reclamações, avaliações e denúncias – Ou utilização de órgão ou serviço já existente;
Estabelecimento de rotinas para avaliação dos indicadores, tal como a produção de relatórios periódicos que incluam a análise dos registros feitos pela Ouvidoria;
Reuniões do órgão colegiado com competência estabelecida sobre a gestão dos resíduos.

Fonte: Adaptado de ICLEI-Brasil (2012).



17. CONCLUSÃO

Como visto, neste Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) elaborado para o município de Sapopema estão contidas as diretrizes necessárias para o correto gerenciamento dos resíduos gerados no local, bem como as sugestões de melhorias para as evidências observadas durante o desenvolvimento do documento. Salienta-se que as referidas sugestões foram apresentadas com base na legislação relacionada ao tema.

Foi possível observar a preocupação de Sapopema em desenvolver atividades cada vez mais sustentáveis e a complexidade da gestão de resíduos no local devido a diversidade de atividades existentes. O município apresenta potencial para melhoria em todas as etapas de manejo dos resíduos, desde a minimização da geração até a destinação final, tanto nas áreas públicas quanto por parte das empresas situadas no território.

Nesse sentido, levou-se em consideração o Princípio da Responsabilidade Compartilhada que, de acordo com o Art. 30 da Lei nº 12.305/2010, tem os objetivos de:

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

Portanto, para tornar a finalidade do PMGIRS eficaz e maximizada, é extremamente importante o conhecimento deste por parte de todos os envolvidos nas atividades de gestão de resíduos, bem como o engajamento coletivo para desenvolver atividades de melhoria, as quais refletem positivamente em aspectos sociais, ambientais e econômicos para o município.



Ressalta-se ainda que a execução das medidas propostas neste PMGIRS fomenta o atendimento ao Art. 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Além de auxiliar na aplicação do Princípio da Precaução, evitando não somente os impactos ambientais, mas buscando formas de diminuir os riscos de danos ao meio ambiente e o Princípio da Prevenção, evitando efetivamente a ocorrência de impactos ambientais, conforme consta na Lei nº 12.305/2010.

Dessa forma, Sapopema acabará adotando uma postura mais sustentável e espera-se que futuramente estabeleça metas mais restritivas e, assim, conquiste novos espaços no cenário nacional atraindo ainda mais turistas interessados em conhecer seus atrativos.



18. REFERÊNCIAS

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland. **O coprocessamento é a destinação adequada e sustentável de resíduos e de passivos ambientais em fornos de cimento. Saiba mais.** 2022. Disponível em: <<https://coprocessamento.org.br/sobre/o-que-e-coprocessamento/>>. Acesso em: 05 set. 2022.

ABIOVE - Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. **Coleta e destinação correta do óleo de cozinha usado traz benefícios sociais, econômicos e ambientais.** São Paulo, 05 de outubro de 2021. Disponível em: <<https://abiove.org.br/destaque/coleta-e-destinacao-correta-do-oleo-de-cozinha-usado-traz-beneficios-sociais-economicos-e-ambientais/>>. Acesso: 18/04/2022.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2018/2019.** Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>>. Acesso em 10 de dezembro de 2021.

AMORIM, E. P., PIMENTA, A. S., SOUZA, E. C. **Aproveitamento dos resíduos da colheita florestal: estado da arte e oportunidades.** Research, Society and Development, v. 10, n. 2, 20p. 2021.

ANA, Paula Moreira da Silva; João Paulo Viana; André Luís Brasil Cavalcante. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Atividade de Mineração de Substâncias Não Energéticas.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea. Brasília, 2012. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7702/1/RP_Diagn%C3%B3stico_2012.pdf. Acesso em 30/ de março de 2022.

ANDA – Associação Nacional para a Difusão de Adubos. **2020.** Disponível em: <www.anda.org.br>. Acesso em fevereiro/2022.

BACILA, D.M., FISCHER, K., KOLICHESKI, M. B. **Estudo sobre reciclagem de lâmpadas fluorescentes.** Eng Sanit Ambient | Edição Especial | 2014 | 21-30.

BOLSA FAMÍLIA. **Relatório Benefícios do Bolsa Família.** Brasil: Ministério da Cidadania – Secretaria Municipal de Renda e Cidadania, 2021. Disponível em: www.mds.gov.br/bolsafamilia. Acesso em: 06 de janeiro de 2022.

BOTEON, M., MARTINI, R., COSTA, C.D., **Gestão do lixo:** um estudo sobre as possibilidades de reaproveitamento do lixo de propriedades hortícolas. 2006. In: XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Diário Oficial Da União, Brasília, 5 de outubro de 1988. 1 p.



BRASIL. **Decreto Nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial Da União, Brasília, 12 de janeiro de 2022, Seção 1.

BRASIL. **Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Diário Oficial Da União, Brasília, 08 de Janeiro de 2007. 3 p.

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 3 de agosto de 2010, Seção 1, 6 p.

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. Diário Oficial Da União, Brasília, 16 de julho de 2020. 1 p.

BRASIL. **Lei 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. **Manual de obtenção de recursos federais para os municípios.** Brasília – DF (2011/2012).

BRASIL. **Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020.** Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de



implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019.

CEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente. **Resolução CEMA Nº 90, de 03 de dezembro de 2013.** Estabelece condições, critérios e dá outras providências, para empreendimentos de compostagem de resíduos sólidos de origem urbana e de grandes geradores e para o uso do composto gerado. 2013

CIDADE. Disponível em: <<https://bityli.com/usLxjS>>. Acesso em 07 de dezembro de 2021.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 362, de 23 de junho de 2005. **Dispõe sobre as regras de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado.** 2005

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 498, de 19 de agosto de 2020.** Define critérios e procedimentos para produção e aplicação de biossólido em solos, e dá outras providências. 2020.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 375 de 29 de agosto de 2006.** Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 30 de agosto de 2006.

CONAMA. **Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

CONAMA. **Resolução CONAMA nº 448, de 18.01.2012.** Altera os arts. 2º , 4º , 5º , 6º , 8º , 9º , 10 , 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002 , do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

CONAMA. **Resolução nº 469, de 29 de julho de 2015.** Altera a Resolução CONAMA n 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

DE GOES, Beatriz C. **Aplicação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – Entendendo a legislação e compensação ambiental pelo PRAD.** Sinergia Engenharia de Meio Ambiente, Curitiba, 18/03/2022. Disponível em: < <https://bit.ly/3NxMMal> >. Acesso em: 30 de março de 2022.

DER/PR. **Sistema Rodoviário Estadual 2020.** Paraná: SEIL, 2020.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. 2009. **Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais.**



FERNANDEZ, J. A. B., ROMA, J. C., MOURA, A. M. M. **Caderno de diagnóstico: Resíduos Cuja Logística Reversa é Obrigatória**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. – IPEA. Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 2011.

FERRAMETAL – Revista Ferramental. **Programa 5S: o que é e como implementar na sua empresa**. 2022. Disponível em: <<https://www.revistaferramental.com.br/artigo/programa-5s-o-que-e-e-como-implementar-na-sua-empresa/>>. Acesso em: 05 set. 2022.

FORTI V., BALDÉ C.P., KUEHR R., BEL G. The Global **E-waste Monitor 2020**: Quantities, flows and the circular economy potential. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Rotterdam.

GITAHY JUNIOR, I. M. A cenarização e o município de Presidente Prudente/SP: Métodos prospectivos e os atores sociais. **Colloquium Socialis**, v. 01, n. Especial 2, p.504-509, 2017. Disponível em: <10.5747/cs.2017.v01.nesp2.s0183>. Acesso em: 10 ago. 2022.

GONÇALVES, F.M.; LEME, R.S. **Logística Reversa: qual é o papel dos municípios no cenário da política nacional de resíduos sólidos?** Revista. Jurídica da FA7, Fortaleza, v. 15, n. 1, p. 63-87, jan./jun. 2018.

GONÇALVES, R. F.; CHERNICHARO, C. A. L.; ANDRADE NETO, C. O.; ALÉM SOBRINHO, P.; KATO, M. T.; COSTA, R. H. R.; AISSE, M. M; ZAIAT, M. Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios por reatores com biofilme. In: CHERNICHARO, C. A. L. (Coord.). **Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios**. 1 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2001. cap. 4, p. 171-278.

GUNTHER, W.M.R. **Resíduos sólidos no contexto saúde ambiental**. Livre docência. Faculdade de saúde pública. USP. 2008. docência. Faculdade de saúde pública. USP. 2008.

HENDGES, L. T.; HENDGES, L. T.; REINHER, R. C. R; LEICHTWEIS, J; FERNANDES, E. J.; TONES, A. R. M. **Disposição final de lodo de estação de tratamento de água e de esgoto: uma revisão**. In Salão Internacional De Ensino, Pesquisa E Extensão - SIEPE, 9, 2017, Santana do Livramento. Anais [...]. Santana do Livramento: SIEPE, 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisas. **Censo – Sinopse de Sapopema**. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/sapopema/pesquisa/23/27652>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Estimativas de População**. Tabela 6579 -



População residente estimada. Disponível em:
<<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

IBGE. **Área territorial brasileira 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados do censo demográfico de 2010**. Disponível em:
<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=0&uf=41>. Acesso em: 04 de janeiro de 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sapopema**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/sapopema/panorama>>. Acesso em 10 de dezembro de 2021.

ICLEI – BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília-DF, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sapopema**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/sapopema/panorama>>. Acesso em 12 de janeiro de 2021.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Lixo Municipal**. Manual de gerenciamento integrado. JARDIM et al (org.). São Paulo: IPT/Cempre, 2001. p. 33-34.

JANUÁRIO, G. F.; FILHO, S. S. F. Planejamento e aspectos ambientais envolvidos na disposição final de lodos das estações de tratamento de água da região metropolitana de São Paulo. **Nota Técnica Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 12, 2, p. 117-126, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/NRGTw5vg8cPgkmt86GW55mg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 de abril de 2022.

JOINVILLE. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável – SDE. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) – Joinville**. Joinville-SC: Premier Engenharia e Consultoria S.S. LTDA, 2020.

JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 4a ed. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, 2005.

MALAFAIA, Raimunda Maciel Sacramento. **Passivo ambiental: mensuração, responsabilidade, evidenciação e obras rodoviárias**. IX SINAOP. TCE/RJ. Rio de Janeiro, 2004.

MARTINS, V. F. **Comparação do comportamento hidrodinâmico de reatores anaeróbios de manta de lodo e fluxo ascendente (UASB) em diferentes escalas**. 2013. 64f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.



Campo Mourão Disponível em:
http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6838/2/CM_COEAM_2013_1_26.pdf.

MDR. **Resíduos e Clima**. Disponível em: <<https://bit.ly/3FF8jt1>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2022.

MEDRI, Moacyr E., et al. **A bacia do rio Tibagi**. Londrina, 2002.

MINEROPAR. Minerais do Paraná S.A. **Diagnóstico preliminar dos impactos ambientais da mineração no Paraná**. Curitiba, 2001. 207 p. 1. Impactos Ambientais. 2. Mineração – Paraná. I. Pellenz, Elbio. II. Licht, Otávio A. B. (Colab.). III. Título. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/06_relatorios_concluidos.pdf>. Acesso em 30/ de março de 2022.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Frota 2021**. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-denatran/frota-de-veiculos-2021>>. Acesso: 18/04/2022.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - SRHU/MMA. Brasília – DF 2011.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.resol.com.br/cartilhas/manual_para_plano_municipal_de_gestao_de_residuos_solidos-mma-marco_2012.pdf. Acesso em: 08 de dezembro de 2021.

MORAES, R. F. **Agrotóxicos no Brasil: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. – IPEA. Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 2019.

NOLASCO, A. M. **Resíduos da colheita e beneficiamento da caixeta – Tabebuia cassinoides (Lam.) DC.: caracterização e perspectivas**. 2000. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

PAES, M. X.; BELLEZONI, R. A.; OLIVEIRA, J. A. P. **Manual prático para inovação em gestão dos resíduos sólidos urbanos**. 1ª ed. São Paulo-SP: FGV EAESP, 2021. Disponível em: <https://saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2021/06/manual_pratico_para_inovacao_em_gestao_dos_rsu_fgv-eaesp_junho_2021.pdf>. Acesso em: 20 set. 2022.

PARANÁ. **Lei nº 4.245 de 25 de julho de 1960**. Dispõem no Quadro Territorial do estado, os municípios que especifica.

PARANÁ. **Lei nº 790 de 14 de novembro de 1951**. Dispõem sobre a Divisão Administrativa do estado no quinquênio de 1952 a 1956.



PARANÁ. **Portaria IAP nº 155 de 24 de maio de 2013**. Estabelece condições e critérios e dá outras providências, para o licenciamento ambiental de Barracões.

PARANÁ. **Resolução nº 49 de 20 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a instituição de Regiões Hidrográficas, Bacias Hidrográficas e Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Paraná.

PARANÁ. **Resolução SESA nº 0029, de 18 de fevereiro de 2011**. Dispõe sobre a Norma Técnica de Prevenção à Proliferação do mosquito Aedes aegypti, agente transmissor da Dengue e Febre Amarela, no Estado do Paraná.

RAIS. **Painel de Informações RAIS 2020**. Disponível em: <<https://bit.ly/3GMhE33>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2021.

ROLIM, Glauco de Souza, et al. **Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo**. Bragantia, 2007, 66: 711-720.

ROSSETO, R., SAMBUICHI, R. H. R. **Caderno de diagnóstico: Resíduos Agrossilvopastoris II - Resíduos Inorgânicos e Resíduos domésticos da área rural**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. – IPEA. Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 2011.

S.P.P. Projetos e Consultoria de Meio Ambiente. **Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD: Lixão Desativado**. Sapopema, PR, 2013.

SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná. **Resposta ao Ofício nº 009/2022** (Documento não publicado).

SANEPAR. **Informações sobre implantação do sistema de esgotamento sanitário em Sapopema**. Notícias, 03 de julho de 2019. Disponível em: <https://site.sanepar.com.br/noticias/sapopema-vai-receber-servicos-de-egotamento-sanitario>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2022.

SAPOPEMA. **Lei nº 735, de 2010**. Plano Diretor Municipal Participativo de Sapopema.

SAPOPEMA. **Lei nº 456, de 18 de setembro de 2001**. Regulariza o artigo 134 da Lei Orgânica do Município.

SAPOPEMA. **Lei nº 740, de 14 de setembro de 2010**. Dispõe sobre o código de obras do município de Sapopema e dá outras providências.

SAPOPEMA. **Lei nº 741, de 14 de setembro de 2010**. Código de Posturas do Município.

SAPOPEMA. **Lei nº 741/2010**. Código de Posturas do município de Sapopema.



SAPOPEMA. **Lei nº 895, de 06 de novembro de 2013.** Declara de utilidade pública a associação de coletores de resíduos sólidos e recicláveis de Sapopema.

SAPOPEMA. **Lei nº 895, de 06 de novembro de 2013.** Declara de utilidade pública a associação de coletores de resíduos sólidos e recicláveis de Sapopema.

SAPOPEMA. **Lei nº 900, de 04 de dezembro de 2013.** Autoriza o Poder Executivo Municipal a ceder em Regime de Comodato um Caminhão em favor da Associação de Coletores de Resíduos Sólidos e Recicláveis de Sapopema, e dá outras providências.

SAPOPEMA. **Lei nº 928, de 29 de abril de 2014.** Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro aos catadores de materiais recicláveis no Município de Sapopema/PR.

SAPOPEMA. **Lei Orgânica, nº 458 de 27 de agosto de 2001.** Atendidas as exigências das Constituições Federal e Estadual, nós, Vereadores Municipais, invocando a proteção de DEUS, ouvidos todos os seguimentos da Comunidade, PROMULGAMOS, a seguinte LEI ORGÂNICA, que constituirá o ordenamento político administrativo básico do município de Sapopema, Estado do Paraná.

SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Portaria SEMA Nº 155, de 24 de maio de 2013.** Estabelece condições e critérios e dá outras providências, para o licenciamento ambiental de barracões para triagem de resíduos sólidos urbanos não perigosos. 2013

SINIR. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Logística Reversa.** Disponível em: <<https://sinir.gov.br/logistica-reversa>>. Acesso: 11/04/2022.

SNIS. **Diagnóstico Temático:** Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Dados sobre geração e coleta de resíduos em Sapopema.** 2020. Disponível em: http://appsfnis.mdr.gov.br/indicadores/web/residuos_solidos/mapa-indicadores_. Acesso em: 04 de janeiro de 2022.

SOBRINHO, M. A. da M.; TAVARES, R. G.; ARRUDA, V. C. M. de; CORREA, M. M.; PEREIRA, L. J. R. **Geração, tratamento e disposição final dos resíduos das estações de tratamento de água do estado de Pernambuco.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 24, n.4, p. 761-771, 2019. DOI: 10.1590/S1413-41522019175810.



STCP ENGENHARIA DE PROJETOS. **Otimização da gestão de resíduos e o desenvolvimento florestal.** In: ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS – ENAGER, 2., Curitiba, 2011.

SWEDISH EPA. Agência de Proteção Ambiental da Suécia. **Manual de gravimetria sueca – Manual de bolso.** Disponível em: <https://www.swedenabroad.se/contentassets/e6b897f227a44d68bd916690deee07fe/ot-2020---manual-de-gravimetria-sueca---pocket-manual---junho-2019-cais-sepaavfall.pdf>. Acesso em: 10 de novembro de 2021.

THIFFAULT, E., BÉCHARD, A., PARÉ, D., & ALLEN, D. **Recovery rate of harvest residues for bioenergy in boreal and temperate forests: A review.** WiresEnergy and Environment. 4, 429–451. 2015.

TRIGUEIRO, P.H.R.; DIAS FILHO, L.F.; SOUZA, T.R.; LEITE, J.Y.P. **Disposição de pilhas – consumo sustentável e adequação do ciclo de vida.** XII SILUBESA. Anais (meio digital). Figueira da Foz, Portugal, 2006.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 4 ed. – Belo Horizonte: UFMG, 472 p.: il. – (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias; v. 1), 2014.

WINROCK INTERNATIONAL BRASIL. **Manual de biodigestão.** 21 p. 2009.

ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacellar. **Lixo turístico e a importância da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos para um turismo sustentável: o caso de Caldas Novas: Goiás. 2010.** 227 f.,il. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável)-Universidade de Brasília, 2010.



ANEXOS

ANEXO I	Anotação de Responsabilidade Técnica – ART referente à elaboração do PMGIRS.
----------------	--

APÊNDICES

APÊNDICE A	Procedimento Operacional Padrão – Plano de Amostragem.
APÊNDICE B	Procedimento Operacional Padrão – Quarteamento.
APÊNDICE C	Gráfico dos resultados da caracterização e quantificação dos RSU.



ANEXO I

Anotação de Responsabilidade Técnica – ART referente à elaboração do PMGIRS.



1. Responsável Técnico

JULIANA DE MORAES FERREIRA

Título profissional:

ENGENHEIRA AMBIENTAL

Empresa Contratada: **SINERGIA ENGENHARIA DE MEIO AMBIENTE LTDA**

RNP: 1709369973

Carteira: PR-115976/D

Registro/Visto: 56707

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE SAPOPEMA**

AVENIDA MANOEL RIBAS, 858

CENTRO - SAPOPEMA/PR 84290-000

Contrato: 30287 - 3671 - 211-
1/2021

Celebrado em: 01/10/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

CNPJ: 76.167.733/0001-87

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA MANOEL RIBAS, 858

CENTRO - SAPOPEMA/PR 84290-000

Data de Início: 01/10/2021

Previsão de término: 01/10/2022

Finalidade: Ambiental

Proprietário: **MUNICÍPIO DE SAPOPEMA**

CNPJ: 76.167.733/0001-87

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Projeto] de sistema de esgoto/resíduos sólidos plano de gerenciamento de resíduos

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

Quantidade

1,00

Unidade

UNID

5. Observações

Trata-se da elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS do município de Sapopema

6. Declarações

Cláusula Compromissória: As partes decidem, livremente e de comum acordo, que qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307/96, de 23 de setembro de 1996 e Lei nº 13.129, de 26 de maio de 2015, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA/CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof, nº 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná, telefone 41 3350-6727, e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos.

Juliana de Moraes Ferreira

Profissional

[Assinatura]

Contratante

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ data _____ de _____

Juliana de Moraes Ferreira
JULIANA DE MORAES FERREIRA - CPF: 074.060.529-10

[Assinatura]
MUNICÍPIO DE SAPOPEMA - CNPJ: 76.167.733/0001-87

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 233,94

Registrada em : 04/11/2021

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso número: 2410101720215513243





APÊNDICE A

Procedimento Operacional Padrão – Plano de Amostragem.



PLANO DE AMOSTRAGEM

Novembro | 2021



Prefeitura Municipal de Sapopema
CNPJ: 76.167.733/0001-87
Endereço: Av. Manoel Ribas, 818
CEP: 84290-000
Sapopema - PR



SUMÁRIO

1.	PLANO DE AMOSTRAGEM.....	2
2.	METODOLOGIA DE COLETA.....	2
2.1.	PONTOS DE AMOSTRAGEM.....	2
2.2.	AMOSTRAS	3
3.	ACONDICIONAMENTO E IDENTIFICAÇÃO.....	4
4.	MATERIAIS NECESSÁRIOS.....	5



1. PLANO DE AMOSTRAGEM

Plano de amostragem é o planejamento do estudo gravimétrico, cuja metodologia a ser utilizada será o quarteamento e amostragem de resíduos conforme ABNT NBR 10.0007/2004.

Este Plano de Amostragem tem como objetivo a coleta de uma quantidade representativa dos resíduos gerados no município de Sapopema-PR, visando traçar o perfil de geração de resíduos do município e determinar os principais constituintes dos resíduos sólidos urbanos e as respectivas quantidades.

Os dados obtidos após a caracterização viabilizam a definição de metas e de um modelo de gestão ambientalmente correto e economicamente viável, auxiliando na proposição de políticas públicas na gestão integrada de resíduos. Além disso, irão embasar as ações propostas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) do município.

2. METODOLOGIA DE COLETA

2.1. PONTOS DE AMOSTRAGEM

Para a realização do estudo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no município de Sapopema, deve ser coletada amostra representativa dos resíduos gerados pelo município. Neste sentido os pontos de amostragem devem englobar todos os resíduos coletados pelo município, incluindo os provenientes de residências, comércio, indústria, hospitais, prestadores de serviços, escolas, igrejas, entre outros, incluindo as diferentes classes sociais. Neste primeiro momento, será realizada a caracterização dos resíduos da área urbana, sendo necessário:

- Coletar os resíduos recicláveis na terça-feira (16/11), visto que nas terças ocorre a coleta mais expressiva na área urbana;
- Coletar resíduos não recicláveis na quarta-feira (17/11) – área urbana.



Os resíduos devem ser coletados diretamente nos estabelecimentos geradores, evitando que sejam compactados ou descaracterizados, a fim de facilitar a triagem. O quarteamento será realizado na quinta-feira (18/11), a partir das 13h30, no barracão da Associação de coletores de resíduos sólidos e recicláveis de Sapopema – ACRSRS.

Nesta coleta não serão considerados os resíduos de poda e varrição, visto que atualmente estes resíduos não são destinados para o aterro sanitário, mas sim para o terreno onde os resíduos de construção civil são armazenados.

Importante: Devem ser coletados apenas os resíduos da cidade de Sapopema, excluindo os resíduos da cidade de Figueira que são transportados pelo mesmo caminhão até o aterro sanitário.

2.2. AMOSTRAS

As amostras de resíduos incluem material em estado sólido e serão levadas para o barracão da Associação de coletores, o qual se configura como um local amplo, coberto e com piso impermeabilizado.

O caminhão utilizado para transporte dos resíduos recicláveis é um modelo Ford Cargo 1119, com capacidade de carga de aproximadamente 7 toneladas. O transporte ocorre em quatro viagens, sendo duas pela manhã e duas a tarde.

Todas as cargas de resíduos recicláveis coletadas no dia 16/11 devem ser levadas ao local da caracterização, formando uma pilha. O ideal seria que cada uma das viagens fosse pesada com balança rodoviária, para mensurar corretamente o montante de resíduos.

Já os resíduos não recicláveis são transportados em um caminhão do modelo Ford Cargo 1723 com capacidade de carga de 10 toneladas, o qual transporta também os resíduos da cidade de Figueira até o aterro sanitário. Será necessário coletar apenas os resíduos gerados em Sapopema e levar a carga até o local de caracterização.

Neste caso, a coleta ocorre em uma viagem durante o período de meio dia e a carga tem volume aproximado de 15 m³, totalizando aproximadamente



180 toneladas por mês. Também se faz necessária a pesagem do caminhão em balança rodoviária para medir a quantidade exata de resíduos não recicláveis que foi coletada.

A amostra inicial terá então uma massa de aproximadamente 38 toneladas, a qual passará pelo quarteamento até que chegue a um montante final suficiente e viável para a avaliação, o qual será definido em momento oportuno.

3. ACONDICIONAMENTO E IDENTIFICAÇÃO

Tanto os resíduos recicláveis como os não recicláveis serão transportados até a Associação de coletores de resíduos sólidos e recicláveis de Sapopema – ACRSRS, onde será realizado o procedimento de quarteamento para triagem e caracterização.

O resíduo deverá ser lançado sobre uma lona, retirado das sacolas plásticas e misturado para homogeneização. Se possível, esta etapa pode ser realizada no dia 17/11 a tarde, após a coleta dos resíduos não recicláveis, para que no dia 18/11 no período da tarde seja iniciado o procedimento. Após esta etapa inicial, deverá ser seguido o Procedimento Operacional Padrão para o método de quarteamento, sob a coordenação da Sinergia Engenharia de Meio Ambiente.

Depois de obter o volume final necessário para a avaliação, os resíduos deverão ser triados e separados em tambores ou bombonas plásticas com identificação, de acordo com as categorias listadas abaixo. Para o acondicionamento serão necessários 14 tambores ou bags. Os quais já devem estar disponíveis e vazios na Associação de coletores no dia 18/11.

- Resíduos orgânicos
- Resíduos sanitários: papel higiênico, fraldas, absorventes ou similares
- Vidro
- Plástico macio
- Plástico duro (embalagens)
- Embalagens de metal



- Outros metais
- Papel
- Papelão
- Resíduos perigosos
- Resíduos eletrônicos
- Madeira
- Tecido
- Outros

Estes materiais devem ser acondicionados separadamente em tambores ou bombonas plásticas com identificação. Por isso, serão necessários 20 tambores ou bombonas com peso e volume conhecidos, os quais devem estar disponíveis no dia 18/11. Caso se observe um resíduo não listado, outra categoria poderá ser incluída no momento do procedimento.

As partes de resíduo que forem descartadas durante o procedimento devem ser ensacadas e acondicionadas para posterior destinação ao aterro. Para isso, pode-se utilizar uma caçamba estacionária de 5 m³ ou o próprio caminhão que transportou os resíduos até o local. Ao final do quarteamento, todos os resíduos devem ser enviados para o aterro sanitário.

4. MATERIAIS NECESSÁRIOS

Os materiais necessários para realização do quarteamento estão descritos no Procedimento Operacional Padrão – Quarteamento e devem estar disponíveis para uso nos dias 16/11 e 17/11 quando referentes à coleta e no dia 18/11 quando referentes às demais etapas, como o quarteamento, a triagem e pesagem.

 41 3085 8810  sinergiaengenharia.com.br  [sinergiaeng](https://www.facebook.com/sinergiaeng)  [sinergia_engenharia](https://www.instagram.com/sinergia_engenharia)

 Rua Comendador Macedo, 62 - salas 203 e 204 - Centro. Curitiba/PR - CEP: 80060-030.



APÊNDICE B

Procedimento Operacional Padrão – Quarteamento.



PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO QUARTEAMENTO

Novembro | 2021



Prefeitura Municipal de Sapopema
CNPJ: 76.167.733/0001-87
Endereço: Av. Manoel Ribas, 818
CEP: 84290-000
Sapopema - PR



SUMÁRIO

1. PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP	3
2. CAMPO DE APLICAÇÃO	3
3. CONTEXTUALIZAÇÃO	4
4. QUARTEAMENTO	4
4.1. METODOLOGIA DO ESTUDO GRAVIMÉTRICO	5
4.1.1. Coleta dos resíduos	5
4.1.2. Descarregamento do material	6
4.1.3. Homogeneização dos resíduos.....	6
4.1.4. Quarteamento	7
4.1.5. Triagem	8
4.1.6. Pesagem e cálculos	10
4.2. MATERIAIS NECESSÁRIOS	10
5. REFERÊNCIAS	11



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas para realização do quarteamento.	5
Figura 2 - Homogeneização das amostras de resíduos coletadas.....	6
Figura 3 – Separação dos resíduos em quatro pilhas e seleção de duas partes opostas.....	7
Figura 4 - Detalhe da coleta de amostras em pilhas de resíduos.....	7
Figura 5 - Repetir o processo até obter o volume final desejado.	8
Figura 6 - Bancada ou mesa utilizada para realizar a triagem dos resíduos.....	8
Figura 7 - Separação dos resíduos de acordo com as categorias estabelecidas.	10



1. PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO - POP

O presente Procedimento Operacional Padrão estabelece orientações para a caracterização gravimétrica de resíduos sólidos urbanos (RSU), realizada por meio do método de quarteamento, seguindo as diretrizes estabelecidas pela ABNT NBR 10.007/2004.

O estudo gravimétrico, considerando a técnica de quarteamento, possibilita o reconhecimento dos resíduos sólidos urbanos gerados no território do município, a fim de que possam melhorar sua gestão, em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Como resultado, são obtidos dados em massa e porcentagem de cada tipo de resíduo gerado no município, baseando-se em uma amostra representativa e homogênea. Segundo a ABNT NBR 10.007/2004, a caracterização gravimétrica é a “determinação dos constituintes e de suas respectivas porcentagens em peso e volume, em uma amostra de resíduos”.

A caracterização dos resíduos sólidos urbanos permite subsidiar a definição de estratégias locais que atendam à hierarquização de ações, desde a não geração, redução, reutilização, reciclagem de resíduos, aproveitamento energético, envio para compostagem, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Este documento é destinado aos responsáveis pela execução da caracterização gravimétrica de resíduos sólidos urbanos (RSU) no município de Sapopema-PR, a fim de gerar dados para o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS).

O método de quarteamento deve ser coordenado pelo responsável técnico pela elaboração do PGIRS, tarefa atribuída à Sinergia Engenharia de Meio Ambiente. Cabe aos representantes da Prefeitura Municipal de Sapopema transmitir as informações aos colaboradores envolvidos no projeto e disponibilizar os materiais necessários descritos neste procedimento.



3. CONTEXTUALIZAÇÃO

De acordo com a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, a qual institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser dada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Para que esta ordem possa ser seguida é importante conhecer as características dos resíduos, sendo este justamente um dos objetivos do estudo de gravimetria.

Uma eficiente gestão integrada dos resíduos é de extrema importância para reduzir o impacto ambiental, por meio de um conjunto de ações com o objetivo de encontrar soluções para os resíduos sólidos, considerando o viés político, econômico, ambiental, cultural e social.

Entretanto, para que possa ser estabelecido um modelo de gestão factível, é necessário conhecer as características dos resíduos sólidos urbanos gerados, tais como a origem, as quantidades e sua composição. Nesse contexto, pode e deve ser executado um estudo da composição gravimétrica, o qual traz dados que permitem estabelecer melhores procedimentos para a coleta, transporte, tratamento e disposição final.

Este estudo será efetuado por meio do método de quarteamento e se mostra uma ferramenta fundamental para disponibilizar informações para tomada de decisão referente ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, principalmente por parte do poder público. Esta caracterização permite que o gestor público adeque as soluções referentes aos resíduos, possibilitando correlacionar a geração de resíduos aos aspectos socioeconômicos e culturais da população e auxiliando no desenvolvimento de estratégias adequadas.

4. QUARTEAMENTO

De acordo com a NBR 10.007/2004, quarteamento é definido como o processo de dividir uma amostra pré-homogeneizada em quatro partes iguais, tomar duas partes opostas para constituir uma nova amostra e descartar as duas partes restantes. As partes que não foram descartadas devem ser

misturadas novamente e este processo deve ser repetido até que se obtenha uma amostra com o volume desejado.

Este método tem como objetivo obter uma amostra reduzida, mas que represente de maneira significativa a amostra principal. Para realizá-lo, são determinadas diversas etapas, as quais são demonstradas na Figura 1.

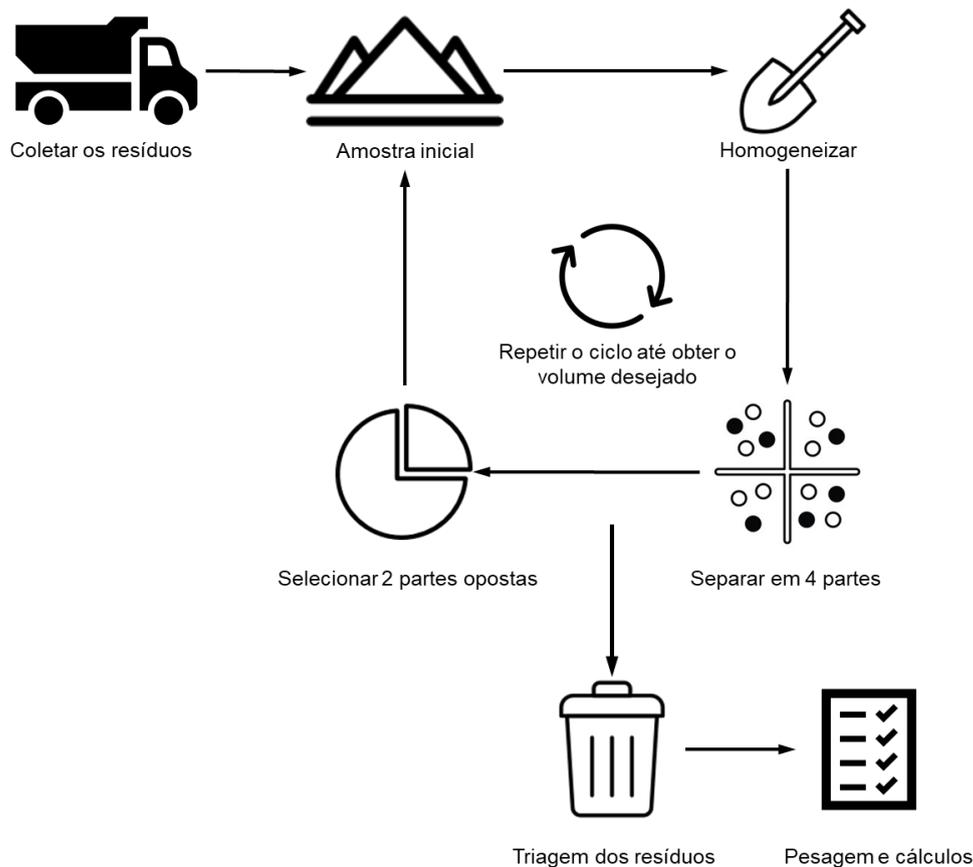


Figura 1 - Etapas para realização do quarteamento.

4.1. METODOLOGIA DO ESTUDO GRAVIMÉTRICO

4.1.1. Coleta dos resíduos

Nessa etapa é necessário definir os bairros de coleta, considerando que os pontos de amostragem devem ser representativos do município como um todo, abrangendo resíduos sólidos urbanos recicláveis e não recicláveis.

A seleção dos locais de coleta deve considerar as características de cada área e preferencialmente abranger todos os bairros da cidade, visto que a geração de resíduos pode variar de acordo com o poder aquisitivo da

população. Também devem ser incluídos os resíduos sólidos urbanos coletados em estabelecimentos comerciais, industriais, de prestação de serviços, escolas, igrejas, hospitais, entre outros.

Os resíduos devem ser coletados diretamente nos estabelecimentos geradores, evitando que sejam compactados ou descaracterizados, a fim de facilitar a triagem.

O período de coleta pode variar para cada município, entretanto deve-se evitar períodos festivos, finais de semana ou outras situações atípicas que possam alterar de maneira significativa a quantidade ou características dos resíduos. Além disso, recomenda-se evitar coletar em dias chuvosos, pois a umidade pode alterar o peso total da amostra (FEMA, 2019).

4.1.2. Descarregamento do material

As amostras de resíduos incluem material em estado sólido, o qual deve ser levado a um local amplo, de preferência coberto e com piso impermeabilizado, e descarregado sobre uma lona para ser triado e contabilizado, formando uma pilha.

4.1.3. Homogeneização dos resíduos

Nesta etapa é necessário romper manualmente as sacolas e embalagens que contêm os resíduos, com auxílio de pás e enxadas, e misturar o material até que se perceba que ele está uniforme (Figura 2).



Figura 2 - Homogeneização das amostras de resíduos coletadas.

Fonte: FEMA, 2019.

4.1.4. Quarteamento

Depois de homogeneizar os resíduos, deverão ser traçadas duas linhas imaginárias dividindo os resíduos em quatro montes aparentemente iguais. Deve-se, então, selecionar duas partes opostas para descarte e continuar o processo com as duas partes restantes (Figura 3).

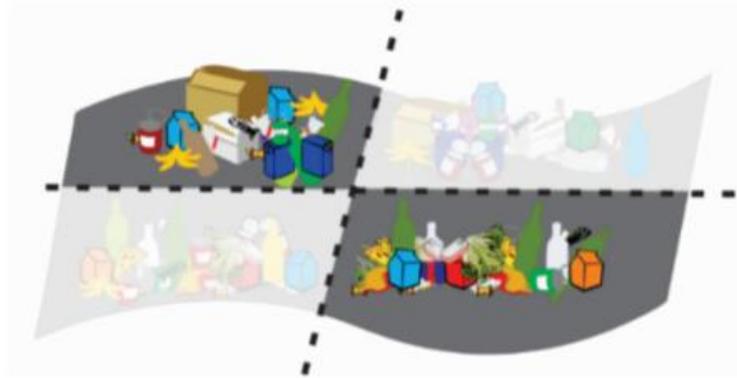


Figura 3 – Separação dos resíduos em quatro pilhas e seleção de duas partes opostas.
Fonte: FEMA, 2019.

A retirada dos resíduos da pilha deve ocorrer de acordo com o estabelecido pela ABNT NBR 10.007/2004, a qual especifica que as amostras devem ser retiradas de pelo menos 3 seções (do topo, do meio e da base da pilha). Em cada seção devem ser coletadas alíquotas equidistantes, como pode ser visualizado na Figura 4.

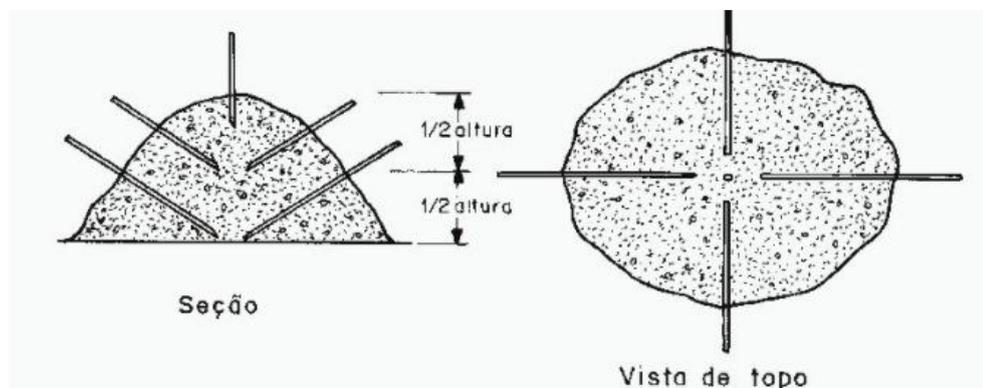


Figura 4 - Detalhe da coleta de amostras em pilhas de resíduos.
Fonte: ABNT, 2004.

Os resíduos devem ser novamente homogeneizados e divididos em quatro pilhas, repetindo o processo até obter o volume desejado para realizar a caracterização (Figura 5). A quantidade final de resíduos deve também ser pesada, para que seja possível calcular as porcentagens de cada tipo de resíduo. Importante frisar que esta atividade deve ocorrer com a supervisão do responsável técnico.

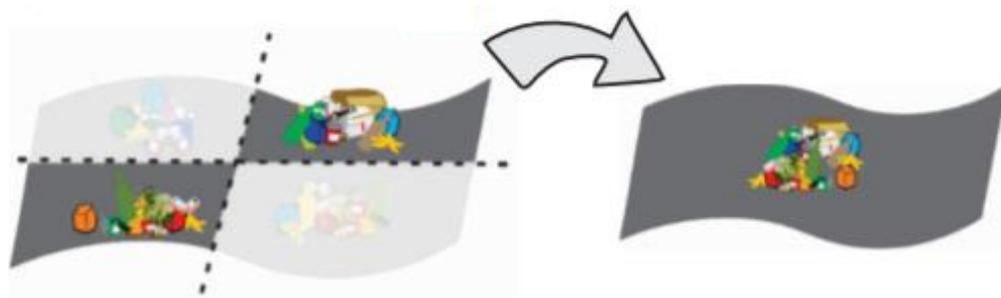


Figura 5 - Repetir o processo até obter o volume final desejado.
Fonte: FEMA, 2019.

4.1.5. Triagem

Nesta etapa, o montante de resíduos resultante do quarteamento deve ser colocado em uma mesa ou bancada para que possam ser separados de acordo com as categorias definidas (Figura 6).



Figura 6 - Bancada ou mesa utilizada para realizar a triagem dos resíduos.
Fonte: FEMA, 2019.



A definição das categorias de resíduos foi realizada com base nas premissas do manual que define a metodologia para análise da composição gravimétrica dos resíduos desenvolvido pela Agência de Proteção Ambiental da Suécia em parceria com o governo brasileiro (Swedish EPA, 2019).

Este manual tem como objetivo instruir gestores públicos, operadores privados e interessados sobre as questões de resíduos e traz as 24 frações que compõem a triagem de resíduos na Suécia, as quais foram adaptadas para a realidade brasileira e do município de Sapopema-PR, resultando em 15 categorias para avaliação, sendo elas:

- Resíduos orgânicos
- Resíduos sanitários: papel higiênico, fraldas, absorventes ou similares
- Vidro
- Plástico macio
- Plástico duro (embalagens)
- Embalagens de metal
- Outros metais
- Papel
- Papelão
- Resíduos perigosos
- Resíduos eletrônicos
- Madeira
- Tecido
- Outros

Estes materiais devem ser acondicionados separadamente em tambores ou bombonas plásticas com identificação. Caso se observe um resíduo não listado, outra categoria poderá ser incluída no momento do procedimento (Figura 7).



Figura 7 - Separação dos resíduos de acordo com as categorias estabelecidas.
Fonte: FEMA, 2019.

4.1.6. Pesagem e cálculos

Após a separação, os materiais de cada categoria anteriormente descrita devem ser pesados separadamente e os valores anotados ou planilhados, com isso será possível calcular a porcentagem de cada material, correspondente ao peso total da amostra.

Esta etapa será realizada pela Sinergia Engenharia de Meio Ambiente, que ficará responsável pela coordenação das etapas e pelas anotações e cálculos pertinentes.

4.2. MATERIAIS NECESSÁRIOS

- EPIs: luvas, óculos, máscaras, aventais e botas;
- Balança: será utilizada a balança da Associação de coletores, sendo uma balança de chão com área de 2 x 3 metros;
- 20 tambores ou bombonas de peso e volume conhecidos;
- Um tambor para armazenamento de resíduos líquidos;
- Sacos plásticos de 100 litros para acondicionamento dos resíduos separados;
- Veículo para coleta do material: serão utilizados os caminhões que já realizam coleta de resíduos recicláveis e não recicláveis;
- Lona para despejar o material a ser triado;
- Pás e enxadas para homogeneização: deverão ser disponibilizadas pela Prefeitura;



- Esteira ou bancada para separação dos resíduos: checar se a Associação de coletores possui esta estrutura;
- Máquina retroescavadeira para mistura de grande quantidade de resíduos;
- Equipe disponível para realizar o processo de triagem;
- Caçambas estacionárias de 5 m³ ou outro recipiente grande para acondicionamento dos resíduos durante o procedimento e para posterior descarte no aterro sanitário;
- Papel e caneta para anotação dos resultados.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10007: Amostragem de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Moderna, 2004. 21 p.

FEMA - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Cartilha de orientações: estudo gravimétrico de resíduos sólidos urbanos**. Belo Horizonte, 2019. 26 p. Disponível em: <http://www.gesois.org.br/novo/anexos/fc102bccdfd469a876018fd6cc2bb248..pdf>. Acesso em: 10 de novembro de 2021.

Swedish EPA – Agência de Proteção Ambiental da Suécia. **Manual de gravimetria sueca – Manual de bolso**. Disponível em: <https://www.swedenabroad.se/contentassets/e6b897f227a44d68bd916690deee07fe/ot-2020---manual-de-gravimetria-sueca---pocket-manual---junho-2019-cais-sepa-avfall.pdf>. Acesso em: 10 de novembro de 2021.

 41 3085 8810  sinergiaengenharia.com.br  [sinergiaeng](https://www.facebook.com/sinergiaeng)  [sinergia_engenharia](https://www.instagram.com/sinergia_engenharia)

 Rua Comendador Macedo, 62 - salas 203 e 204 - Centro. Curitiba/PR - CEP: 80060-030.

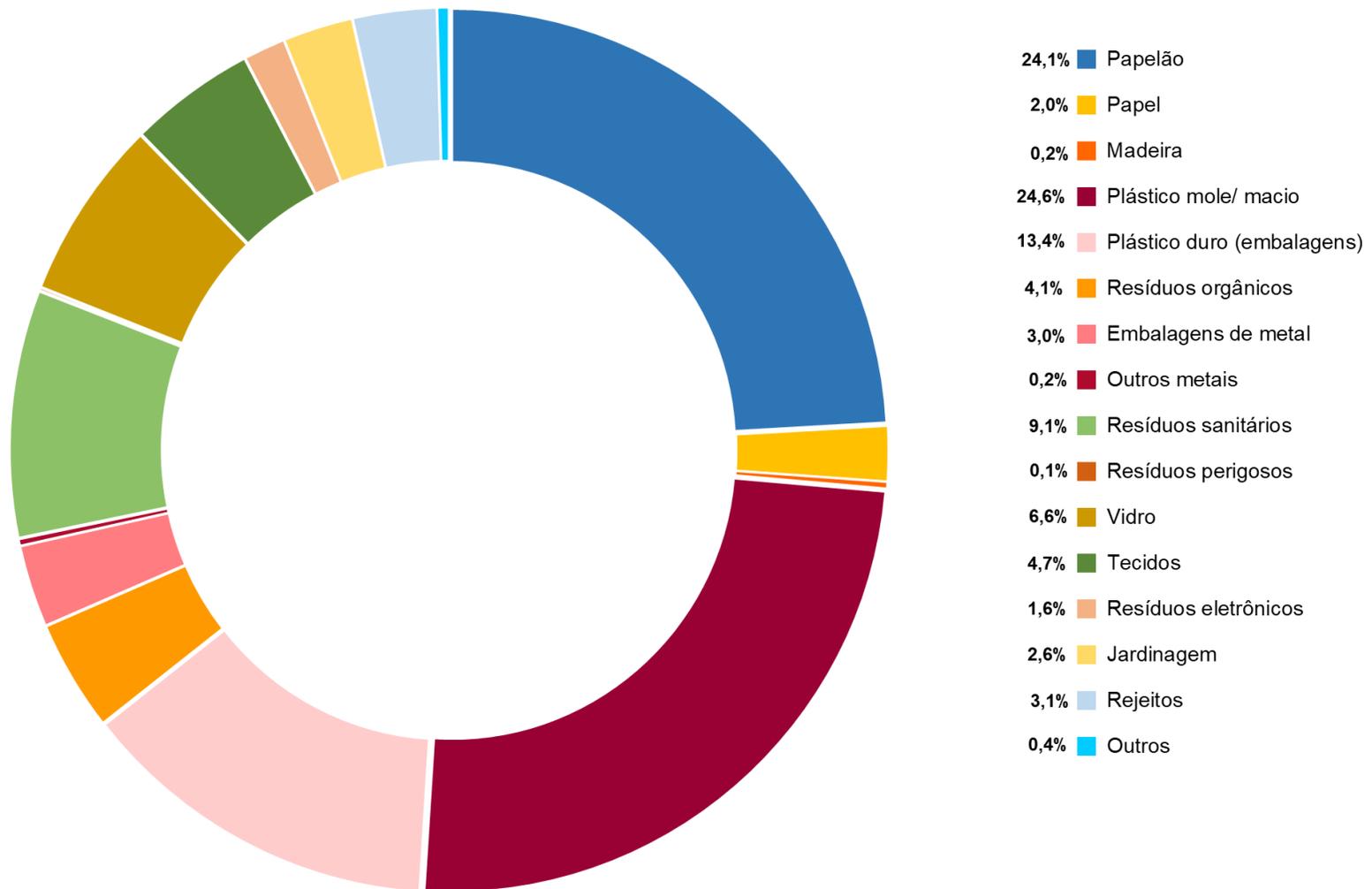


APÊNDICE C

Gráfico dos resultados da caracterização e quantificação dos RSU.



Caracterização dos resíduos sólidos de Sapopema



 41 3085 8810  sinergiaengenharia.com.br  [sinergiaeng](https://www.facebook.com/sinergiaeng)  [sinergia_engenharia](https://www.instagram.com/sinergia_engenharia)

 Rua Comendador Macedo, 62 - salas 203 e 204 - Centro. Curitiba/PR - CEP: 80060-030.