

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

MURIAÉ

2023

PRODUTO 6 - VERSÃO PRELIMINAR DO PMGIRS



**PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO
MUNICÍPIO DE MURIAÉ – MG**

PROCESSO LICITATÓRIO N.º 005/2020

CONTRATO N.º 184/2020

CONTRATANTE



PREFEITURA DE MURIAÉ
AVENIDA MAESTRO SANSÃO, 236, CENTRO
CEP: 36880-000 – MURIAÉ / MG

CONTRATADA



DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA.
AVENIDA HIGIENÓPOLIS, 32, 4º ANDAR, CENTRO
CEP: 86020-080 – LONDRINA / PR



EQUIPES DE TRABALHO

PREFEITURA MUNICIPAL DE MURIAÉ E DEMSUR

Daniela Murucci Monteiro	Engenheira Civil do DEMSUR – Gestora do PMGIRS
Gustavo Goretti Rodrigues	Engenheiro Civil / Diretor de Águas e Esgotos do DEMSUR – Gestor Substituto do PMGIRS
Rogério Loures Moreira	Engenheiro Ambiental – Assessor de Projetos do DEMSUR
Rafael Castro Silveira	Engenheiro Civil – Técnico Administrativo do DEMSUR
Joice de Souza e Silva	Assessora de Execução Direta de Obras Públicas do Município de Muriaé

DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA

Diretoria:

Agostinho de Rezende – Diretor Geral

José Roberto Hoffmann – Diretor Técnico e Coordenador Geral

Responsável Técnico:

José Roberto Hoffmann – Engenheiro Civil

Equipe Chave:

Agenor Martins Junior – Arquiteto e Urbanista

Anderson Araújo de Aguiar – Engenheiro Cartógrafo

Claudia Leocádio Dias – Assistente Social

Demétrius Coelho Souza – Advogado

Apoio Técnico:

Lara Goulart Martins – Engenheira Sanitarista e Ambiental

Mayra Curti Bonfante – Analista Ambiental



Revisão	Responsável	Data	Situação
00	MYR / AGEVAP	26.04.2023	Aprovado
	DEMSUR / PMM	20.04.2023	Aprovado com Ressalvas
01	DEMSUR / PMM	02.05.2023	Aprovado

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS MUNICÍPIO DE MURIAÉ – MG		
Produto 6: Versão Preliminar do PMGIRS		
ELABORAÇÃO		
Elaborado por:	DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA. Avenida Higienópolis, 32, 4º andar, Centro Tel.: (43) 3026 4065 • CEP 86020-080 • Londrina / PR Home: www.drz.com.br • e-mail: drz@drz.com.br	
	Equipe chave e Apoio técnico	
APROVAÇÃO		
Aprovado por:		Data: 02.05.2023 Parecer técnico n°: 02/2023/P06/MURIAÉ Responsável técnico: Daniela Murucci Monteiro
		Data: 26.04.2023 Parecer técnico n°: 01/2023/P6/MURIAÉ Ponto focal: Thiago Almeida Satilo Faria Responsável técnico: Sergio Myssior



APRESENTAÇÃO

A elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos abrange o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações para a coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos. Com isso, estabelece um planejamento de ações para o município, atendendo aos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Federal n.º 12.305/2010, e visa a universalização dos serviços para a melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos e a promoção da saúde pública.

A construção do PMGIRS se dará nas seguintes etapas:

- Etapa 1: Plano de Trabalho e Comunicação Social;
- Etapa 2: Legislação Preliminar;
- Etapa 3: Caracterização Municipal;
- Etapa 4: Diagnóstico Municipal Participativo;
- Etapa 5: Prognóstico;
- **Etapa 6: Versão Preliminar do PMGIRS;**
- Etapa 7: Versão Final do PMGIRS;
- Etapa 8: Manual Operativo do PMGIRS.

O presente documento se refere ao **Produto 6 – Versão Preliminar do PMGIRS**, que compreende o diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos, bem como os cenários, diretrizes e estratégias para o cumprimento das metas estabelecidas. O mesmo se trata de um documento síntese, contendo as principais informações de produtos anteriormente elaborados.

Por fim, é importante destacar que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos visa dotar o município de Muriaé / MG de instrumentos e mecanismos que permitam a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes, que possam garantir a coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, promovendo a equidade e continuidade, por meio de metas definidas em um processo participativo.



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	25
2. BREVE CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL	26
2.1. DEMOGRAFIA.....	30
2.1.1. Projeção Populacional de Muriaé	31
3. DIAGNÓSTICO MUNICIPAL PARTICIPATIVO	34
3.1. DIAGNÓSTICO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	34
3.1.1. Classificação dos Resíduos Sólidos	34
3.1.2. Caracterização do Prestador de Serviço	35
3.1.3. Caracterização da Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	39
3.1.3.1. Resíduos Sólidos Urbanos.....	39
3.1.3.1.1. <i>Resíduos Sólidos Domiciliares</i>	39
3.1.3.1.1.1. <i>Geração</i>	40
3.1.3.1.1.2. <i>Acondicionamento</i>	40
3.1.3.1.1.3. <i>Coleta (Convencional e Seletiva) e Transporte</i>	42
3.1.3.1.1.4. <i>Triagem</i>	48
3.1.3.1.1.5. <i>Destinação e Disposição Final</i>	48
3.1.3.1.2. <i>Resíduos Recicláveis</i>	60
3.1.3.1.2.1. <i>ASCAMAREM</i>	64
3.1.3.1.2.2. <i>COOPET</i>	68
3.1.3.1.3. <i>Resíduos de Limpeza Urbana</i>	73
3.1.3.1.3.1. <i>Varrição e Lavação</i>	74
3.1.3.1.3.2. <i>Poda, Capina e Roçagem</i>	75
3.1.3.1.3.3. <i>Limpeza do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais</i>	80
3.1.3.2. Resíduos Sólidos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços.....	80
3.1.3.2.1. <i>Geração</i>	81
3.1.3.2.2. <i>Acondicionamento</i>	81
3.1.3.2.3. <i>Coleta</i>	83
3.1.3.2.4. <i>Triagem</i>	83
3.1.3.2.5. <i>Destinação e Disposição Final</i>	83
3.1.3.3. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	83



3.1.3.3.1. Geração	84
3.1.3.3.2. Acondicionamento.....	87
3.1.3.3.3. Coleta.....	89
3.1.3.3.4. Triagem	89
3.1.3.3.5. Destinação e Disposição Final	89
3.1.3.4. Resíduos Industriais	90
3.1.3.4.1. Geração	90
3.1.3.4.2. Acondicionamento.....	92
3.1.3.4.3. Coleta.....	92
3.1.3.4.4. Triagem	93
3.1.3.4.5. Destinação e Disposição Final	93
3.1.3.5. Resíduos de Serviços de Saúde	95
3.1.3.5.1. Geração	97
3.1.3.5.2. Acondicionamento.....	98
3.1.3.5.3. Coleta.....	106
3.1.3.5.4. Triagem	107
3.1.3.5.5. Destinação e Disposição Final	107
3.1.3.6. Resíduos da Construção Civil	108
3.1.3.6.1. Geração	108
3.1.3.6.2. Acondicionamento.....	109
3.1.3.6.3. Coleta.....	110
3.1.3.6.4. Triagem	111
3.1.3.6.5. Destinação e Disposição Final	111
3.1.3.7. Resíduos Volumosos.....	117
3.1.3.7.1. Geração	117
3.1.3.7.2. Acondicionamento.....	117
3.1.3.7.3. Coleta.....	118
3.1.3.7.4. Triagem	118
3.1.3.7.5. Destinação e Disposição Final	120
3.1.3.8. Resíduos Agrossilvopastoris	120
3.1.3.8.1. Geração	121
3.1.3.8.2. Acondicionamento.....	123
3.1.3.8.3. Coleta.....	124
3.1.3.8.4. Triagem	124



3.1.3.8.5. Destinação e Disposição Final	125
3.1.3.9. Resíduos de Serviços de Transporte.....	126
3.1.3.9.1. Geração	127
3.1.3.9.2. Acondicionamento.....	127
3.1.3.9.3. Coleta.....	127
3.1.3.9.4. Triagem	128
3.1.3.9.5. Destinação e Disposição Final	128
3.1.3.10. Resíduos de Mineração.....	128
3.1.3.10.1. Geração	129
3.1.3.10.2. Acondicionamento.....	130
3.1.3.10.3. Coleta.....	130
3.1.3.10.4. Triagem	130
3.1.3.10.5. Destinação e Disposição Final	130
3.1.3.11. Resíduos de Logística Reversa.....	131
3.1.3.11.1. Pilhas e Baterias	134
3.1.3.11.2. Pneus Inservíveis	135
3.1.3.11.3. Óleos Lubrificantes.....	137
3.1.3.11.4. Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.....	139
3.1.3.11.5. Produtos Eletroeletrônicos	142
3.1.3.11.6. Embalagens em Geral.....	145
3.1.3.11.7. Medicamentos de Uso Humano (vencidos ou em desuso)	146
3.1.4. Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Urbanos	147
3.1.4.1. Plano de Amostragem dos Resíduos Sólidos.....	147
3.1.4.2. Metodologia	148
3.1.4.2.1. Massa Específica Aparente.....	148
3.1.4.2.2. Composição Gravimétrica	150
3.1.4.3. Resultados.....	155
3.1.4.3.1. Massa Específica Aparente.....	155
3.1.4.3.2. Composição Gravimétrica	156
3.1.4.3.3. Geração Per Capita.....	177
3.2. ÁREAS DE PASSIVOS AMBIENTAIS EXISTENTES.....	178
3.2.1. Aterro Licenciado para Disposição Final de RCC e de Resíduos Não Perigosos.....	178



3.2.2. Área Irregular de Disposição Final de RCC e Entulhos.....	179
3.2.3. Área para Disposição Final de Resíduos de Poda.....	180
3.2.4. Pontos de Descartes Irregulares pela População.....	181
3.3. INDICADORES DE DESEMPENHO – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	185
3.4. ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO FEDERAL, ESTADUAL E A SUA INTEGRAÇÃO COM A LEGISLAÇÃO MUNICIPAL E DECRETOS REGULAMENTADORES	186
4. PROGNÓSTICO	194
4.1. PROGNÓSTICO – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	194
4.1.1. Resíduos Sólidos Urbanos	197
4.1.1.1. Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis	200
4.1.1.1.1. <i>Área Urbana (sede + distritos)</i>	200
4.1.1.1.2. <i>Área Rural (povoados + população dispersa)</i>	206
4.1.1.2. Resíduos de Limpeza Urbana	214
4.1.2. Resíduos Sólidos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços	215
4.1.3. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	216
4.1.4. Resíduos Industriais.....	217
4.1.5. Resíduos de Serviços de Saúde.....	218
4.1.6. Resíduos da Construção Civil	219
4.1.7. Resíduos Volumosos	220
4.1.8. Resíduos Agrossilvopastoris	220
4.1.9. Resíduos de Serviços de Transporte.....	221
4.1.10. Resíduos de Mineração	222
4.1.11. Resíduos de Logística Reversa	222
4.2. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	224
4.2.1. Programas, Projetos e Ações	225
4.2.1.1. Memória de Cálculo das Ações Propostas	248
4.2.1.2. Síntese dos Programas, Projetos e Ações	273
4.2.2. Análise Conclusiva dos Investimentos Previstos para a Implementação do PMGIRS	280
4.2.3. Estratégias para o Cumprimento das Metas do PMGIRS.....	282



4.3. INDICADORES PARA OS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	287
4.4. ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO FEDERAL, ESTADUAL E A SUA INTEGRAÇÃO COM A LEGISLAÇÃO MUNICIPAL E DECRETOS REGULAMENTADORES	292
4.5. PERIODICIDADE E DIRETRIZES PARA A REVISÃO DO PMGIRS.....	293
5. CONCLUSÃO	295
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	296



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de Muriaé no estado de Minas Gerais.	27
Figura 2 – Municípios limítrofes de Muriaé.....	28
Figura 3 – Localização dos distritos e povoados rurais de Muriaé.....	29
Figura 4 – Evolução populacional do município de Muriaé.	31
Figura 5 – Projeção populacional do município de Muriaé.....	33
Figura 6 – Sede do escritório do DEMSUR.....	36
Figura 7 – Ponto de apoio da DLU: Bairro Boa Esperança.	38
Figura 8 – Ponto de apoio da DLU: Centro.	38
Figura 9 – Ponto de apoio da DLU: Bairro Barra.....	39
Figura 10 – Exemplos de acondicionamento de resíduos domiciliares no distrito Sede.	41
Figura 11 – Exemplos de acondicionamento de resíduos domiciliares nos distritos e povoados.....	42
Figura 12 – Localidades atendidas com coleta de resíduos sólidos domiciliares.....	44
Figura 13 – Cronograma da coleta convencional por localidade.....	45
Figura 14 – Exemplos de veículos utilizados para a coleta de resíduos sólidos domiciliares.	46
Figura 15 – Aterro sanitário de Muriaé.....	50
Figura 16 – Localização do aterro sanitário de Muriaé.....	51
Figura 17 – Vista aérea do aterro controlado.	52
Figura 18 – Área cercada e sinalizada no aterro sanitário de Muriaé.	53
Figura 19 – Instalações físicas do aterro sanitário de Muriaé.	54
Figura 20 – Antiga usina de triagem do aterro sanitário de Muriaé.....	55
Figura 21 – Local para disposição de RCC no aterro sanitário de Muriaé.	55
Figura 22 – Local para disposição de pneus e leito de secagem de lodo no aterro sanitário de Muriaé.....	56
Figura 23 – Guaritas do aterro sanitário de Muriaé.....	56
Figura 24 – Sistema de drenagem de gases do aterro sanitário de Muriaé.	57
Figura 25 – Bacia de retenção de águas pluviais do aterro sanitário de Muriaé.	58
Figura 26 – Estação de tratamento de líquidos percolados do aterro sanitário.....	59
Figura 27 – Cronograma da coleta seletiva por localidade: segunda e sexta-feira. ..	61
Figura 28 – Cronograma da coleta seletiva por localidade: terça e quinta-feira.....	62



Figura 29 – Cronograma da coleta seletiva por localidade: quarta-feira.	63
Figura 30 – Fachada da cooperativa ASCAMAREM.	64
Figura 31 – Carroças da ASCAMAREM utilizadas para coleta seletiva.	65
Figura 32 – Triagem dos materiais recicláveis: ASCAMAREM.	65
Figura 33 – Prensas para prensagem e enfardamento dos materiais recicláveis: ASCAMAREM.	66
Figura 34 – Balança para pesagem dos materiais recicláveis: ASCAMAREM.	66
Figura 35 – Materiais recicláveis enfardados: ASCAMAREM.	67
Figura 36 – Resíduos eletrônicos: ASCAMAREM.	67
Figura 37 – Vidro separado: ASCAMAREM.	68
Figura 38 – Sede da COOPET.	69
Figura 39 – Caminhões e carroças de coleta seletiva: COOPET.	70
Figura 40 – Processo de triagem dos resíduos: COOPET.	71
Figura 41 – <i>Bags</i> de materiais recicláveis selecionados: COOPET.	71
Figura 42 – Prensas de materiais recicláveis: COOPET.	72
Figura 43 – Materiais enfardados: COOPET.	72
Figura 44 – Caçamba da Ciclo para acondicionamento de vidros: COOPET.	73
Figura 45 – Resíduos eletrônicos: COOPET.	73
Figura 46 – Execução dos serviços de poda do município de Muriaé.	76
Figura 47 – Veículos utilizados para os serviços de poda.	77
Figura 48 – Área de disposição final dos resíduos de poda.	77
Figura 49 – Localização da área de disposição final de resíduos de poda.	78
Figura 50 – Bota fora dos resíduos de capina, roçagem e construção civil.	79
Figura 51 – Acondicionamento de resíduos sólidos de estabelecimentos comerciais no distrito Sede.	82
Figura 52 – ETE Safira.	85
Figura 53 – ETE José Cirilo.	86
Figura 54 – Leito de secagem e acondicionamento do lodo seco na ETE Safira.	88
Figura 55 – Leito de secagem e acondicionamento do lodo seco na ETE José Cirilo.	88
Figura 56 – Leito de secagem do lodo localizado no aterro sanitário de Muriaé.	89
Figura 57 – Reaproveitamento de tecidos na Lidielle Confecções LTDA.	94
Figura 58 – Geração de RSS de Muriaé por grupo.	98
Figura 59 – USF São Francisco.	99



Figura 60 – Recipientes de acondicionamento dos resíduos comuns: USF São Francisco.....	99
Figura 61 – Recipientes de acondicionamento dos resíduos infectantes: USF São Francisco.....	100
Figura 62 – Recipiente de acondicionamento dos resíduos perfurocortantes: USF São Francisco.....	100
Figura 63 – Armazenamento de resíduos comuns para coleta convencional: USF São Francisco.....	101
Figura 64 – Abrigo temporário das bombonas de resíduos de serviços de saúde: USF São Francisco.	102
Figura 65 – Fundação Cristiano Varella: Hospital do Câncer de Muriaé.....	103
Figura 66 – Recipiente de acondicionamento dos resíduos comuns: Fundação Cristiano Varella.....	103
Figura 67 – Recipiente de acondicionamento dos resíduos infectantes e recicláveis: Fundação Cristiano Varella.	104
Figura 68 – Recipiente de acondicionamento dos resíduos perfurocortantes: Fundação Cristiano Varella.	104
Figura 69 – Armazenamento temporário e abrigo externo de resíduos: Fundação Cristiano Varella.	105
Figura 70 – Acondicionamento temporário de RCC em caçambas metálicas.....	109
Figura 71 – Acondicionamento inadequado de RCC.	110
Figura 72 – Veículos utilizados para coleta de resíduos da construção civil.....	111
Figura 73 – Localização do aterro de resíduos da construção civil.....	113
Figura 74 – Área licenciada para disposição final de resíduos da construção civil.	114
Figura 75 – Disposição final inadequada de RCC no aterro sanitário.....	115
Figura 76 – Área irregular de disposição final de RCC e entulhos.....	115
Figura 77 – Localização da área de descarte irregular de RCC.....	116
Figura 78 – Acondicionamento inadequado de resíduos volumosos.	118
Figura 79 – Resíduos volumosos encontrados na ASCAMAREM e COOPET.	119
Figura 80 – Galpão de armazenamento de pneus inservíveis.	137
Figura 81 – Contêineres para coleta de resíduos recicláveis e eletrônicos localizados na Faculdade Santa Marcelina.....	143
Figura 82 – Contêineres para coleta de resíduos recicláveis e eletrônicos localizados no Instituto Federal do Sudeste de MG.....	143



Figura 83 – Panfleto educativo para os resíduos eletroeletrônicos.	144
Figura 84 – Acondicionamento de resíduos eletrônicos na ASCAMAREM e na COOPET para descaracterização e comercialização.	145
Figura 85 – Balança industrial e tambor utilizado para a caracterização física dos resíduos sólidos.	149
Figura 86 – Exemplo de caminhão coletor utilizado para a caracterização física dos resíduos sólidos.	149
Figura 87 – Passo a passo do quarteamento e da gravimetria.	152
Figura 88 – Etapas da gravimetria realizada em Muriaé.	153
Figura 89 – Percentual por categoria de resíduos sólidos: Região 1.	159
Figura 90 – Resíduos recicláveis: Região 1.	160
Figura 91 – Resíduos orgânicos: Região 1.	160
Figura 92 – Rejeitos: Região 1.	161
Figura 93 – Percentual por categoria de resíduos sólidos: Região 2.	162
Figura 94 – Resíduos recicláveis: Região 2.	162
Figura 95 – Resíduos orgânicos: Região 2.	163
Figura 96 – Rejeitos: Região 2.	163
Figura 97 – Percentual por categoria de resíduos sólidos: Região 3.	164
Figura 98 – Resíduos recicláveis: Região 3.	165
Figura 99 – Resíduos orgânicos: Região 3.	165
Figura 100 – Rejeitos: Região 3.	166
Figura 101 – Percentual por categoria de resíduos sólidos: Região 4.	167
Figura 102 – Resíduos recicláveis: Região 4.	167
Figura 103 – Resíduos orgânicos: Região 4.	168
Figura 104 – Rejeitos: Região 4.	168
Figura 105 – Percentual por categoria de resíduos sólidos: Região 5.	169
Figura 106 – Resíduos recicláveis: Região 5.	170
Figura 107 – Resíduos orgânicos: Região 5.	170
Figura 108 – Rejeitos: Região 5.	171
Figura 109 – Percentual por categoria de resíduos sólidos: análise geral.	172
Figura 110 – Resíduos recicláveis: análise geral.	173
Figura 111 – Resíduos orgânicos: análise geral.	173
Figura 112 – Rejeitos: análise geral.	174



Figura 113 – Registros dos resíduos recicláveis encontrados na análise gravimétrica.	175
Figura 114 – Registros dos rejeitos encontrados na análise gravimétrica.	176
Figura 115 – Área licenciada para disposição final de resíduos da construção civil e de resíduos não perigosos.	179
Figura 116 – Área irregular de disposição final de RCC e entulhos.	180
Figura 117 – Área de disposição final de resíduos de poda.	181
Figura 118 – Localização dos pontos de descartes irregulares de resíduos sólidos pela população.	184
Figura 119 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final na área urbana: cenário tendencial x cenário desejável.	206
Figura 120 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final na área rural: cenário tendencial x cenário desejável.	213
Figura 121 – Resumo dos custos por prazo do PMGIRS.	281
Figura 122 – Mecanismos estratégicos para o cumprimento das metas do PMGIRS.	286



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos segundo sua periculosidade.	34
Quadro 2 – Classificação dos resíduos sólidos segundo sua origem.	35
Quadro 3 – Quadro de funcionários envolvidos com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do DEMSUR.	36
Quadro 4 – Frota dos veículos utilizados para a execução dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	37
Quadro 5 – Outros serviços de limpeza pública executados no município de Muriaé.	76
Quadro 6 – Dados de disposição e destinação final dos resíduos documentados no MTR.	94
Quadro 7 – Classificação dos resíduos de serviços de saúde.	96
Quadro 8 – Regulamentação pertinente aos produtos / resíduos de logística reversa.	133
Quadro 9 – Definição de responsabilidades para implementação do sistema de logística reversa.	134
Quadro 10 – Locais de destinação de resíduos de logística reversa de OLuc no Estado de Minas Gerais.	139
Quadro 11 – Localidades amostradas na caracterização física dos resíduos sólidos de Muriaé.	147
Quadro 12 – Planilha utilizada para anotação das pesagens dos resíduos sólidos no processo de gravimetria de Muriaé.	154
Quadro 13 – Pontos de descartes irregulares de resíduos sólidos pela população.	182
Quadro 14 – Legislações federais relacionadas aos resíduos sólidos, educação ambiental e saneamento básico.....	186
Quadro 15 – Normas ABNT relacionadas aos resíduos sólidos, educação ambiental e saneamento básico.	190
Quadro 16 – Legislações estaduais relacionadas aos resíduos sólidos, educação ambiental e saneamento básico.....	191
Quadro 17 – Legislações municipais relacionadas aos resíduos sólidos, educação ambiental e saneamento básico.....	192



Quadro 18 – Variáveis para a construção dos cenários e avaliação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Muriaé.	195
Quadro 19 – Agendas setoriais para a implementação do PMGIRS de Muriaé.....	283
Quadro 20 – Indicadores de desempenho do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	288
Quadro 21 – Indicadores de frequência e regularidade do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	289
Quadro 22 – Indicadores de desempenho econômico-financeiro do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	290
Quadro 23 – Legislações propostas no PMGIRS.....	292



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Localização e distância do distrito Sede dos demais distritos e povoados rurais de Muriaé.	26
Tabela 2 – Evolução populacional e taxa de urbanização entre 1970 e 2010.	30
Tabela 3 – Taxas de crescimento geométrico (1991 - 2010): Muriaé.	30
Tabela 4 – Projeção populacional do município de Muriaé.	32
Tabela 5 – Quantitativo de RSDs coletados por meio da coleta convencional pelo DEMSUR.....	46
Tabela 6 – Dados da geração de resíduos gerados no gradeamento das elevatórias e caixas de areia.	86
Tabela 7 – Dados da geração de lodo nas ETEs de Muriaé.	87
Tabela 8 – Resíduos de serviços de saúde declarados no documento MTR em 2021.	98
Tabela 9 – Estimativa de geração de resíduos nas lavouras (temporária e permanente) em Muriaé.	121
Tabela 10 – Estimativa de geração de resíduos na pecuária em Muriaé.	122
Tabela 11 – Estimativa de geração de resíduos na silvicultura em Muriaé.....	122
Tabela 12 – Dados das solicitações de coleta de pneus para a Reciclanip.	137
Tabela 13 – Quantidade de lâmpadas provenientes da iluminação pública descartadas mensalmente.....	140
Tabela 14 – Peso das amostras utilizadas no ensaio gravimétrico.	155
Tabela 15 – Massa específica aparente média.	155
Tabela 16 – Peso dos resíduos utilizados no ensaio gravimétrico.	157
Tabela 17 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de Muriaé...	158
Tabela 18 – Percentual por categoria de resíduos sólidos em cada região amostrada.	171
Tabela 19 – Indicadores técnicos, operacionais e financeiros dos resíduos sólidos.	185
Tabela 20 – Metas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Muriaé: área urbana (sede + distritos).....	196
Tabela 21 – Metas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Muriaé: área rural (povoados + população dispersa).	196



Tabela 22 – Informações sobre os resíduos sólidos disponibilizadas pelo SNIS e pela Prefeitura Municipal.....	197
Tabela 23 – Variação da geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos nos últimos anos em Muriaé.	198
Tabela 24 – Metas de recuperação de materiais recicláveis: PNRS, 2020.....	199
Tabela 25 – Valores base para a projeção de demanda do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área urbana: cenário tendencial.	201
Tabela 26 – Estudo de demanda do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área urbana: cenário tendencial.....	202
Tabela 27 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para o cenário desejável (futuro) do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área urbana.	203
Tabela 28 – Cenário desejável (futuro) do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área urbana.	204
Tabela 29 – Valores base para a projeção de demanda do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área rural: cenário tendencial. ...	207
Tabela 30 – Estudo de demanda do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área rural: cenário tendencial.	208
Tabela 31 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para o cenário desejável (futuro) do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área rural.	209
Tabela 32 – Cenário desejável (futuro) do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área rural.	211
Tabela 33 – Programas, projetos e ações: ações gerais e/ou administrativas.....	226
Tabela 34 – Programas, projetos e ações: educação ambiental.....	228
Tabela 35 – Programas, projetos e ações: resíduos sólidos domiciliares e resíduos recicláveis.....	229
Tabela 36 – Programas, projetos e ações: resíduos de limpeza urbana / pública. .	234
Tabela 37 – Programas, projetos e ações: resíduos da construção civil e volumosos.	236
Tabela 38 – Programas, projetos e ações: resíduos de serviços de saúde.	240
Tabela 39 – Programas, projetos e ações: resíduos de logística reversa e agrossilvopastoris.....	241



Tabela 40 – Programas, projetos e ações: resíduos sólidos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.	242
Tabela 41 – Programas, projetos e ações: resíduos de serviços de transporte.	243
Tabela 42 – Programas, projetos e ações: resíduos dos serviços públicos de saneamento básico.	244
Tabela 43 – Programas, projetos e ações: resíduos industriais e de mineração. ...	245
Tabela 44 – Programas, projetos e ações: disposição final de resíduos sólidos.	245
Tabela 45 – Memória de cálculo das ações propostas: limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	248
Tabela 46 – Síntese dos programas, projetos e ações: custos totais.	273
Tabela 47 – Programas do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Muriaé.	280
Tabela 48 – Custo total do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Muriaé.	281



LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ARIS-ZM	Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento da Zona da Mata de Minas Gerais e Adjacências
ASCAMAREM	Associação dos Trabalhadores e Coletores de Materiais Recicláveis de Muriaé
ASMAM	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Muriaé
ATLAS BRASIL	Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil
CC	Coleta Convencional
CISAB-ZM	Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CODEMA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COOPET	Cooperativa de Trabalho para Reciclagem e Prestação de Serviço
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
CS	Coleta Seletiva
CUB	Custo Unitário Básico de Construção
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEMSUR	Departamento Municipal de Saneamento Urbano
DEMUTTRAN	Departamento Municipal de Transportes e Trânsito
DLU	Divisão de Limpeza Urbana
DN	Deliberação Normativa
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral



EEE	Estação Elevatória de Esgoto
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMATER	Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
ETLP	Estação de Tratamento de Líquidos Percolados
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
GEE	Gases de Efeito Estufa
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LO	Licença de Operação
LOA	Lei Orçamentária Anual
LOC	Licença de Operação Corretiva
MG	Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MOP	Manual Operativo
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
NRM	Norma Regulamentadora de Mineração
OLUC	Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado
PCA	Plano de Controle Ambiental



PD	Plano Diretor
PEAD	Poliétileno de Alta Densidade
PET	Poli Tereftalato de Etila
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PGRCC	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMEA	Plano Municipal de Educação Ambiental
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGRCC	Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil
PMGRSS	Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde
PMM	Prefeitura Municipal de Muriaé
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PPA	Plano Plurianual de Aplicação
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PVC	Policloreto de Vinila
RCA	Relatório de Controle Ambiental
RCC	Resíduos da Construção Civil
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
RDO	Resíduos Domiciliares
RPU	Resíduos Públicos
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde



RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEMAD	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SIGMINE	Sistema de Informações Geográficas da Mineração
SIMP	Sistema de Informação de Movimentação de Produtos
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
UBS	Unidade Básica de Saúde
UPA	Unidade de Pronto Atendimento
USF	Unidade de Saúde da Família
UTM	Universal Transversa de Mercator
VTN	Valor da Terra Nua



1. INTRODUÇÃO

A Lei Federal n.º 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos aplicáveis. Ademais, a referida Lei articula-se com a Política Nacional de Meio Ambiente e com a Política Nacional de Educação Ambiental, e integra a Política Nacional de Saneamento Básico, que é regulada pela Lei n.º 11.445/2007 e alterada pela Lei n.º 14.026/2020.

A legislação brasileira está bem fundamentada quando se trata de questões ligadas aos resíduos sólidos, porém, a realidade vivenciada por grande parte da população se difere do estabelecido em lei. A falta de planejamento municipal e a ausência de uma análise integrada conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais, resultam em ações fragmentadas e nem sempre eficientes que conduzem para um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos.

A ausência, principalmente, de destinação adequada dos resíduos sólidos ou a adoção de soluções ineficientes trazem danos ao meio ambiente, como a poluição do solo e a poluição hídrica, que, por consequência, influenciam diretamente na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos reduzem os gastos com serviços de saúde. É necessário que o governo e a população olhem para o assunto com a devida importância.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) é um instrumento que, a partir do diagnóstico da atual situação dos resíduos sólidos no município, define um planejamento de ações e metas de melhorias, as prioridades de investimentos, a forma de regulação da prestação dos serviços, os aspectos econômicos e sociais, os aspectos técnicos e a forma de participação social, de modo a orientar a atuação dos prestadores de serviços, dos titulares e da sociedade.

Deste modo, o PMGIRS pode contribuir para o aumento da salubridade ambiental do município, uma vez que contempla um planejamento de longo prazo (20 anos). Além disso, após a elaboração do Plano e a aprovação da Lei Municipal (Política Municipal de Resíduos Sólidos), o município poderá ter acesso a recursos federais e subsidiar obras de melhorias em todo o território, tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais.



2. BREVE CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL

O município de Muriaé, localizado no estado de Minas Gerais (Figura 1), pertence à região da Mata Mineira. Possui uma área territorial de 841,70 km² (IBGE, 2020) e seus municípios limítrofes são (Figura 2): Ervália, Santana de Cataguases, Laranjal, Palma, Miraiá, São Sebastião da Vargem Alegre, Rosário da Limeira, Miradouro, Vieiras, Eugenópolis, Patrocínio do Muriaé e Barão de Monte Alto.

O município está localizado à 322 km da capital estadual Belo Horizonte e à 1.036 km da capital federal Brasília. Suas coordenadas em UTM (Universal Transversa de Mercator) são 773153,63 E e 7661331,67 S e sua altitude é de 201 metros acima do nível do mar. Ademais, tem acesso pelas rodovias BR-356, BR-116 e BR-265.

Além do distrito Sede, o município é composto por outros sete distritos, quatro povoados e possui uma área rural abrangente. A distância aproximada da sede urbana de algumas dessas localidades é apresentada na Tabela 1 e suas localizações são mapeadas na Figura 3.

Tabela 1 – Localização e distância do distrito Sede dos demais distritos e povoados rurais de Muriaé.

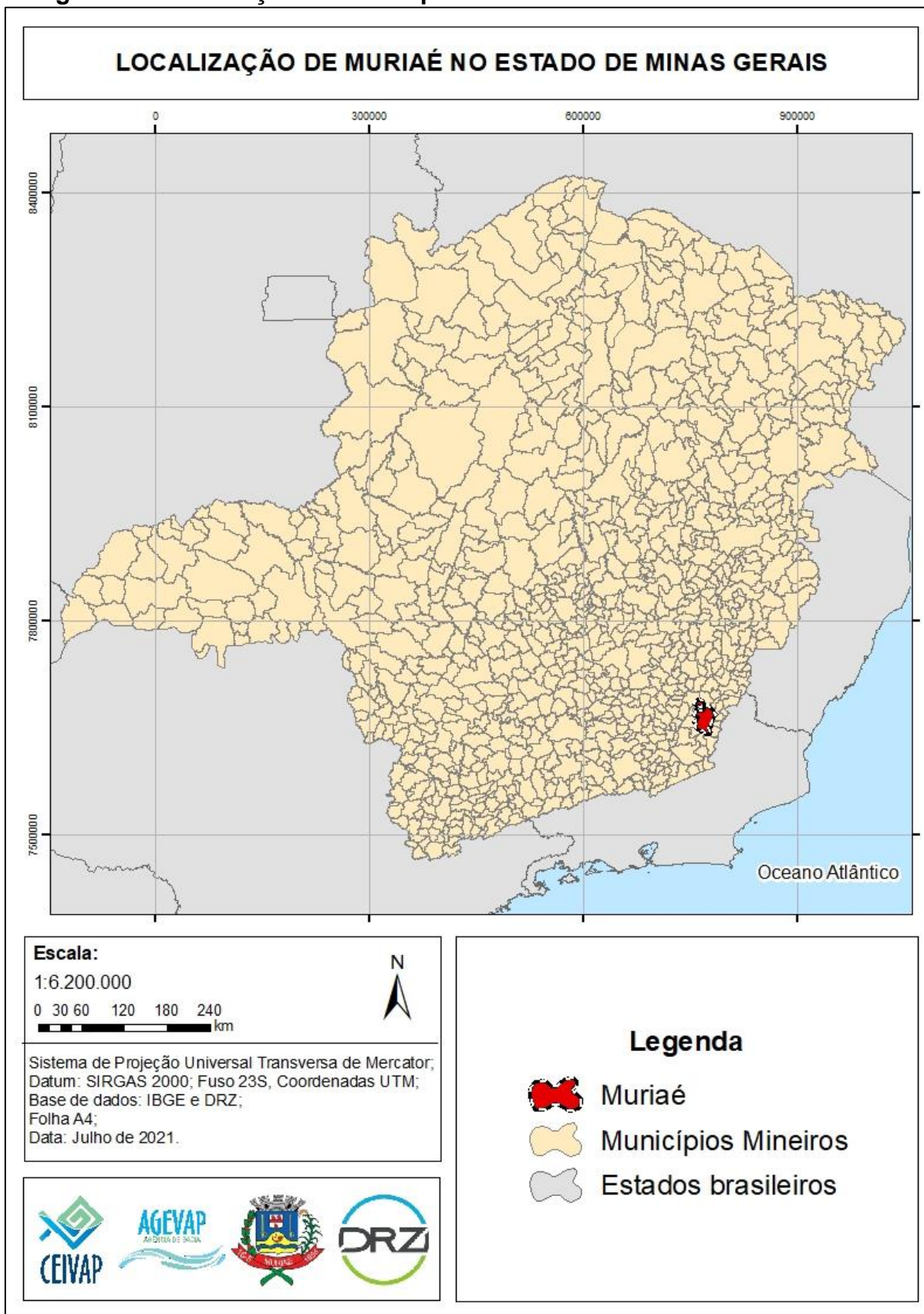
DISTRITOS E POVOADOS DE MURIAÉ			
Nome	Distância (km)	Coordenadas Geográficas	
		X (UTM)	Y (UTM)
Distrito Sede	-	772497,02	7661207,63
Distrito Belisário	24,50	764541,07	7683913,69
Distrito Boa Família	16,20	758747,39	7652671,59
Distrito Bom Jesus da Cachoeira	14,30	769231,12	7646835,10
Distrito Itamuri	16,30	773216,89	7676456,67
Distrito Macuco	12,50	760509,41	7659950,73
Distrito Pirapanema	15,00	759449,89	7667666,45
Distrito Vermelho	8,50	764770,34	7663746,48
Povoado Capetinga	11,50	7692777,32	7671993,95
Povoado Patrimônio dos Carneiros	12,40	777496,59	7672525,34
Povoado São Domingos	21,60	762583,99	7680099,62
Povoado São Fernando	11,80	764502,97	7652135,42

Fonte: DEMSUR, 2021.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.



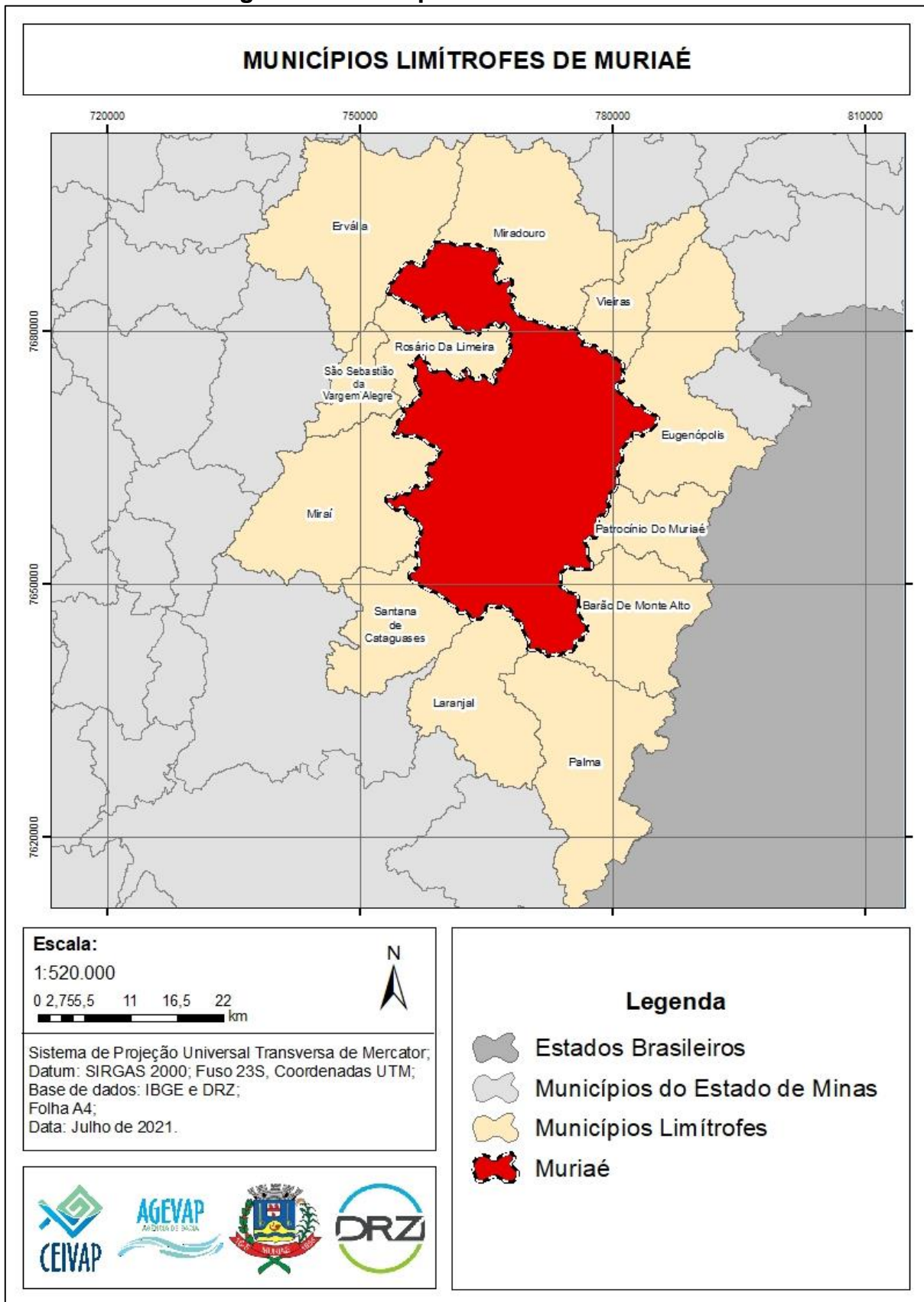
Figura 1 – Localização do município de Muriaé no estado de Minas Gerais.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.



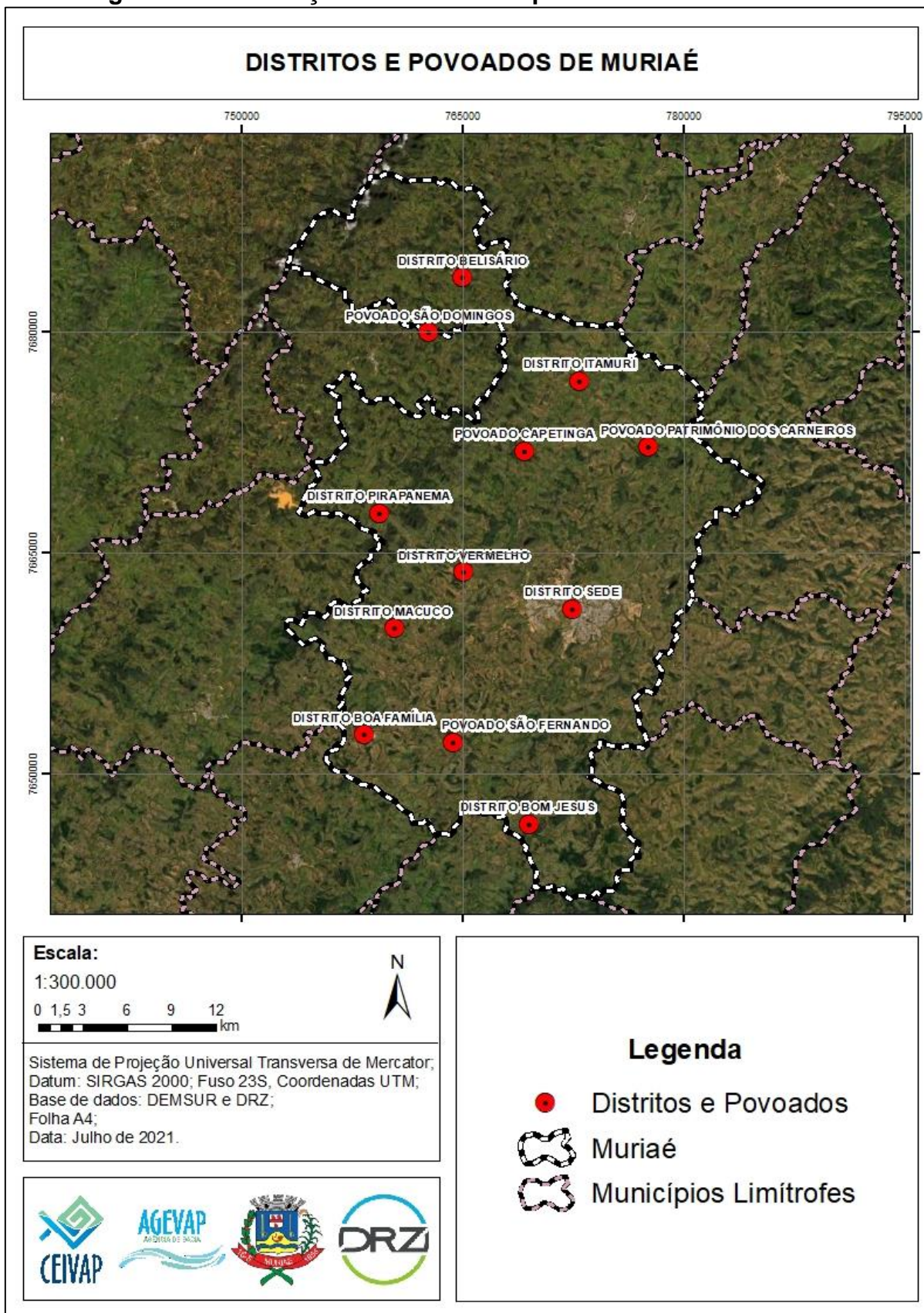
Figura 2 – Municípios limítrofes de Muriaé.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.



Figura 3 – Localização dos distritos e povoados rurais de Muriaé.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.



2.1. DEMOGRAFIA

Segundo dados do Censo IBGE, no ano de 2010, o município de Muriaé tinha uma população de 100.765 habitantes, sendo que 93.225 (92,52%) viviam na área urbana e 7.540 (7,48%) na área rural. Já a população estimada para 2021 foi de 109.997 hab.

Na Tabela 2, a seguir, são apresentados os resultados dos Censos Demográficos do IBGE disponíveis para o município de Muriaé (1970, 1980 1991, 2000 e 2010), bem como as respectivas taxas de urbanização, onde é possível observar que atualmente a população municipal é predominantemente urbana.

Tabela 2 – Evolução populacional e taxa de urbanização entre 1970 e 2010.

EVOLUÇÃO POPULACIONAL					
População (hab.)	Ano				
	1970	1980	1991	2000	2010
Total	58.153	69.979	84.585	92.101	100.765
Urbana	37.336	55.185	71.651	83.923	93.225
Rural	20.817	14.794	12.934	8.178	7.540
Taxa de urbanização* (%)	64,20	78,86	84,71	91,12	92,52

* Percentual de população urbana em relação à população total.

Fonte: Tabela n.º 200 do Sidra – IBGE, 2010.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Entre 2000 e 2010, a população municipal cresceu a uma taxa média anual de 0,90%, enquanto no estado de Minas Gerais este índice foi de 1,01%, e no Brasil foi de 1,17% (ATLAS BRASIL, 2013). Na década anterior, de 1991 a 2000, a taxa média de crescimento anual foi de 0,95% no município de Muriaé. A Tabela 3, a seguir, apresenta as taxas de crescimento da população municipal (total, urbana e rural), considerando os últimos três Censos Demográficos.

Tabela 3 – Taxas de crescimento geométrico (1991 - 2010): Muriaé.

TAXA DE CRESCIMENTO*			
População	Período		
	1991 / 2000	1991 / 2010	2000 / 2010
Total	0,95	0,93	0,90
Urbana	1,77	1,39	1,06
Rural	-4,97	-2,80	-0,81

* Taxa de crescimento em % ao ano.

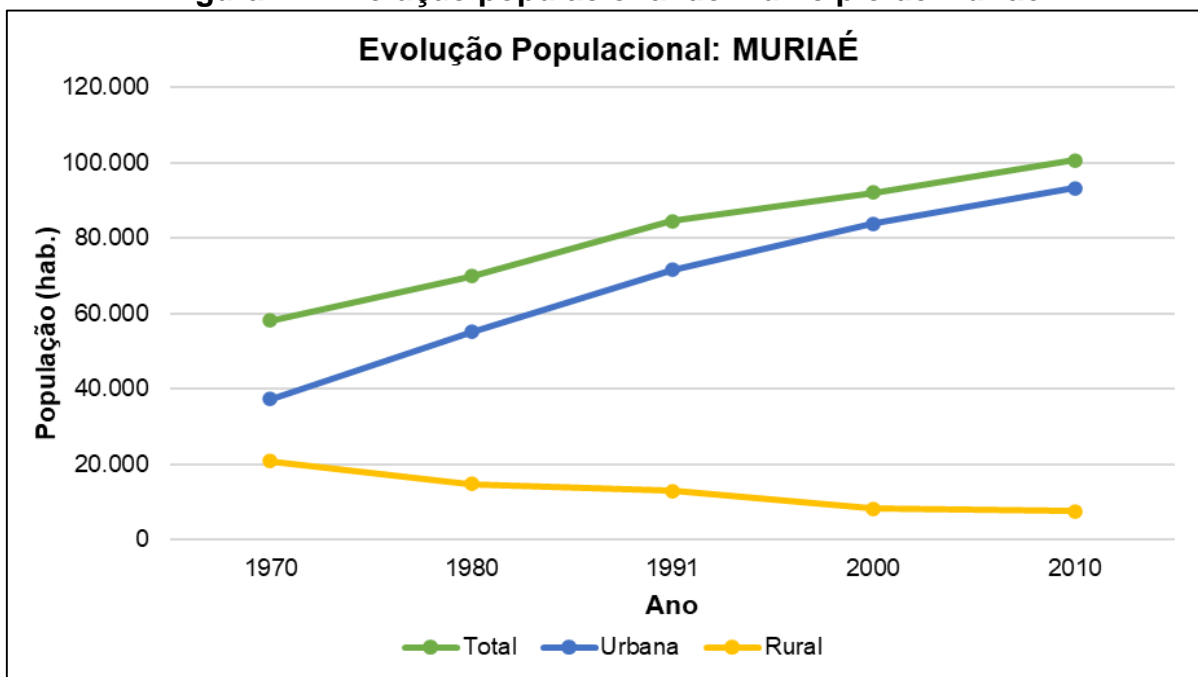
Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



A Figura 4 apresenta a evolução populacional de Muriaé entre os anos de 1970 e 2010, de acordo com dados do IBGE. Observa-se um aumento da população urbana em todos os anos dos censos demográficos, bem como da população total do município, ao passo que a população rural decresceu.

Figura 4 – Evolução populacional do município de Muriaé.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

A densidade demográfica é calculada dividindo o número da população residente pela área terrestre do município. No ano de 2010, em Muriaé, verificava-se uma concentração de 119,72 hab./km² (IBGE, 2010). Já no ano de 2020, considerando uma população de 109.392 habitantes e uma área territorial de 841,693 km² (IBGE, 2020), a densidade demográfica era de 129,97 hab./km².

2.1.1. Projeção Populacional de Muriaé

Para se projetar cenários e avaliar a necessidade de investimentos, o estudo da população é de extrema importância, uma vez que viabiliza a idealização de projetos futuros com maior competência e menor margem de erro, isso em inúmeros âmbitos da administração pública. No caso do PMGIRS, é possível arquitetar as melhorias necessárias para o atendimento de todo o município com serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tanto na área urbana quanto na área rural.



Através dos levantamentos censitários realizados pelo IBGE, é possível compreender a dinâmica populacional do município de Muriaé, especialmente para a avaliação do crescimento da população e suas respectivas taxas de crescimento.

Para a projeção populacional, utilizou-se como método o Modelo Logístico¹, considerando os censos demográficos disponíveis para o município. Neste método, a análise dos índices demográficos é realizada com o auxílio de ferramentas disponíveis no *software CurveExpert*, que indica o valor dos componentes da fórmula:

$$P(t) = \frac{L}{1 + K'e^{-kt}}$$

Onde:

- $K = \frac{(L-P_0)}{P}$: fatores inibidores de crescimento (constante);
- t: tempo;
- k: taxa de crescimento (constante);
- L: carga de suporte ou limite da população (constante);
- P (t): população no tempo t.

A Tabela 4 e a Figura 5, a seguir, apresentam a projeção populacional de Muriaé, onde a população total foi obtida como resultado da somatória das populações urbana e rural.

Tabela 4 – Projeção populacional do município de Muriaé.

PROJEÇÃO POPULACIONAL: MURIAÉ / MG				
-	Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
População Censo IBGE	1970	58.153	37.336	20.817
	1980	69.979	55.185	14.794
	1991	84.585	71.651	12.934
	2000	92.101	83.923	8.178
	2010	100.765	93.225	7.540
-	2022	108.979	102.154	6.825
População Projetada	2023	109.429	102.693	6.736
	2024	109.859	103.209	6.650
	2025	110.270	103.704	6.566
	2026	110.661	104.177	6.484
	2027	111.035	104.630	6.405

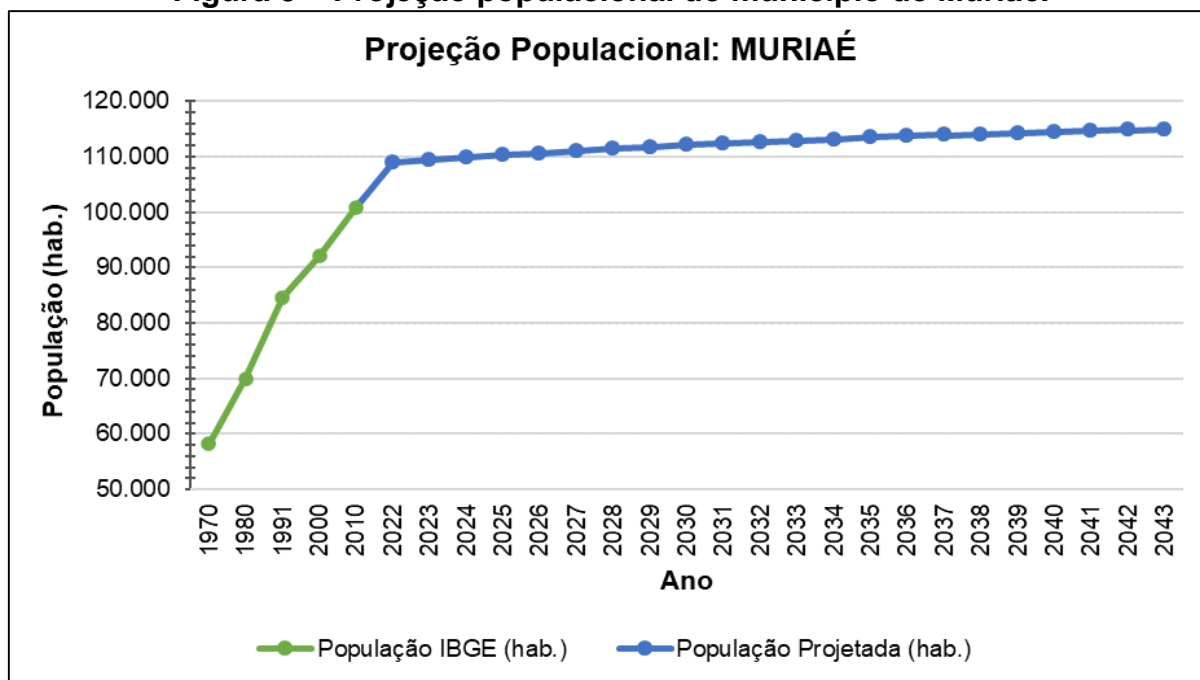
¹ O crescimento logístico supõe que uma população poderá crescer até um limite máximo, a partir do qual tende a se estabilizar, ademais atende a uma condição em que a taxa de crescimento efetiva de uma população varia ao longo do tempo. Esse modelo é uma alternativa ao modelo de crescimento exponencial em que a taxa de crescimento é constante e não há limitação para o crescimento do tamanho da população.



PROJEÇÃO POPULACIONAL: MURIAÉ / MG				
-	Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
População Projetada (Período de Planejamento)	2028	111.390	105.063	6.327
	2029	111.729	105.478	6.251
	2030	112.051	105.874	6.177
	2031	112.356	106.252	6.104
	2032	112.647	106.614	6.033
	2033	112.923	106.959	5.964
	2034	113.186	107.289	5.897
	2035	113.434	107.603	5.831
	2036	113.669	107.903	5.766
	2037	113.892	108.189	5.703
	2038	114.103	108.462	5.641
	2039	114.302	108.721	5.581
	2040	114.491	108.969	5.522
	2041	114.669	109.205	5.464
	2042	114.837	109.430	5.407
	2043	114.996	109.644	5.352

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Figura 5 – Projeção populacional do município de Muriaé.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

É possível observar uma tendência discreta de crescimento da população ao longo de todo o período de planejamento (20 anos) do PMGIRS, havendo um incremento total estimado de 5.567 habitantes. Por fim, destaca-se que a taxa média de crescimento obtida entre 2023 e 2043 foi de 0,25%.



3. DIAGNÓSTICO MUNICIPAL PARTICIPATIVO

3.1. DIAGNÓSTICO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Um sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve atender toda a população com a coleta dos diversos tipos de resíduos e a destinação ambientalmente adequada, de forma a evitar malefícios à saúde e ao meio ambiente. Trata-se do conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e destino final dos resíduos sólidos.

3.1.1. Classificação dos Resíduos Sólidos

A classificação dos resíduos sólidos é de fundamental importância para a definição dos procedimentos adequados de acondicionamento, coleta, transporte e destinação final que devem receber. Os mesmos podem ser classificados de acordo com a sua natureza física (seco e molhado), sua composição química (matéria orgânica e inorgânica) e/ou de acordo com os riscos potenciais.

A ABNT NBR 10004:2004 (Resíduos sólidos – Classificação) classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, conforme apresenta no Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos segundo sua periculosidade.

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS – PERICULOSIDADE	
Classificação	Definição
Classe I – Perigosos	Aqueles que apresentam periculosidade (característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar risco à saúde pública e/ou ao meio ambiente) ou constem nos anexos A (resíduos perigosos de fontes não específicas) ou B (resíduos perigosos de fontes específicas) da referida norma.
Classe II A – Não Perigosos (não inertes)	Podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidades ou solubilidade em água.
Classe II B – Não Perigosos (inertes)	Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água.

Fonte: ABNT NBR 10004:2004.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n.º 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto n.º 10.936/2022), os resíduos sólidos também podem ser classificados segundo sua origem, conforme apresenta o Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação dos resíduos sólidos segundo sua origem.

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS – ORIGEM	
Origem	Definição
Resíduos domiciliares	Originários de atividades domésticas em residências urbanas.
Resíduos de limpeza urbana	Originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.
Resíduos sólidos urbanos	Os englobados nos resíduos domiciliares e nos resíduos de limpeza urbana.
Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	Gerados nessas atividades, excetuados os resíduos de limpeza urbana, os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, os resíduos de serviços de saúde, os resíduos da construção civil e os resíduos de serviços de transporte.
Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	Gerados nessas atividades, excetuados os resíduos sólidos urbanos.
Resíduos industriais	Gerados nos processos produtivo e instalações industriais.
Resíduos de serviços de saúde	Gerados nos serviços de saúde.
Resíduos da construção civil	Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.
Resíduos agrossilvopastoris	Gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.
Resíduos de serviços de transportes	Originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.
Resíduos de mineração	Gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Fonte: Lei n.º 12.305/2010.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

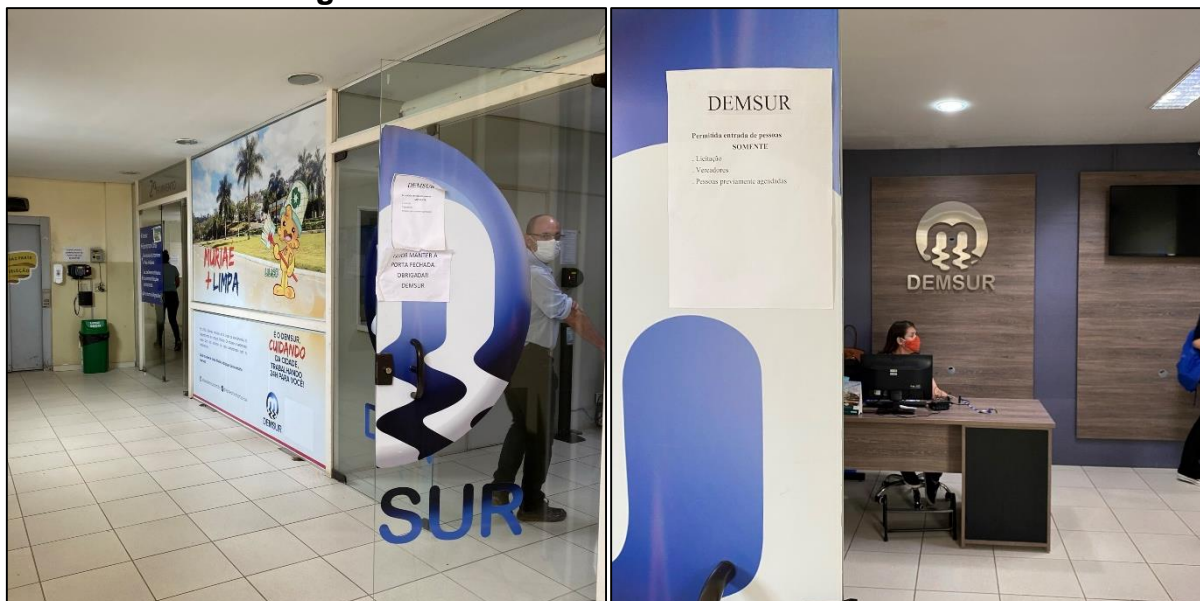
Deste modo, a classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, desde seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido (ABNT NBR 10004:2004).

3.1.2. Caracterização do Prestador de Serviço

A Prefeitura Municipal, através do Departamento Municipal de Saneamento Urbano (DEMSUR) (Figura 6), administra os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como exerce sua fiscalização. Os serviços são executados por meio da Divisão de Limpeza Urbana (DLU), atendendo o distrito Sede, sete distritos e quatro

povoados com coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos, além de serviços de varrição, capina / roçagem e coleta de entulhos dispostos irregularmente.

Figura 6 – Sede do escritório do DEMSUR.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

O Quadro 3, a seguir, apresenta a relação e a distribuição dos funcionários envolvidos com a execução dos serviços relacionados aos resíduos sólidos, os quais totalizam 210 funcionários. Já o Quadro 4 apresenta os 38 veículos utilizados para a prestação destes serviços.

Quadro 3 – Quadro de funcionários envolvidos com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do DEMSUR.

N.º DE FUNCIONÁRIOS POR SERVIÇO EXECUTADO	
Área Administrativa	
Diretor geral	01
Agente de fiscalização	01
Técnico administrativo	01
Coleta de Resíduos Sólidos	
Coordenador	01
Motorista de veículos leves e pesados	12
Auxiliar de limpeza urbana	65
Vigia rondante	02
Capina e Entulhos	
Auxiliar de limpeza urbana	02
Operador de máquinas pesadas	02



N.º DE FUNCIONÁRIOS POR SERVIÇO EXECUTADO	
Aterro Sanitário	
Assessor de projetos	01
Motorista de veículos leves e pesados	01
Vigia rondante	05
Auxiliar de limpeza urbana	02
Auxiliar de saneamento	02
Varrição (Distrito Sede e Demais Distritos)	
Coordenador	06
Auxiliar de limpeza urbana	91
Limpeza do Sistema de Drenagem Urbana	
Coordenador	01
Encarregado	01
Auxiliares	13

Fonte: DEMSUR, 2021.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Quadro 4 – Frota dos veículos utilizados para a execução dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

FROTA DE VEÍCULOS		
Tipo	Quantidade	Propriedade
Moto	09	DEMSUR
Veículos leves	06	DEMSUR
Caminhão com caçamba (5 m ³)	01	DEMSUR
Caminhão com carroceria	02	DEMSUR
Caminhão tanque	01	DEMSUR
Caminhão prensa	07	DEMSUR
Capinadeira	01	DEMSUR
Mini pá carregadeira	01	DEMSUR
Retroescavadeira	01	DEMSUR
Caminhão prensa (15 m ³)	02	Terceirizado
Caminhão caçamba (7 m ³)	03	Terceirizado
Caminhão com carroceria	03	Terceirizado
Retroescavadeira	01	Terceirizado

Fonte: DEMSUR, 2021.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

No município de Muriaé existem três pontos de apoio da DLU. São nestes locais que são realizados os serviços de operação do sistema de limpeza urbana municipal.

O ponto de apoio principal (Figura 7) está localizado na Rua Armando Dias dos Santos, n.º 30, Bairro Boa Esperança. Este ponto de apoio possui banheiro, cozinha, abrigo e escritório administrativo para os servidores que realizam os serviços de coleta

de resíduos sólidos e de varrição dos logradouros públicos. Neste local também são realizados os serviços administrativos.

Figura 7 – Ponto de apoio da DLU: Bairro Boa Esperança.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Há outros dois pontos de apoio menores, um no Centro (Figura 8), localizado na Rua Sinval Florêncio da Silva, e outro no Bairro Barra (Figura 9), localizado na Rua Itagiba de Oliveira. Estes pontos possuem banheiro, cozinha e abrigo para os servidores que realizam os serviços de coleta de resíduos sólidos e de varrição nos referidos bairros.

Figura 8 – Ponto de apoio da DLU: Centro.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

**Figura 9 – Ponto de apoio da DLU: Bairro Barra.**

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

3.1.3. Caracterização da Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

3.1.3.1. Resíduos Sólidos Urbanos

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são classificados como resíduos domiciliares, os quais são os originários de atividades domésticas em residências urbanas e rurais, e resíduos de limpeza urbana, oriundos dos serviços de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

3.1.3.1.1. Resíduos Sólidos Domiciliares

Segundo o Art. 13 da Lei n.º 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) são os originários de atividades domésticas em residências urbanas, possuindo composição bastante variada e características de resíduos de Classe II-A, ou seja, de resíduos não perigosos e não inertes, segundo a ABNT NBR 10004:2004. Basicamente, os RSD são constituídos pelos resíduos secos como vidros, metais, plásticos e papéis e pelos resíduos úmidos como restos de alimentos.

Deste modo, nos próximos subitens são apresentados, detalhadamente, as etapas de geração, acondicionamento, coleta, triagem, destinação e disposição final dos RSD.



3.1.3.1.1.1. Geração

Em Muriaé os resíduos domiciliares são gerados nas residências e em alguns setores de comércios e indústrias, como os resíduos oriundos de áreas administrativas e de copas.

3.1.3.1.1.2. Acondicionamento

Para o acondicionamento dos resíduos domiciliares, antes da coleta, os munícipes utilizam principalmente sacos plásticos, além de vasilhames de diversos tipos como baldes, latas, caixas de papelão, lixeiras metálicas e outros.

Foi relatado pela Prefeitura Municipal alguns problemas com relação ao acondicionamento inadequado realizado pela população, como a disposição de resíduos nas calçadas e sarjetas não respeitando os horários de coleta, podendo ocasionar o arraste de resíduos pela água pluvial. Porém, também há problemas com relação à logística de caminhões da coleta convencional e seletiva, dificultando a coleta nos horários estabelecidos pelo cronograma.

A coleta é do tipo porta a porta e a metodologia consiste em recolher manualmente os resíduos sólidos que são dispostos pela população nas lixeiras, calçadas e/ou vias públicas (Figura 10 e Figura 11). Os resíduos coletados são acomodados no caminhão da coleta e transportados ao aterro sanitário.

Figura 10 – Exemplos de acondicionamento de resíduos domiciliares no distrito Sede.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Figura 11 – Exemplos de acondicionamento de resíduos domiciliares nos distritos e povoados.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

3.1.3.1.1.3. Coleta (Convencional e Seletiva) e Transporte

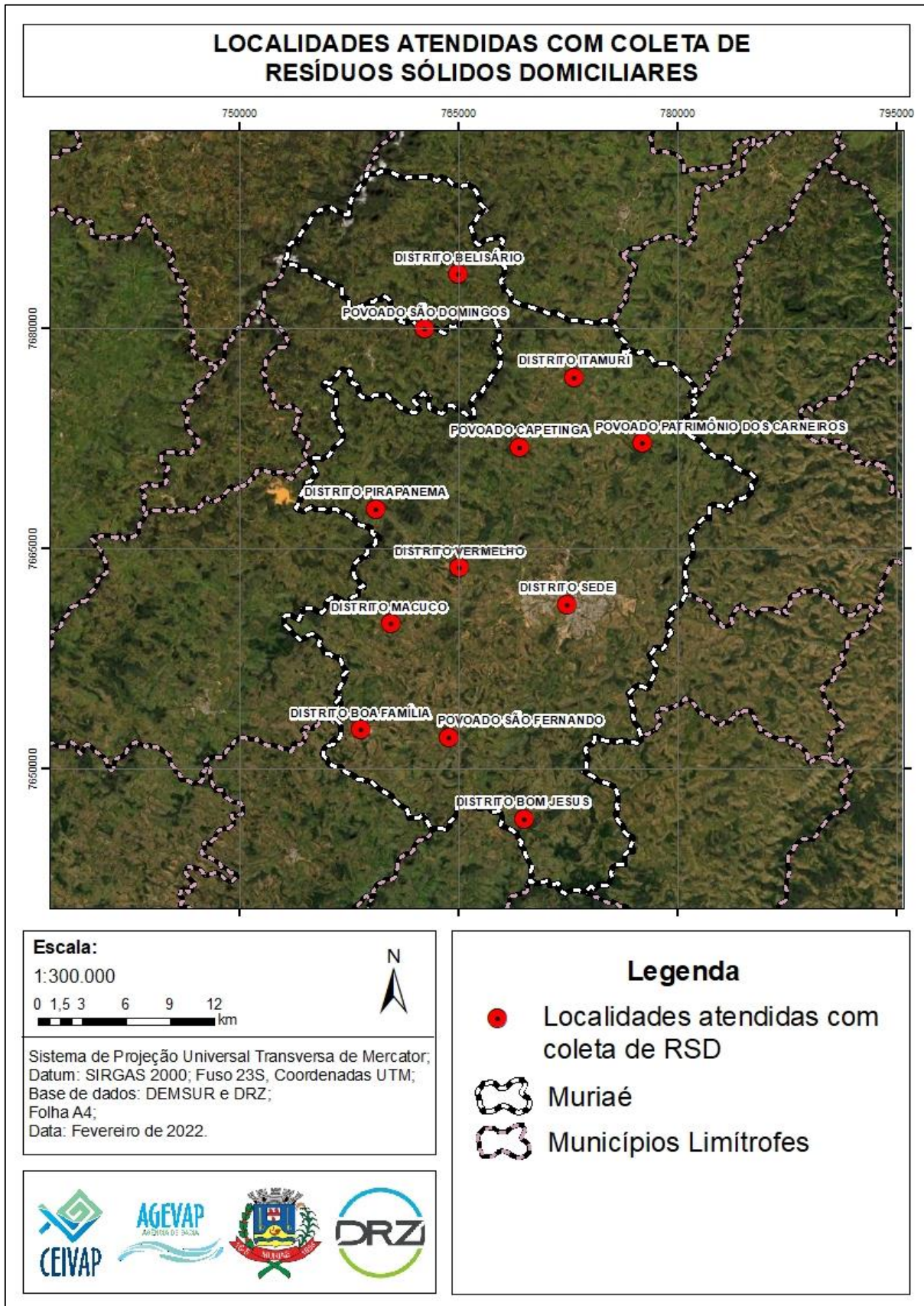
Como já mencionado, a DLU é a responsável por realizar a coleta dos resíduos sólidos domiciliares no município de Muriaé. De acordo com o DEMSUR (2021), são atendidos com esse serviço o distrito Sede, sete outros distritos e quatro povoados, apresentados na Figura 12, conforme a frequência e cronograma apresentado na Figura 13, e disposto para consulta pela população no site do DEMSUR. Também há a coleta seletiva de materiais recicláveis em alguns bairros (cronograma apresentado na Figura 27, na Figura 28 e na Figura 29 – Item 3.1.3.1.2), onde a totalidade dos



resíduos recolhidos pelo DEMSUR são destinados à uma cooperativa e à uma associação existentes e cujos dados estão apresentados no Item 3.1.3.1.2 (Resíduos Recicláveis). Foi informado que a coleta convencional também é realizada na rota dos distritos, sendo recolhido os resíduos dispostos ao longo das estradas rurais. Cabe ressaltar que a área de Muriaé é extensa e que os serviços de coleta não são realizados nas demais localidades rurais.



Figura 12 – Localidades atendidas com coleta de resíduos sólidos domiciliares.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



Figura 13 – Cronograma da coleta convencional por localidade.

LOCAL	DIAS	HORÁRIO	LOCAL	DIAS	HORÁRIO
Aeroporto	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	Napoleão	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Alterosa	3ª,5ª,sábado	MANHÃ	Nova Barra	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Alto do Castelo	3ª,5ª,sábado	MANHÃ	Padre Tiago	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Augusto Abreu	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	Panorama	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Barra	segunda a sábado	NOITE	Patrimônio dos Carneiros	6ª	MANHÃ
Barra II	3ª,5ª,sábado	MANHÃ	Patrimônio São José	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Belisário	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	Pirapanema	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Boa Esperança	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	Planalto	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Boa Família	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	Porto	segunda a sábado	NOITE
Bom Jesus da Cachoeira	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	Porto Belo	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Boa Vista	segunda a sábado	NOITE	Prefeito Hélio Araujo	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Bom Jardim	quinzenal às sextas	MANHÃ	Primavera	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Bom Jesus	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	Quinta das Flores	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Bom Pastor	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	Recanto Verde	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Capetinga	4ª	MANHÃ	Santa Helena	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Cardoso de Melo I	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	Santa Luzia	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Cardoso de Melo II	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	Santa Rita	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Centro	segunda a sábado	NOITE	Santa Terezinha	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Cerâmica	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	Santana I	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Chácara Brum	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	Santana II	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Chalé	3ª,5ª,sábado	MANHÃ	Santo Antônio	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Colety	3ª,5ª,sábado	MANHÃ	Santo Antônio II	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Coronel Izalino	segunda a sábado	NOITE	São Cristóvão	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Distrito Industrial	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	São Domingos	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Dornelas I	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	São Fernando	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Dornelas II	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	São Francisco	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Edgar Miranda	3ª,5ª,sábado	MANHÃ	São Gotardo	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Encoberta	3ª,5ª,sábado	MANHÃ	São João do Glória	6ª	MANHÃ
Florestal	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	São Joaquim	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Franco Sulço	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	São Pedro	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Gaspar	3ª,5ª,sábado	MANHÃ	São Vicente de Paulo	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Gávea	segunda a sábado	NOITE	Sofocó	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Inconfidência I	3ª,5ª,sábado	MANHÃ	União	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Inconfidência II	3ª,5ª,sábado	MANHÃ	Universitário	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Inconfidência III	3ª,5ª,sábado	MANHÃ	Vale do Castelo	2ª,4ª,6ª	MANHÃ
Itamuri	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	Vermelho	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Jardim das Palmeiras	segunda a sábado	NOITE	Vila Conceição	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
Joanópolis	2ª,4ª,6ª	MANHÃ	Vila Santa Rita	3ª,5ª,sábado	MANHÃ
João VI	3ª,5ª,sábado	MANHÃ			
João XXIII	3ª,5ª,sábado	MANHÃ			
José Cirilo	2ª,4ª,6ª	MANHÃ			
Leblon	3ª,5ª,sábado	MANHÃ			
Macuco	2ª,4ª,6ª	MANHÃ			

Fonte: DEMSUR, 2021.

A coleta é realizada com auxílio de dez caminhões prensa (Figura 14), um caminhão com caçamba e um caminhão com carroceria, de segunda-feira a sábado, conforme frequência apresentada anteriormente e de acordo com um roteiro pré-estabelecido.

Figura 14 – Exemplos de veículos utilizados para a coleta de resíduos sólidos domiciliares.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Após a coleta, todos os caminhões da coleta convencional são pesados, a fim de monitorar o quantitativo dos RSD gerados, porém não há controle de peso ou volume dos resíduos da coleta seletiva, apenas uma estimativa realizada pela associação e pela cooperativa de materiais recicláveis. O DEMSUR dispõe de uma planilha de controle, o qual é apresentado na Tabela 5. A média de resíduos coletados mensalmente é de 1.857,51 toneladas e, pode ser observado que os meses com maior quantidade coletada foram dezembro e janeiro.

Tabela 5 – Quantitativo de RSDs coletados por meio da coleta convencional pelo DEMSUR.

QUANTITATIVO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES COLETADOS					
Mês / Ano	N.º de Dias do Mês	N.º de Coletas do Mês	Peso Coletado (ton.)	Peso Médio Gerado por Dia (ton./dia)	Peso Médio Coletado por Dia (ton./dia)
Dez/2020	31	27	2.153,85	69,48	79,77
Jan/2021	31	26	2.058,71	66,41	79,18
Fev/2021	28	24	1.817,83	64,92	75,74
Mar/2021	31	27	2.047,39	66,04	75,83
Abr/2021	30	26	1.762,35	58,75	67,78
Mai/2021	31	26	1.855,03	59,84	71,35


QUANTITATIVO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES COLETADOS

Mês / Ano	N.º de Dias do Mês	N.º de Coletas do Mês	Peso Coletado (ton.)	Peso Médio Gerado por Dia (ton./dia)	Peso Médio Coletado por Dia (ton./dia)
Jun/2021	30	26	1.801,10	60,04	69,27
Jul/2021	31	27	1.830,22	59,04	67,79
Ago/2021	31	26	1.804,53	58,21	69,41
Set/2021	30	26	1.772,59	59,09	68,18
Out/2021	31	26	1.858,71	59,96	71,49
Nov/2021	30	26	1.897,76	63,26	72,99
Dez/2021	31	27	2.118,68	68,34	78,47
Jan/2022	31	27	2.080,97	67,13	77,07
Fev/2022	29	25	1.856,30	64,01	74,25
Mar/2022	31	27	1.989,77	64,19	73,70

Fonte: DEMSUR, 2022.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

De acordo com a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Muriaé (2020), a logística de recolhimento dos resíduos pelos auxiliares de limpeza urbana é no formato de “bandeiras”, a fim de facilitar e agilizar o serviço, que consiste em dois auxiliares irem à frente do caminhão de coleta juntando os sacos de lixo e dois auxiliares no veículo, recolhendo-os e dispendo no caminhão.

Como apresentado anteriormente, um dos problemas relatados pelo DEMSUR foi a disposição dos resíduos pela população fora do horário da coleta, além da disposição em local inadequado. De acordo com a Lei Municipal n.º 4.398/2012, que institui a Política de Saneamento Básico do Município de Muriaé e dá outras providências, constituem infrações de postura dos usuários a disposição de recipientes de resíduos sólidos domiciliares ou industriais para coleta no passeio, via pública ou em qualquer outro local destinado à coleta fora dos dias e horários estabelecidos, bem como sua disposição em locais não autorizados.

Há problemas com relação à logística dos caminhões da coleta convencional e seletiva, gerando dificuldade em cumprir com o horário de coleta estabelecido no cronograma. Este problema já está sendo solucionado com o cadastro e mapeamento das rotas da coleta convencional e seletiva, a fim de analisar e modificar os trajetos para uma rota mais eficiente e com menor custo.

Outro problema mencionado foi relacionado aos funcionários da DLU, os quais costumam faltar frequentemente sem aviso prévio, ocasionando atrasos na coleta



convencional e seletiva e acarretando a mistura dos resíduos dispostos para a coleta convencional e os dispostos para a coleta seletiva pela população.

3.1.3.1.1.4. Triagem

No início da operação do Aterro Sanitário de Muriaé, havia em suas instalações uma Usina de Triagem operada pela ASMAM (Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Muriaé). Essa associação operou no aterro sanitário até 2019, quando as condições precárias do barracão utilizado a impossibilitou de continuar com seus serviços, devido ao possível risco gerado aos seus trabalhadores e, em março de 2020, o Aterro Sanitário de Muriaé paralisou suas atividades, até conseguir renovar sua Licença de Operação (LO), que foi emitida em 21/03/2022.

Até a emissão de sua LO, os RSDs da coleta convencional eram destinados para o aterro sanitário da empresa União Recicláveis, localizado no município de Leopoldina / MG, porém a empresa não realizava a triagem dos mesmos, sendo os resíduos encaminhados diretamente para a destinação final.

Em 2019 foi criada uma associação de materiais recicláveis, a ASCAMAREM, a qual foi instalada fora das instalações do DEMSUR, passando a realizar a triagem dos resíduos da coleta seletiva. Em 2020 foi criada a COOPET, cooperativa que também realiza a triagem dos resíduos da coleta seletiva.

Atualmente, após o retorno das atividades do Aterro Sanitário de Muriaé, não é realizado o processo de triagem dos resíduos da coleta convencional, pois parte dos materiais recicláveis já são recolhidos pela coleta seletiva do DEMSUR e pela ASCAMAREM e COOPET.

3.1.3.1.1.5. Destinação e Disposição Final

De acordo com a Lei Federal n.º 12.305/2010, entende-se por destinação final ambientalmente adequada a destinação de resíduos que inclui a compostagem, reciclagem, reutilização, recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a



minimizar os impactos ambientais adversos. Já a disposição final ambientalmente adequada é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas.

- **Aterro Sanitário de Muriaé:**

Muriaé operou com o Aterro Sanitário Municipal durante seis anos, de 2014 a 2020. Em 07/04/2014, foi concedida a Licença de Operação (LO) n.º 0761-ZM ao DEMSUR, válida até 04/04/2020.

Em março de 2020, o aterro sanitário apresentou problemas de estabilidade geotécnica e, por medida de segurança, a administração optou por paralisar sua operação até que fossem realizados estudos técnicos e obras necessárias para restabelecer as condições operacionais. Tendo em vista o vencimento da LO e o descumprimento de algumas de suas condicionantes, foi impossibilitado a prorrogação da referida licença, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM n.º 233/2019, bem como a renovação da licença através da Deliberação Normativa COPAM n.º 2017/2017.

Considerando que o município de Muriaé manifestou interesse na realização de licenciamentos ambientais de algumas classes de empreendimentos, o Aterro Sanitário de Muriaé foi obrigado a submeter-se ao procedimento de licenciamento ambiental municipal, que neste caso, tratou-se de um processo de Licença de Operação Corretiva (LOC). Esse processo foi tramitado pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente através do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CODEMA), resultando na emissão da LOC n.º 03.2022.0077 em 21/03/2022. De março de 2020 a março de 2022, o Aterro Sanitário de Muriaé estava com suas atividades paralisadas e enviando seus RSD para o aterro sanitário terceirizado de Leopoldina, pertencente a empresa União Recicláveis.

O Aterro Sanitário de Muriaé está localizado na zona rural do município, a aproximadamente 7,5 km da área urbana, no distrito Retiro do Campo Formoso, com área total de ocupada de 4,9896 hectares e de fácil acesso. A Figura 15 apresenta fotos do aterro sanitário e a Figura 16 apresenta o mapa de localização do mesmo, que está situado nas coordenadas UTM 775563.00 E e 7665243.00 S. O

empreendimento está localizado na Fazenda Cachoeira da Encoberta cuja área total é de 31,9474 hectares e é de propriedade do DEMSUR.

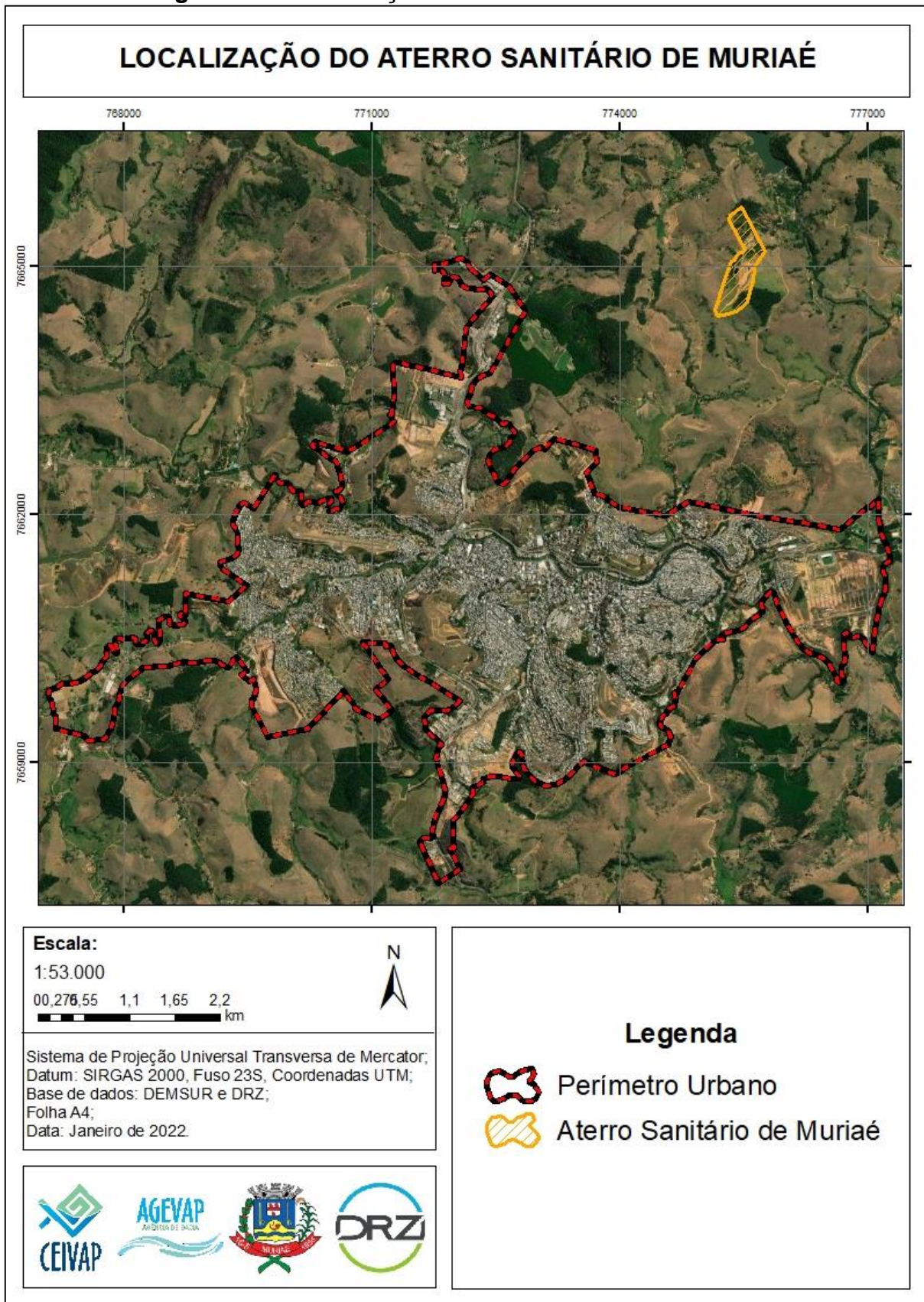
Figura 15 – Aterro sanitário de Muriaé.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021; DEMSUR, 2021.



Figura 16 – Localização do aterro sanitário de Muriaé.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



O acesso a área é realizado por estrada vicinal sem pavimentação. No seu entorno há pequenas propriedades rurais e o corpo hídrico mais próximo está a, aproximadamente, 30 m, sendo ele um afluente do Rio Glória, localizado numa cota abaixo da cota do aterro sanitário.

Anteriormente, a área era um aterro controlado sob responsabilidade do DEMSUR, que estava em operação desde 1996 e encerrou suas atividades em março de 2014, quando iniciou a operação do atual Aterro Sanitário de Muriaé. A Figura 17 apresenta a área do aterro controlado, localizada atrás do pátio de triagem.

Figura 17 – Vista aérea do aterro controlado.



Fonte: DEMSUR, 2021.

Atualmente, o aterro controlado encontra-se com revegetação de cobertura. Para o fim de sua operação, foi realizado o Plano de Encerramento do Aterro Controlado de Muriaé (TMA, 2013), sendo executadas todas as obras constantes no mesmo.

Toda a área do aterro sanitário é isolada com cerca de arame farpado e identificado com placas de sinalização (Figura 18).

Figura 18 – Área cercada e sinalizada no aterro sanitário de Muriaé.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

A área do aterro sanitário possui instalações físicas constituídas por escritório, vestiários, sanitários, refeitório, almoxarifado, guarita e balança, além de ser composto por:

1. Aterro Sanitário para recebimento de RSD não perigosos de Classe II-A (inertes) e II-B (não inertes), conforme ABNT NBR 10004:2004;
2. Usina de triagem desativada;
3. Estação de Tratamento de Líquidos Percolados (ETLP).

A Figura 19 apresenta fotos das instalações físicas do Aterro Sanitário de Muriaé. Já a Figura 20 apresenta a antiga usina de triagem.



Figura 19 – Instalações físicas do aterro sanitário de Muriaé.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Figura 20 – Antiga usina de triagem do aterro sanitário de Muriaé.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Em visita realizada no Aterro Sanitário de Muriaé, também foi verificada a presença de um local para a disposição de Resíduos de Construção Civil (RCC) (Figura 21), de pneus (Figura 22) e um leito de secagem (Figura 22) para o lodo do sistema de esgotamento sanitário do município, estando este último em fase de manutenção e próxima de conclusão.

Figura 21 – Local para disposição de RCC no aterro sanitário de Muriaé.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Figura 22 – Local para disposição de pneus e leito de secagem de lodo no aterro sanitário de Muriaé.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

A Figura 23 apresenta as duas guaritas, a de entrada e a da balança de pesagem dos veículos. A função da guarita de entrada é controlar e autorizar a entrada e saída dos veículos. Um vigia é responsável pelas duas guaritas, mas, normalmente, ele fica na guarita da balança anotando as pesagens dos caminhões. A balança utilizada possui capacidade de 30 toneladas.

Figura 23 – Guaritas do aterro sanitário de Muriaé.



Fonte: DEMSUR, 2021.



A área para a disposição final dos RSD foi construída pelo método rampa, que consiste em depositar os resíduos em um terreno com declive. Após depositados na plataforma, os resíduos são compactados até o recobrimento final de cada etapa, quando é atingido o topo do declive, continuando esse processo até que se ocupe a área total projetada.

Sua construção foi projetada com nove plataformas, com vida útil de, aproximadamente, 20 anos totais considerando a realização de uma coleta seletiva eficiente. As camadas de impermeabilização das plataformas são constituídas por solo argiloso compactado, manta PEAD de espessura de 2 mm e, novamente, outra camada de solo argiloso compactado. Sob elas foram construídos drenos em formato de espinha de peixe, para escoar o chorume percolado e direcioná-lo para a ETLP.

A drenagem de gases (Figura 24) é realizada por meio de drenos verticais instalados sobre as linhas de drenagem dos percolados e, a drenagem superficial é implantada progressivamente, de acordo com a evolução física do aterro. Possui sistema de drenagem pluvial com canaletas de concreto, construídas no pé do talude de cada célula, que são interligadas às escadas hidráulicas e tubulações de concreto que encaminham a água pluvial até as bacias de retenção e de seus dissipadores de energia (Figura 25).

Figura 24 – Sistema de drenagem de gases do aterro sanitário de Muriaé.



Fonte: CODEMA, 2021.



Figura 25 – Bacia de retenção de águas pluviais do aterro sanitário de Muriaé.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

A ETLP é composta por um gradeamento com limpeza manual, para a remoção de sólidos grosseiros, dois desarenadores, medidor de vazão, lagoa anaeróbica e lagoa facultativa. A ETLP recebe diariamente cerca de 10 a 15 m³ de lixiviado. Algumas fotos da ETLP estão apresentadas na Figura 26.

Figura 26 – Estação de tratamento de líquidos percolados do aterro sanitário.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Durante a etapa de reativação do Aterro Sanitário de Muriaé, ocorreu algumas adequações necessárias para a emissão da LOC, entre elas estão algumas adequações ocorridas no sistema de drenagem de lixiviados e biogás e no sistema de drenagem das águas pluviais. Além disso, com intuito aprimorar a operação e gerenciamento, houve a atualização do Plano de Controle Ambiental e Relatório de Controle Ambiental (PCA/RCA) do Aterro Sanitário Municipal (MINÁGUAS, 2020).

A partir dos estudos realizados, foi constatado que a vida útil do aterro sanitário possuía, aproximadamente, 23 meses a partir da retomada de suas operações. Porém, de acordo com o DEMSUR, já estão sendo realizados estudos para sua ampliação.



3.1.3.1.2. Resíduos Recicláveis

Consta no Art. 36 da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei n.º 12.305/2010):

Art. 36. No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (Lei n.º 12.305/2010).


De acordo com a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Muriaé (2020), o processo para implantação da coleta seletiva no município se iniciou em 2008, após uma notificação da FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente) para regularizar a disposição final dos resíduos. No mesmo ano foi realizado uma consultoria para a implantação da coleta seletiva e em 2009 iniciou-se um programa, como projeto piloto.

A coleta seletiva é a coleta de resíduos sólidos previamente segregados, pela população, conforme sua constituição ou composição. Os materiais recicláveis no município de Muriaé são coletados pelo DEMSUR, conforme cronograma e localidades atendidas (Figura 27, Figura 28 e Figura 29), e através das duas associações existentes e devidamente legalizadas com apoio da Prefeitura Municipal. Atualmente, essa coleta abrange em torno de 55,35% da população urbana (SNIS, 2020), mas não se estende aos distritos e área rural. No ano de 2020, a coleta seletiva recolheu 624,00 toneladas de resíduos sólidos, sendo 374,40 toneladas (60%) recuperados (SNIS, 2020).

Também foram instalados contêineres para o recebimento de materiais recicláveis em todas as escolas estaduais do município, os quais ainda estão instalados, e no Centro Administrativo da Prefeitura Municipal de Muriaé, o qual foi retirado em 2021.



Figura 27 – Cronograma da coleta seletiva por localidade: segunda e sexta-feira.



FIQUE ATENTO PARA OS LOCAIS E DIAS DA COLETA SELETIVA

A coleta seletiva segue uma rota. Estamos trabalhando para ampliar este serviço!



Segunda a Sexta-Feira

A partir de
16:30

<p>Porto</p> <ul style="list-style-type: none"> • TODAS AS RUAS 	<p>Centro</p> <ul style="list-style-type: none"> • TODAS AS RUAS 	<p>Barra</p> <ul style="list-style-type: none"> • TODAS AS RUAS
---	--	---

Segunda e Sexta-Feira

A partir de
07:30

<p>Bairro Quinta das Flores</p> <ul style="list-style-type: none"> • ALAMEDA DAS ORQUÍDEAS • ALAMEDA DAS PETÚNIAS • ALAMEDA DAS VIOLETAS • ALAMEDAS DOS LÍRIOS <p>Bairro João XXIII</p> <ul style="list-style-type: none"> • RUA FRANCISCA MADALENA • RUA JOÃO BATISTA SOARES • RUA HENRIQUE VEGGI • RUA EUGÊNIO GOMES • RUA VALDELINO JOAQUIM GARCIA • RUA ASTROGILDO FIGUEIREDO DE BARROS • RUA FARMACÉUTICO JOSÉ MOSTARO • RUA PAULINO CÂNDIDO MAGALHÃES • RUA AFONSO GOULART • RUA IRINEU FELISBERTO • RUA MAXIMIANO FRAGA • RUA AMARO COULART • RUA NICODEMOS CARDOSO SILVA • RUA JUDITH POMPEI • RUA JOSÉ SIMÃO • RUA FLÁVIO FRAGA FRANÇA • ALAMEDA DAS ACACIAS • RUA FRANCISCO VICENTE MOREIRA <p>Bairro Colety</p> <ul style="list-style-type: none"> • RUA VICENTE VARGAS DE CASTRO • RUA HENRIQUE FREITAS ROSA • RUA VICENTE ALVES • RUA VICENTINO • RUA DONA MARICAS • RUA ÁLVARO ARAÚJO • RUA PROF. ODALÉIA DE OLIVEIRA • RUA CECÍLIA MEIRELES • RUA 10 • RUA IRACIVO RODRIGUES DA COSTA 	<p>Bairro São Gotardo</p> <ul style="list-style-type: none"> • RUA FERNANDO FERREIRA SILVA SANTOS • RUA ZIRLENE APARECIDA DE CARVALHO • RUA ESCOBAR GOMES DE SOUZA • RUA PROF. ODALÉIA DE OLIVEIRA • RUA CECÍLIA MEIRELES <p>Bairro Alterosa</p> <ul style="list-style-type: none"> • RUA SÃO DIMAS <p>Bairro João VI</p> <ul style="list-style-type: none"> • RUA MANOEL FRANCISCO DE ASSIS • RUA JOSÉ ANASTÁCIO CELEIRO • RUA PASCOAL CIRIBELLI FILHO • RUA MANOEL AVELINO DA COSTA <p>Bairro Primavera</p> <ul style="list-style-type: none"> • ALAMEDA DOS OTTIS • ALAMEDA DOS JAMBEIROS • ALAMEDA PAU BRASIL • ALAMEDA DOS TAMARINDOS • ALAMEDA DOS HIBISCOS • ALAMEDA DOS IPÊS • ALAMEDA DAS QUARESMEIRAS • ALAMEDA DOS RESEDÁS <p>Bairro São Cristóvão</p> <ul style="list-style-type: none"> • RUA PROF. LÚCIO JOSÉ GUSMAN • RUA PORTUGAL – ESCOLA COLUMBA TEIXEIRA • RUA GUINÉ • RUA SÍRIA • RUA ESPANHA • RUA ETIÓPIA • RUA MOÇAMBIQUE • RUA RODÉSIA • RUA MAURITÂNIA • RUA CONGO • RUA ITÁLIA • RUA SÃO CRISTÓVÃO 
---	---

Fonte: DEMSUR, 2021.



Figura 28 – Cronograma da coleta seletiva por localidade: terça e quinta-feira.



Fonte: DEMSUR, 2021.



Figura 29 – Cronograma da coleta seletiva por localidade: quarta-feira.

Quarta-Feira

A partir de
07:30

Bairro Centro

- AV MAESTRO SANSÃO – CENTRO ADMINISTRATIVO
- AV CONSTANTINO PINTO
- RUA PRESIDENTE ARTHUR BERNARDES

Chácara Boa Vista

- RUA MÁRIO INÁCIO CARNEIRO
- RECEITA FEDERAL

Bairro Santa Helena

- EMPRESA FIO DE OVOS
- VITAL ESTOFADOS
- QUÍMIO PRODUTOS DE LIMPEZA
- ITAIPAVA

Chácara Gávea

- AV CASTELO BRANCO – OSAKA VEÍCULOS
- RUA PROFª ESMERALDA VIANA
- RUA MANOEL PEREIRA DE CARVALHO
- RUA LUIZ HENRIQUE DE CARNEIRO

Bairro Universitário

- RUA DR. GILMAR DUTRA E MELO FELIPE
- FUNDAÇÃO

Chácara Cel. Izalino

- RUA DR. CLÓVIS DE AQUINO
- RUA CEL. IZALINO
- RUA MÁRIO RODRIGUES DA COSTA

Bairro Barra

- RUA MARECHAL FLORIANO
- RUA LÍDIO BANDEIRA DE MELO
- RUA BENEDITO VALADARES
- RUA GETULIO VARGAS

Chácara Centro

- RUA EFIGÊNIA DE FREITAS
- RUA AFONSO CANEDO
- RUA DR. ALVES PEQUENO
- PRAÇA JOÃO PINHEIRO
- RUA PASCHOAL BERNARDINO
- RUA COMENDADOR FREITAS

Faça a sua parte!

Coloque seu lixo obedecendo
o dia e horário de coleta da sua rua!

Fonte: DEMSUR, 2021.



A Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Muriaé (ASMAM) foi constituída em 2003. Ela atuava dentro do Aterro Sanitário de Muriaé e foi por meio dela que se iniciou a coleta seletiva parcial do município, atuando como um projeto piloto, entretanto, essa associação não existe mais desde 2019.

Atualmente, uma associação e uma cooperativa atuam na coleta seletiva de Muriaé, a ASCAMAREM (Associação dos Trabalhadores e Coletores de Materiais Recicláveis de Muriaé) e a COOPET (Cooperativa de Trabalho para Reciclagem e Prestação de Serviço).

3.1.3.1.2.1. ASCAMAREM

A ASCAMAREM (Figura 30) é uma associação voltada para a coleta de materiais recicláveis, fundada em 2010. Desde 2014, ela possui alvará sanitário para funcionamento como Atividade de Associações de Defesa de Direitos Sociais e está localizada na Rua Gaspar Zem, n.º 34, Muriaé / MG e Licença de Fiscalização e Funcionamento válida até 10/05/2022.

Figura 30 – Fachada da cooperativa ASCAMAREM.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Atualmente, a ASCAMAREM recebe três caminhões de resíduos recicláveis por semana do DEMSUR, todas às terças, quartas e quintas-feiras, equivalendo a, aproximadamente, 2.000 kg/mês. Além disso, possui 27 associados, onde alguns deles realizam os serviços de coleta porta a porta com auxílio de 10 carroças (Figura

31) coletando, aproximadamente, 20.000 kg/mês. Do total de resíduos, em torno de 60% são rejeitos e 40% são recicláveis e comercializáveis.

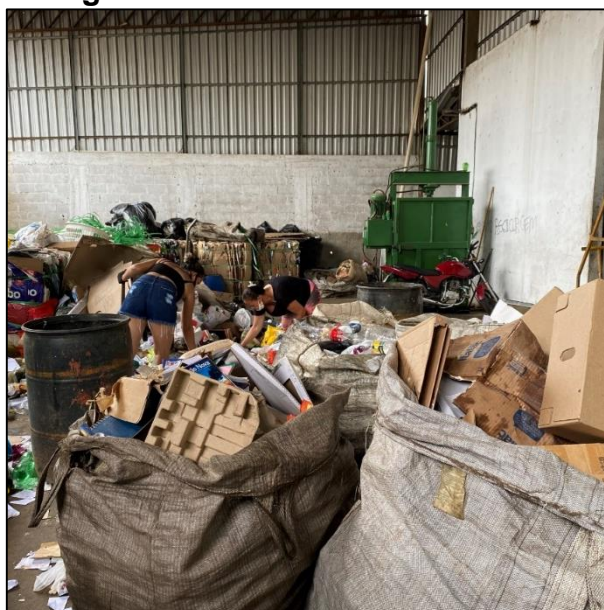
Figura 31 – Carroças da ASCAMAREM utilizadas para coleta seletiva.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Todos os resíduos, coletados pelos associados e pelo DEMSUR por meio da coleta seletiva, são encaminhados para o galpão da sede da associação, onde é realizado o processo de triagem (Figura 32), separando em *bags* os resíduos que serão comercializados e descartando os resíduos não recicláveis e os sem valor comercial. Os resíduos descartados são encaminhados para a coleta convencional do DEMSUR.

Figura 32 – Triagem dos materiais recicláveis: ASCAMAREM.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Os materiais recicláveis, separados em *bags* (Figura 35), são enfardados com o auxílio de duas prensas hidráulicas (Figura 33) e, antes de serem encaminhados à comercialização, são pesados com auxílio de uma balança industrial (Figura 34).

Figura 33 – Prensas para prensagem e enfardamento dos materiais recicláveis: ASCAMAREM.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Figura 34 – Balança para pesagem dos materiais recicláveis: ASCAMAREM.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

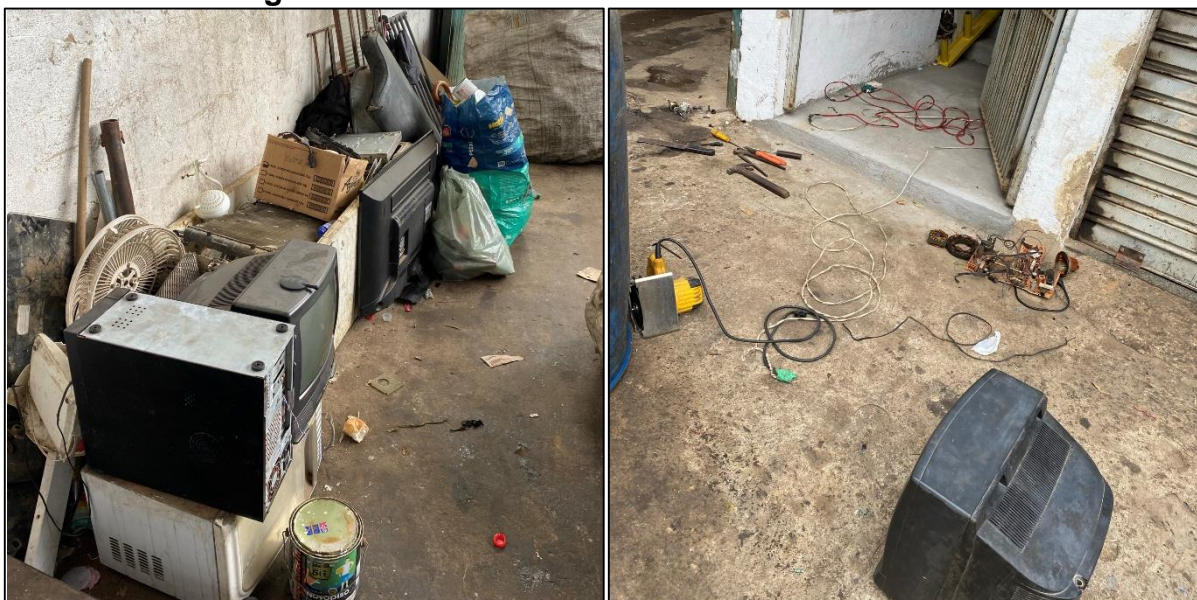
Figura 35 – Materiais recicláveis enfardados: ASCAMAREM.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

A associação também recebe resíduos eletrônicos e os associados fazem sua desmontagem para separar os plásticos, fios e vidros. Cabe ressaltar, que os resíduos eletrônicos são os únicos resíduos de logística reversa recebidos pela ASCAMAREM. A Figura 36 apresenta o armazenamento desses resíduos e sua desmontagem.

Figura 36 – Resíduos eletrônicos: ASCAMAREM.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Os principais materiais comercializados pela associação são garrafas PET e papelão. A associação não comercializa o vidro, pois segundo ela não há compradores, dessa forma ela o separa (Figura 37) e uma empresa de Juiz de Fora / MG a coleta. Todo



material separado é vendido diretamente para uma empresa especializada em produção de materiais recicláveis, sem atravessadores.

Figura 37 – Vidro separado: ASCAMAREM.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

3.1.3.1.2.2. COOPET

A COOPET foi fundada em 2019 e atua com o recebimento e coleta de materiais recicláveis. Possui dois terrenos alugados para seu funcionamento, como apresentado na Figura 38, e possui uma declaração, emitida pela Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, de que a empresa / empreendimento /atividade não é passível de licença ambiental para funcionamento.

**Figura 38 – Sede da COOPET.**

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Atualmente, a cooperativa recebe, em média, 24.000 kg/mês de materiais recicláveis coletados pelo DEMSUR e 32.000 kg/mês coletados pelos seus associados. A COOPET possui 15 cooperados e coleta e transporta os resíduos recicláveis com o auxílio de dois caminhões e cinco carroças, exemplificados na Figura 39.

Figura 39 – Caminhões e carroças de coleta seletiva: COOPET.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Assim que os resíduos chegam na sede da cooperativa é realizado o processo de triagem com auxílio de uma esteira (Figura 40). Do total de resíduos coletados pelo DEMSUR e por seus associados, de 30% a 40% é considerado rejeito, ou seja, não são comercializáveis.

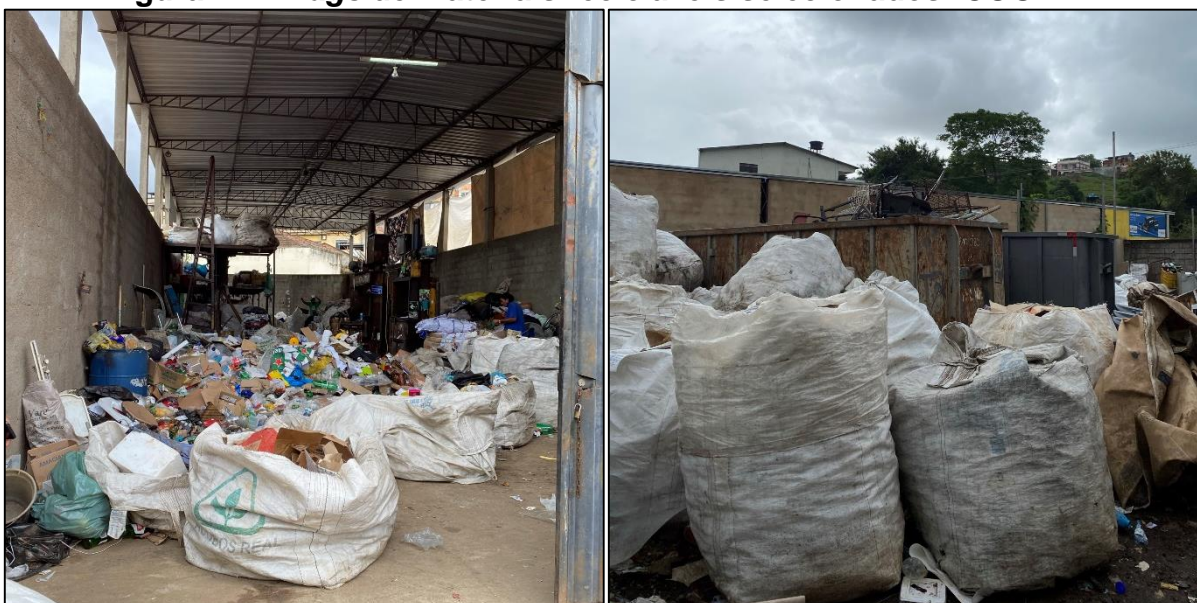
Os materiais recicláveis selecionados são colocados em *bags* (Figura 41) para, posteriormente, serem prensados com auxílio de duas prensas hidráulicas. A Figura 42 e a Figura 43 apresentam as duas prensas hidráulicas e exemplos de materiais enfardados, respectivamente.

Figura 40 – Processo de triagem dos resíduos: COOPET.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Figura 41 – Bags de materiais recicláveis selecionados: COOPET.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Figura 42 – Prensas de materiais recicláveis: COOPET.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Figura 43 – Materiais enfardados: COOPET.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

O papelão é o resíduo mais rentável da cooperativa e a mesma também comercializa o vidro, por meio da empresa Ciclo. A Ciclo dispõe uma caçamba (Figura 44) para a COOPET acondicionar os vidros e, posteriormente, ela coleta.

A cooperativa também recebe resíduos eletrônicos (Figura 45), porém não recebe outros tipos de resíduos de logística reversa, como lâmpadas, pilhas e baterias. A COOPET não comercializa isopor e PVC e foi relatado seu interesse em realizar o

processo de compostagem. Também possui parcerias com grandes geradores de resíduos para a coleta de materiais recicláveis, como os supermercados,

Figura 44 – Caçamba da Ciclo para acondicionamento de vidros: COOPET.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Figura 45 – Resíduos eletrônicos: COOPET.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

3.1.3.1.3. Resíduos de Limpeza Urbana

Conforme o Art. 3º da Lei n.º 11.445/2007, os resíduos dos serviços públicos de limpeza urbana são aqueles originários das atividades de varrição, capina, roçada, poda de árvores e atividades correlatas em vias e logradouros públicos, além de



outros eventuais serviços, tais como desobstrução e limpeza de bueiros e bocas de lobo, e limpeza de logradouros onde se realizam feiras públicas.

3.1.3.1.3.1. Varrição e Lavação

Como mencionado anteriormente, a gestão dos serviços de varrição no município de Muriaé também é de responsabilidade do DEMSUR, por meio da DLU. O DEMSUR atende com esse serviço o distrito Sede, sete outros distritos e quatro povoados.

A varrição das vias públicas ocorre diariamente na parte central do distrito Sede e nas vias de acesso. Aproximadamente, 60% da sede urbana possui varrição de 2 a 3 vezes por semana, e no restante da área os serviços são realizados por meio de mutirões que acontecem uma vez por semana, seguindo um cronograma de atendimento aos bairros que não possuem esse serviço constantemente. Os mutirões ocorrem por falta de funcionários efetivos para atendimento de todo município e, normalmente, também são realizados a capina e coleta de resíduos volumosos.

Nos distritos, a varrição é realizada de segunda a sexta-feira e nos povoados uma vez por semana, com exceção de São Fernando, atendido três vezes por semana. Também é realizada a limpeza de, aproximadamente, 300 papeleiras / lixeiras e contêineres distribuídos pela cidade.

Para tais serviços, o DEMSUR conta com 65 servidores ativos no distrito Sede, quatro em Vermelho, dois em Boa Família, um em Macuco, quatro em Belisário, um em Pirapanema e dois em Bom Jesus, sendo os servidores destes dois últimos locais pertencentes à Prefeitura Municipal de Muriaé e o restante ao DEMSUR. É importante destacar a atuação da população nesta atividade, uma vez que é hábito dos moradores varrer as ruas nas portas de suas casas, hábito este que pode ser mantido por meio de campanhas de educação ambiental.

O trabalho é realizado de forma manual, sendo que cada varredor executa a sua atividade ao longo da via individualmente, recolhendo os resíduos com o auxílio de vassouras, pás e sacos.

Outro serviço realizado, todos os domingos e quartas-feiras, é a coleta e limpeza da rua onde ocorre a feira livre do produtor rural gerando, em grande maioria, resíduos



orgânicos originários de restos de alimentos. Após o encerramento das atividades, a limpeza do local é executada pela equipe de varrição, onde os resíduos são ensacados e amontoados para posterior coleta. Também foi mencionado que após a varrição do local, periodicamente, é realizado a lavação da área com caminhão-pipa e água do DEMSUR.

São coletados em torno de 20 mil sacos de lixo de 100 litros por mês na sede municipal e nos distritos e povoados, aproximadamente, 4 mil sacos/mês de resíduos de varrição. Todos os resíduos são transportados ao Aterro Sanitário de Muriaé. De acordo com o DEMSUR (2021), o maior problema relatado é a falta de funcionários efetivos para o atendimento de todo o distrito Sede e demais distritos.

O serviço de lavação dos logradouros públicos do distrito Sede também possui um cronograma, elaborado pelo DEMSUR. Esse cronograma é realizado por meio das solicitações realizadas na Central de Atendimento 115 e após a verificação da necessidade de tal atendimento. As principais situações que requerem limpeza são após as chuvas, locais com presença de aves e quando são realizadas obras nas redes de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem pluvial. Além da lavação dos logradouros, também é realizado a lavação de praças, jardins e alguns pontos de ônibus conforme a demanda (PMSB Muriaé, 2020). A limpeza dos logradouros tem por objetivo evitar: problemas sanitários para a população, interferências perigosas no trânsito de veículos, risco de acidentes para pedestres e inundações das ruas pelo acúmulo de resíduos nos sistemas de microdrenagem.

Os servidores responsáveis pelo caminhão pipa são os servidores da divisão de água potável, cujos serviços se estendem desde o abastecimento de água até a lavação dos logradouros públicos. Esses auxiliares podem possuir serviços variados dependendo da demanda municipal, como por exemplo em casos de enchentes ou desmoronamentos, onde são realizados mutirões para a limpeza dos locais afetados.

3.1.3.1.3.2. Poda, Capina e Roçagem

Além da varrição, outros tipos de serviços de limpeza pública são prestados no município de Muriaé, como a poda, a capina e a roçagem, cujo detalhamento é apresentado no Quadro 5.



Quadro 5 – Outros serviços de limpeza pública executados no município de Muriaé.

SERVIÇOS DE PODA, CAPINA E ROÇAGEM			
Serviço	Descrição	Execução	Ferramentas
Poda	A poda é o serviço que consiste em eliminar certas ramificações de uma planta ou de uma árvore. No urbanismo, a poda é necessária para evitar a queda de ramos e para manter o crescimento das árvores de forma controlada.	Esta atividade é executada de acordo com as necessidades mais urgentes e visíveis, em forma de rodízio por todo distrito Sede e demais distritos.	As principais ferramentas e materiais utilizados são podador e tesoura de poda.
Capina e Roçagem	A capina é o serviço de remoção de vegetação daninha desde a sua raiz, a fim de conter sua expansão, melhorando e otimizando a utilização de vias.	Esses serviços são realizados em todos os bairros, de acordo com cronograma disposto no site do DEMSUR. A cada quatro meses a capina e roçagem em todos os bairros é finalizada e se inicia outro cronograma.	As ferramentas utilizadas são enxada e roçadeira.
	A roçagem é o serviço de corte de mato rasteiro semelhante a grama, ou maior, como os vários tipos de capim, bem como a poda de arbustos e pequenas árvores.		

Fonte: DEMSUR, 2021.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Os serviços de poda (Figura 46) são de responsabilidade da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, a qual elabora um cronograma a cada dois meses. O serviço é realizado com o auxílio de dois caminhões com carroceria (Figura 47) e sete funcionários, sendo dois motoristas, dois podadores e três ajudantes para recolhimentos dos galhos.

Figura 46 – Execução dos serviços de poda do município de Muriaé.



Fonte: Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, 2022.



Figura 47 – Veículos utilizados para os serviços de poda.



Fonte: Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, 2022.

Após a realização dos serviços, os resíduos são dispostos em um terreno de botafora, utilizado pela Prefeitura, às margens da BR 356 – estrada de acesso ao Canil Municipal. O terreno está localizado próximo a um curso d'água e foi identificado a queima dos resíduos de poda, ou seja, o mesmo opera de maneira inadequada. Também não foi constatado o documento de licenciamento ambiental da área.

Algumas fotos e o mapa de localização da área de disposição final de resíduos de poda são apresentados na Figura 48 e na Figura 49, respectivamente.

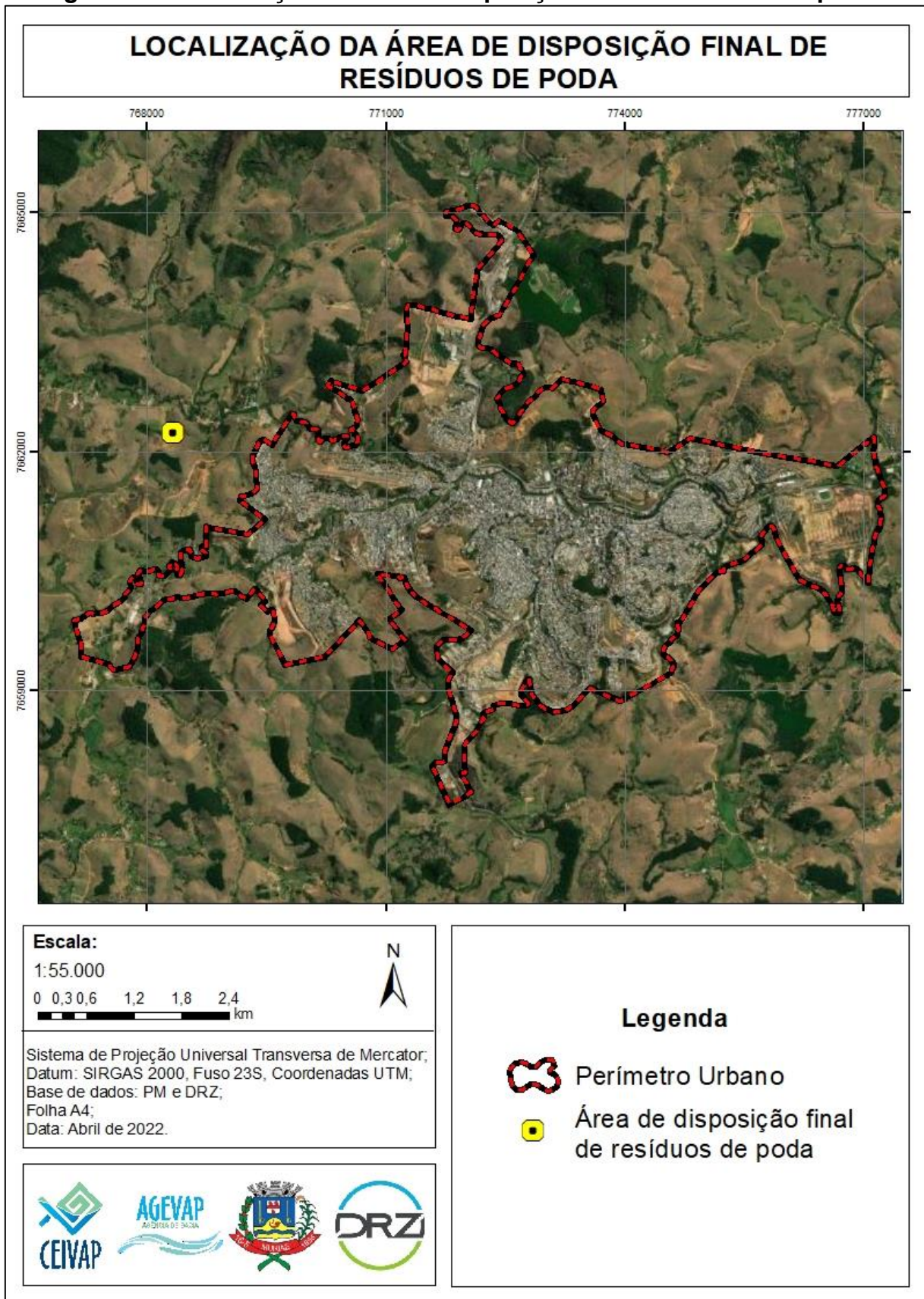
Figura 48 – Área de disposição final dos resíduos de poda.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



Figura 49 – Localização da área de disposição final de resíduos de poda.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



Já os serviços de capina e roçagem são realizados pelas empresas terceirizadas PCK Construtora LTDA e Mello Empreendimentos Imobiliários – Ferromais LTDA, respectivamente. Para esses dois serviços, as empresas contratadas dispõem de 24 funcionários e o DEMSUR dispõe de mais dois para acompanhamento e fiscalização. A coleta, transporte e destinação final são realizados pelo DEMSUR.

Os serviços abrangem todo o distrito Sede e os demais distritos e é realizado com auxílio de roçadeiras e outras ferramentas. A coleta é realizada por meio de um caminhão caçamba ou com carroceria (terceirizados), que passa recolhendo os resíduos de capina e roçada amontoados e o destina para um terreno locado e licenciado. Esse terreno é localizado na Fazenda João do Monte (coordenadas UTM 765976.00 E e 7659314.0 0S), distrito Boa Família, utilizado para descarte de resíduos não perigosos de Classe II-A e II-B, além de descarte de resíduos da construção civil (Classe A). O mapa de localização da área será apresentado no Item 3.1.3.6, de resíduos da construção civil.

A Figura 50 apresenta uma imagem do local de bota fora dos resíduos de capina, roçagem e construção civil.

Figura 50 – Bota fora dos resíduos de capina, roçagem e construção civil.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Foi relatado alguns problemas na execução desses serviços, principalmente, em períodos chuvosos, pois há o carreamento dos resíduos amontoados nas vias e passeios da cidade para o sistema de drenagem, podendo ocasionar entupimentos.



Outro fato relevante é que o acesso para a área destinada ao “bota fora” possui estrada de terra, o que impossibilita o acesso nesses períodos de alta pluviosidade.

São capinados e roçados, aproximadamente, 118 mil m²/mês e 70 mil m²/mês, respectivamente. Os resíduos de capina, roçagem e construção civil são coletados pelo mesmo veículo, dessa forma o volume médio coletado é de 45 caminhões por semana.

3.1.3.1.3.3. Limpeza do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

Esse serviço abrange todos os dispositivos de drenagem pluvial localizados no distrito Sede e é realizado sob demanda, por meio de solicitações da população através de abertura de ordem de serviço.

Para tal serviço atuam 15 servidores: um coordenador, um encarregado e 13 auxiliares. Ressalta-se, entretanto, que esses servidores executam todos os serviços relacionados às obras e manutenções do sistema de drenagem pluvial. A limpeza, normalmente, ocorre manualmente, os resíduos são coletados por um caminhão do setor de drenagem e transportados até o local de bota fora.

De acordo com o DEMSUR (2021), os principais problemas encontrados são os RSD dispostos pela população em horários incorretos de coleta, que são carreados para as bocas de lobo em períodos de chuva, juntamente com o carreamento de RCC para os dispositivos de drenagem pluvial.

3.1.3.2. Resíduos Sólidos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços

Os resíduos sólidos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços podem ser compostos pelos resíduos domiciliares, resíduos sólidos urbanos, resíduos industriais, resíduos agrossilvopastoris e resíduos de mineração (Lei n.º 12.305/2010).

São caracterizados como não perigosos e podem ser equiparados aos RSD em razão de sua natureza, composição ou volume, e gerenciados juntamente com os RSU.



Não há dispositivo legal para a definição dos grandes geradores e a instituição de suas responsabilidades em âmbito municipal, porém a Lei Municipal n.º 6.156/2021 (alterada pela Lei n.º 6.210/2021), obriga os estabelecimentos de médio e grande porte, repartições públicas municipais e condomínios residenciais do município, a implantar processo de coleta seletiva de resíduos sólidos. A obrigatoriedade prevista nesta Lei se aplica as empresas de médio e grande porte; os supermercados e hipermercados; os condomínios com, no mínimo, 50 habitações; e as repartições públicas, nos termos de regulamento. Segundo o DEMSUR, essa legislação ainda não está sendo cumprida de forma efetiva, devido à dificuldade na cobrança dos responsáveis e pelo motivo da coleta seletiva não abranger todos os bairros, dificultando assim o atendimento de todos os estabelecimentos inseridos nesta Lei.

Entende-se por estabelecimentos comerciais e industriais de médio e grande porte os que possuem a partir de 50 e 100 funcionários, respectivamente (Lei Municipal n.º 6.156/2021). Porém, há dificuldades de atualização do cadastro das empresas, pois o quantitativo de funcionários muda constantemente.

3.1.3.2.1. Geração

Os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços são gerados no terceiro setor da economia como os supermercados, agências bancárias, comércio alimentício, hotéis, escritórios, repartições públicas e entre outros.

O município não possui dados sobre a quantidade desses resíduos gerada individualmente, pois o mesmo é coletado juntamente com os RSD.

3.1.3.2.2. Acondicionamento

De acordo com a Lei Municipal n.º 6.156/2021, alterada pela Lei n.º 6.210/2021, os estabelecimentos definidos por esta Lei deverão acondicionar, separadamente, os resíduos sólidos gerados a partir do descarte de embalagens de produtos em suas dependências, em contêineres ou lixeiras para o recebimento de material reciclável. As lixeiras deverão ser em cores diferentes para o atendimento de, no mínimo, quatro itens: papel e papelão, plástico, metal e vidro.

Para os resíduos orgânicos e rejeitos, além dos pequenos estabelecimentos não enquadrados na legislação citada anteriormente, o acondicionamento é realizado em sacos plásticos e caixas de papelão dispostos sobre a calçada ou em lixeiras metálicas (Figura 51).

Figura 51 – Acondicionamento de resíduos sólidos de estabelecimentos comerciais no distrito Sede.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.



3.1.3.2.3. *Coleta*

Os serviços de coleta dos resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços ocorrem juntamente com os serviços de coleta convencional dos RSD, de acordo com os cronogramas específicos já apresentados no Item 3.1.3.1.1.3.

O município possui taxa específica diferenciada para a coleta de resíduos em estabelecimentos comerciais. O Decreto n.º 10.894/2022 definiu o reajuste desta taxa para o ano de 2022 como R\$ 2,17 por coleta (categoria comercial).

Também há coleta seletiva nos estabelecimentos comerciais inseridos na zona de atendimento, conforme cronograma apresentado no Item 3.1.3.1.2 (Resíduos Recicláveis).

3.1.3.2.4. *Triagem*

Assim como os RSD, atualmente, não há triagem dos resíduos coletados de maneira convencional nas instalações do Aterro Sanitário Muriaé, pois os materiais recicláveis já são coletados separadamente pelo DEMSUR e pelas cooperativas de materiais recicláveis, e as mesmas são triadas nas próprias cooperativas antes de sua comercialização.

3.1.3.2.5. *Destinação e Disposição Final*

Os resíduos recicláveis coletados nos estabelecimentos comerciais são destinados às cooperativas de materiais recicláveis, ASCAMAREM e COOPET, e os coletados juntamente com os RSD são destinados e dispostos no Aterro Sanitário de Muriaé.

3.1.3.3. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

A Lei n.º 11.445/2007, da Política Nacional do Saneamento Básico, e a Lei n.º 14.026/2020, definem saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo das águas pluviais.



3.1.3.3.1. Geração

Os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico consistem naqueles gerados pelas atividades de saneamento (Lei n.º 12.305/2010), como os provenientes dos processos de tratamento da água, esgotamento sanitário e dos serviços de limpeza dos dispositivos de drenagem pluvial.

Em Muriaé, os serviços de limpeza dos dispositivos de drenagem pluvial são realizados pela equipe de drenagem pluvial. Como já foi apresentado o Item 3.1.3.1.3.3 (Limpeza do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais), este irá abranger somente aos resíduos provenientes dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No município, o tratamento da água é realizado por meio de duas Estações de Tratamento de Água (ETAs), ETA Rio Preto e ETA Gávea, ambas com sistema convencional de tratamento: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação.

Não há sistema de coleta e tratamento do lodo gerado nos processos de decantação e filtração da ETA Rio Preto, sendo os mesmos lançados diretamente no curso d'água, córrego afluente do Rio Preto, sem o devido tratamento.

Já na ETA Gávea, o lodo gerado é lançado na Lagoa da Gávea, construída para a disposição da água de lavagem dos filtros e decantadores da ETA Gávea e para a detenção de águas pluviais da região. O extravasor desta lagoa lança esta água em rede de drenagem pluvial, conduzindo até o Rio Muriaé. Nos últimos anos a área desta lagoa foi revitalizada e hoje faz parte de um importante local de recreação. O DEMSUR está elaborando um projeto, analisando o atual tratamento dos efluentes da ETA Gávea e verificando a necessidade de alteração e implantação de outros sistemas. Após a finalização do mesmo, a autarquia irá analisar seus custos de implantação e verificar a possibilidade de implantá-lo.

Atualmente, existem seis Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em funcionamento, quatro no distrito Sede (ETE Principal, ETE José Cirilo, ETE Safira e ETE Dornelas), uma no distrito Vermelho (ETE Vermelho) e uma no distrito Pirapanema (ETE Pirapanema).

A Figura 52 e a Figura 53 apresentam a ETE Safira e a ETE José Cirilo, respectivamente.

Figura 52 – ETE Safira.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Figura 53 – ETE José Cirilo.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

A Tabela 6 apresenta a quantidade de resíduos gerados nas Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs) e nas caixas de areia, totalizando 125.450 l/mês. Pode ser observado que nas EEEs do Porto e da Rodoviária a geração de resíduos é alta, isso ocorre em razão delas serem limpas com caminhão limpa fossa, ou seja, os resíduos ficam diluídos no esgoto.

Tabela 6 – Dados da geração de resíduos gerados no gradeamento das elevatórias e caixas de areia.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS NAS GRADES E CAIXAS DE AREIA	
Local	Geração de Resíduos (l/mês) *
ETE Safira	2.400



GERAÇÃO DE RESÍDUOS NAS GRADES E CAIXAS DE AREIA	
Local	Geração de Resíduos (l/mês) *
ETE Dornelas	2.000
ETE José Cirilo	400
ETE Vermelho	400
ETE Pirapanema	50
ETE Principal	200
EEEs do Porto e da Rodoviária	120.000
Total	125.450 l/mês

* Calculado com relação ao número de tambores de 100 litros coletados por mês.

Fonte: DEMSUR, 2022.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

A Tabela 7 apresenta a geração mensal de lodo nas ETEs, totalizando 4.731 kg. Pode ser verificado que a geração de lodo na ETE Safira é maior do que o da ETE Dornelas, apesar de sua vazão ser menor. Esse fato ocorre, pois o esgoto da ETE Safira possui maior carga orgânica afluyente, definida pela maior DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) de entrada. A ETE Principal não consta nesta tabela uma vez que começou a operar em 2020 e ainda não foi realizado o descarte de lodo.

Tabela 7 – Dados da geração de lodo nas ETEs de Muriaé.

GERAÇÃO DE LODO NAS ETES		
ETE	Vazão (l/s)	Geração de Lodo (kg/mês)
Safira	18,20	2.075
Dornelas	18,50	1.565
José Cirilo	7,30	617
Vermelho	4,30	364
Pirapanema	1,30	110
Total	49,60 l/s	4.731 kg/mês

Fonte: DEMSUR, 2022.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

3.1.3.3.2. Acondicionamento

Como já mencionado, o resíduo gerado nos processos de tratamento da ETA Rio Preto é lançado diretamente no curso d'água, córrego afluyente do Rio Preto e o da ETA Gávea, é lançado na Lagoa da Gávea, não havendo forma alguma de acondicionamento.

O lodo das ETEs são levados para o leito de secagem, localizados nas próprias ETEs, e depois de secos ficavam acondicionados em área inadequada, como apresentado

na Figura 54 e na Figura 55, porém foi relatado que esse problema já foi solucionado com a reativação do Aterro Sanitário e o descarte do lodo seco no mesmo.

Figura 54 – Leito de secagem e acondicionamento do lodo seco na ETE Safira.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Figura 55 – Leito de secagem e acondicionamento do lodo seco na ETE José Cirilo.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

O lodo das EEEs é encaminhado para o leito de secagem localizado no aterro sanitário, não havendo forma de acondicionamento.



3.1.3.3.3. *Coleta*

A coleta dos resíduos nas EEEs do Porto e da Rodoviária são realizadas por meio de um caminhão limpa fossa, assim como acontece nas outras EEEs. Para isso, são utilizados mensalmente 12 caminhões limpa fossas, de 10.000 litros.

Já nas ETEs, a coleta do lodo seco é realizada por caminhão do DEMSUR e transportado para sua destinação final no aterro sanitário.

3.1.3.3.4. *Triagem*

O lodo coletado não passa pelo processo de triagem, depois de coletados já são transportados para sua destinação final no aterro sanitário.

3.1.3.3.5. *Destinação e Disposição Final*

Os resíduos líquidos das EEEs são destinados ao leito de secagem (Figura 56), localizado no Aterro Sanitário de Muriaé, onde é possível observar a falta de manutenção. Todo lodo seco é encaminhado para disposição final no aterro sanitário.

Figura 56 – Leito de secagem do lodo localizado no aterro sanitário de Muriaé.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.



3.1.3.4. Resíduos Industriais

Os resíduos industriais são definidos pela Lei n.º 12.305/2010, de acordo com a origem, como os gerados nos processos produtivos e instalações industriais.

Já a Resolução CONAMA n.º 313, de 29 de outubro de 2002, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, define como:

Art. 2º Para fins desta Resolução entende-se que:

I - resíduo sólido industrial: é todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso – quando contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição (Resolução CONAMA n.º 313/002).

Um dos instrumentos estabelecidos na Política Municipal do Meio Ambiente (Lei n.º 4.411/2012) é o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras de âmbito local. A Deliberação Normativa CODEMA n.º 004/2015 estabelece critérios para classificação de empreendimentos e atividades passíveis de regularização ambiental no âmbito municipal, e a Deliberação Normativa CODEMA n.º 08/2017 estabelece critérios para licenciamento ambiental de empreendimento e atividades passíveis de regularização ambiental no âmbito municipal.

A Lei n.º 12.305/2010 atribui ao gerador a responsabilidade sobre o gerenciamento dos resíduos industriais. Fica a ele estabelecido a função de planejar as etapas do gerenciamento, oferecendo a destinação e disposição final ambientalmente adequada, para os resíduos e rejeitos, respectivamente, e a Lei Estadual n.º 13.796/2000 determina que o produtor ou o gerador de resíduos perigosos serão responsáveis pelo transporte, pelo armazenamento, pela reciclagem, pelo tratamento e pela disposição final dos resíduos do empreendimento, e corresponsáveis no caso de transferência a terceiros.

3.1.3.4.1. Geração

Em Muriaé, o setor industrial possui papel de destaque, principalmente a indústria da moda e confecção de artigos do vestuário e acessórios, ocupando o 4º maior polo têxtil de Minas Gerais e possuindo, aproximadamente, 400 indústrias no município.



Outras indústrias ocupam o município, como as de produção de alimentos e bebidas, montagem de veículos e entre outras.

As indústrias, normalmente, geram duas categorias de resíduos, de acordo com sua origem: os gerados dentro do processo industrial e os gerados fora do processo industrial. Os resíduos gerados dentro do processo industrial são aqueles que vão de acordo com o tipo de processo industrial, podendo ser considerados perigosos ou não perigosos. Já os resíduos gerados fora do processo industrial são aqueles com características similares aos resíduos sólidos domésticos, podendo ser gerados em escritórios, refeitórios e sanitários.

Devido à grande variedade de indústrias e os variados tipos de resíduos que cada uma gera, a resolução CONAMA n.º 313/2002 define que os resíduos existentes ou gerados pelas atividades industriais serão objeto de controle específico, como parte integrante do processo de licenciamento ambiental.

Os empreendimentos geradores de resíduos sólidos industriais devem declarar, anualmente, informações referentes à geração e gerenciamento de resíduos à FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente), de acordo com a Deliberação Normativa COPAM n.º 232/2019.

A Deliberação Normativa COPAM n.º 232, de 27 de fevereiro de 2019, institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR-MG) e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais e dá outras providências. O MTR-MG é mantido e operado pela FEAM, permitindo a rastreabilidade dos resíduos gerados no estado e, o documento Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) é emitido pelo gerador e contém informações sobre a identificação dos resíduos como o tipo, quantidade, classe, formas de acondicionamento e destinação.

O número de empresas e outras organizações atuantes no município é de 3.748 unidades (IBGE, 2019). Porém, o número de estabelecimentos que emitem o documento MTR é de 312 unidades (FEAM, 2021), cabendo à Prefeitura Municipal a fiscalização desses empreendimentos ao cumprimento da Deliberação Normativa COPAM n.º 232/2019.



Em 2021, a quantidade total de resíduos documentada nos MTRs foi de, aproximadamente, 17.365,30 toneladas entre todos os tipos de resíduos. Cabe ressaltar, que nem todos os estabelecimentos que emitem o MTR são industriais, a maioria são estabelecimentos que geram resíduos de saúde.

Não foi possível obter a quantidade de indústrias presentes no município e o município também não possui dados sobre a quantidade de resíduos gerada apenas pelo setor industrial.

3.1.3.4.2. Acondicionamento

Como apresentado anteriormente, no documento MTR o gerador informa sobre as formas de acondicionamento dos resíduos gerados. O acondicionamento dos resíduos industriais é responsabilidade do gerador, sendo armazenado em diversos tipos de locais, dependendo do tipo de resíduos gerado.

O acondicionamento dos resíduos industriais gerados fora do processo é similar em quase todos os setores industriais, pois são semelhantes aos RSD. Normalmente, são acondicionados em sacos plásticos dentro de lixeiras comuns com identificação do tipo de resíduo.

Já para os resíduos industriais gerados no processo, o acondicionamento se diferencia de acordo com o tipo, ficando sob responsabilidade do gerador seguir as normas e regulamentações para o correto acondicionamento e da Prefeitura Municipal sua fiscalização.

3.1.3.4.3. Coleta

A coleta dos resíduos industriais também é de responsabilidade do próprio gerador, devendo ser informado no documento MTR. Apesar da exigência do licenciamento ambiental e da responsabilidade do próprio gerador em dispor os resíduos industriais, o DEMSUR realiza a coleta dos resíduos de tecidos de algumas indústrias. De acordo com o DEMSUR (2022), está sendo coletado resíduos de tecidos de 86 indústrias de Muriaé.



3.1.3.4.4. *Triagem*

Dentro do empreendimento industrial ocorre a triagem dos resíduos, separando-os na própria fonte de acordo com o tipo.

3.1.3.4.5. *Destinação e Disposição Final*

A destinação e tratamento dos resíduos industriais é de responsabilidade do gerador, o qual deve informar todos os dados no documento MTR.

Os resíduos de tecidos coletados pelo DEMSUR das indústrias têxteis, são todos destinados para a empresa Lidielle Confecção LTDA duas vezes por semana, com uma quantidade de, aproximadamente, duas toneladas. A Lidielle Confecção LTDA (Figura 57) está localizada no distrito Vermelho e reaproveita os retalhos e restos de tecidos para a confecção de travesseiros e almofadas. De acordo com o estabelecimento, o mesmo não emite o documento MTR e não possui PGRS.

Figura 57 – Reaproveitamento de tecidos na Lidielle Confecções LTDA.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Dos resíduos dos estabelecimentos que emitiram os MTRs em 2021, algumas tecnologias utilizadas para destinação final de seus resíduos e seus destinadores estão apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 – Dados de disposição e destinação final dos resíduos documentados no MTR.

DADOS DO DOCUMENTO MTR		
Resíduos	Tecnologia / Tratamento	Destinador
Classe I	Aterro Classe I, reciclagem e compostagem.	Pró-Ambiental Tecnologia Ltda, Central de Tratamento de Resíduos Vila Velha Ltda, SERQUIP – Tratamento de Resíduos MG LTDA, Campos Gerenciamento de Resíduos Ltda, Acumuladores Moura S/A, Jacy Demarque de Oliveira – ME e UMWELT Brasil LTDA.



DADOS DO DOCUMENTO MTR		
Resíduos	Tecnologia / Tratamento	Destinador
Classe II A	Aterro Classe II, blendagem para coprocessamento, reciclagem e compostagem.	Central de Tratamento de Resíduos Vila Velha Ltda, Metaço Comércio de Metais Ltda, Indústria de Papéis Sudeste LTDA, Jacy Demarque de Oliveira – ME e UMWELT Brasil LTDA.
Classe II B	Aterro Classe II e reciclagem.	Companhia Siderurgica do Espírito Santo S/A e União Recicláveis Rio Novo LTDA.

Fonte: FEAM, 2021.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Visto que, foram identificados poucos empreendimentos em Muriaé que emitem o documento MTR, faz-se necessário por parte do município uma fiscalização mais rígida destes estabelecimentos, a fim de verificar a adequada gestão dos resíduos sólidos. Não foi encontrada nenhuma legislação municipal específica determinando qual setor municipal é responsável por esta fiscalização. A Lei Orgânica Municipal apenas estabelece, em seu Art. 188, que o Poder Público deve controlar e fiscalizar a produção, a estocagem de substâncias, o transporte, a comercialização e a utilização de técnicas, métodos e as instalações que comportem risco potencial para a qualidade de vida e para ao meio ambiente natural.

3.1.3.5. Resíduos de Serviços de Saúde

Segundo a Resolução CONAMA n.º 358, de 29 de abril de 2005, Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são todos aqueles que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final. A Resolução ANVISA RDC n.º 222, de 28 de março de 2018, em seu Art. 2º, define as atividades e os geradores de RSS que precisam deste gerenciamento distinto, como segue:

Art. 2º Esta Resolução se aplica aos geradores de resíduos de serviços de saúde - RSS cujas atividades 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.

§ 1º Para efeito desta resolução, definem-se como geradores de RSS todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com a atenção à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de piercing



e tatuagem, salões de beleza e estética, dentre outros afins (Resolução ANVISA RDC n.º 222/2018).

A classificação dos RSS é o princípio para o funcionamento de um sistema de gerenciamento destes resíduos nas unidades geradoras e é de suma importância nas demais fases. A Resolução CONAMA n.º 358/2005 e a ANVISA RDC n.º 222/2018, classificam os RSS em cinco grupos (Quadro 7), com especificações quando se refere aos resíduos do Grupo A.

Quadro 7 – Classificação dos resíduos de serviços de saúde.

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE		
Grupo	Tipo	Descrição
A	Resíduos infectantes	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção. Não podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados, inclusive para alimentação animal e são divididos em cinco subgrupos: A1, A2, A3, A4 e A5, estabelecidos em função dos riscos que apresentam.
B	Resíduos químicos	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. Os que possuem características de periculosidade, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição final específicos. Os sem características de periculosidade, não necessitam de tratamento prévio.
C	Resíduos radioativos	Rejeitos radioativos que devem obedecer às exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).
D	Resíduos comuns (incluindo recicláveis)	Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Quando não forem passíveis de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser encaminhados para aterro sanitário de RSU e quando forem passíveis, devem atender as normas legais de higienização e descontaminação e a Resolução CONAMA n.º 275/2001.
E	Resíduos perfurocortantes	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). Devem ter tratamento específico de acordo com a contaminação química, biológica ou radiológica e devem ser acondicionados em coletores estanques, rígidos e hígidos, resistentes à ruptura, à punctura, ao corte ou à escarificação.

Fonte: Resolução CONAMA n.º 358/2005; ANVISA RDC n.º 222/2018.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

No município de Muriaé, a gestão dos resíduos de saúde é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde. No entanto, os serviços de coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final adequada dos resíduos, do Grupo A, Grupo B e Grupo E, gerados nas unidades públicas de saúde são realizados por



empresa terceirizada, a Pró-Ambiental Tecnologia Ltda, cujo contrato firmado com a Prefeitura Municipal de Muriaé se deu por meio do Contrato Administrativo n.º 001/2020 e 3º aditivo ao contrato válido até 29/04/2022.

Com relação aos resíduos de saúde gerados em estabelecimentos particulares, como clínicas, consultórios e farmácias, é importante destacar que a responsabilidade de gerenciamento e destinação é do próprio gerador. No entanto, não há, por parte da Prefeitura Municipal, ações de fiscalização dos resíduos gerados nestes locais, embora seja previsto em lei que os mesmos devem possuir plano específico de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, incluindo a destinação final correta.

A Deliberação Normativa COPAM n.º 232/2019, institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR-MG) e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais e dá outras providências. O documento MTR é emitido pelo gerador e contém informações sobre a identificação dos resíduos como o tipo, quantidade, classe, formas de acondicionamento e destinação.

Dessa forma, nos itens a seguir constarão alguns dados disponibilizados pela FEAM (2021), sobre o gerenciamento dos RSSs dos estabelecimentos geradores desses resíduos que emitiram o documento MTR exigido.

3.1.3.5.1. *Geração*

Atualmente, existem 587 estabelecimentos de saúde no município de Muriaé, estando entre eles quatro hospitais, três policlínicas, 33 Unidades Básicas de Saúde (UBSs) e pontos de apoio.

O número de unidades de saúde, públicas e privadas, que declararam dados, para a FEAM, dos RSS no documento MTR foi de 199 estabelecimentos no ano de 2021. De acordo com dados fornecidos pela FEAM (2021), referentes à declaração de RSS do município de Muriaé do ano de 2021, a quantidade total de RSS declarada no documento MTR foi de 212,75 toneladas, como apresenta a Tabela 8.



Tabela 8 – Resíduos de serviços de saúde declarados no documento MTR em 2021.

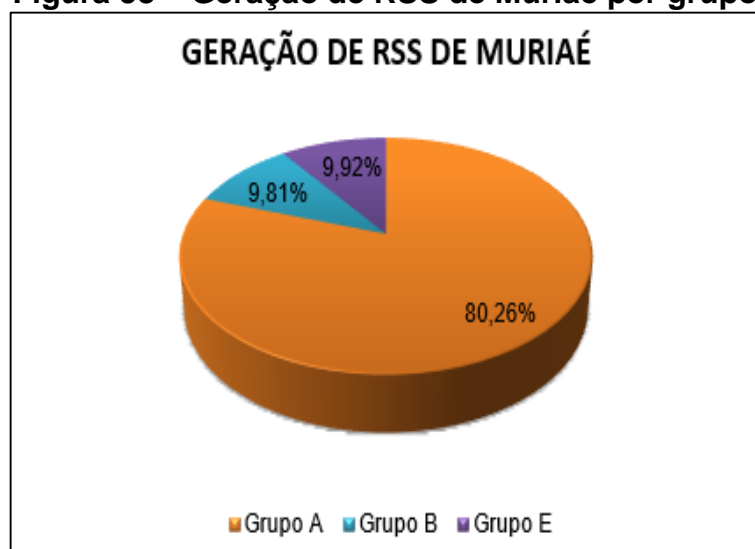
RSSs DECLARADOS NO MTR EM 2021	
Grupo	Quantidade (toneladas)
A	170,76
B	20,88
E	21,10
Total	212,75 ton.

Fonte: FEAM, 2021.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Na Figura 58 é possível verificar que o Grupo de RSS mais gerados em 2021 foram o Grupo A (resíduos infectantes), seguido pelo Grupo E (materiais perfurocortantes) e por último o Grupo B (resíduos químicos).

Figura 58 – Geração de RSS de Muriaé por grupo.



Fonte: FEAM, 2021.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

3.1.3.5.2. Acondicionamento

Em visita realizada na Unidade de Saúde da Família (USF) São Francisco (Figura 59), localizado no distrito Sede do município, os resíduos comuns são descartados em sacos plásticos pretos resistentes e em coletores próprios, de material rígido, com tampa, porém não há a devida identificação, conforme apresentado na Figura 60.

Figura 59 – USF São Francisco.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Figura 60 – Recipientes de acondicionamento dos resíduos comuns: USF São Francisco.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Os resíduos infectantes são descartados em recipientes distintos dos comuns, de material rígido e com tampa, em sua maioria corretamente identificados, onde são acondicionados em sacos plásticos resistentes brancos leitosos, específicos para este tipo de resíduo (Figura 61), atendendo a ABNT NBR 9191:2008 (Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio) e a Lei Municipal n.º 1.581/1991.

Figura 61 – Recipientes de acondicionamento dos resíduos infectantes: USF São Francisco.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Já os resíduos perfurocortantes são armazenados em caixas de papelão destinadas para este fim, todas identificadas com símbolo e descrição de substância infectante (Figura 62), conforme a ABNT NBR 13853:2020 (Recipientes para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes – Requisitos e métodos de ensaio).

Figura 62 – Recipiente de acondicionamento dos resíduos perfurocortantes: USF São Francisco.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Após coletados internamente, os resíduos comuns são armazenados em lixeiras no exterior da unidade e destinados para a coleta convencional (Figura 63). Já os



resíduos infectantes e perfurocortantes são armazenados temporariamente em bombonas de polietileno de alta densidade, em um abrigo externo (Figura 64).

**Figura 63 – Armazenamento de resíduos comuns para coleta convencional:
USF São Francisco.**



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Figura 64 – Abrigo temporário das bombonas de resíduos de serviços de saúde: USF São Francisco.



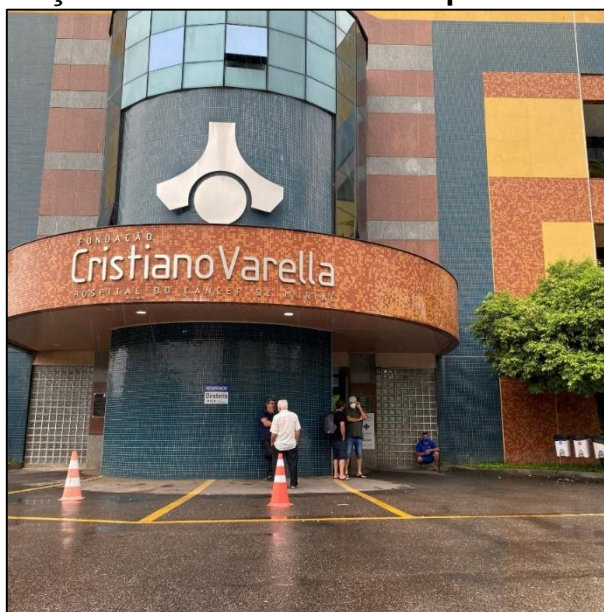
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Este abrigo temporário possui piso e paredes revestidos de material resistente, lavável e impermeável, não possui ponto de água ou eletricidade e não possui ventilação. O espaço não está corretamente identificado com placa e não possui fácil acesso para a coleta.

Outro estabelecimento de saúde visitado foi a Fundação Cristiano Varella (Figura 65), conhecido como o Hospital do Câncer de Muriaé.



Figura 65 – Fundação Cristiano Varella: Hospital do Câncer de Muriaé.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Na Fundação Cristiano Varella, os resíduos comuns também são descartados em sacos plásticos pretos resistentes em coletores próprios, com a devida identificação, conforme apresentado na Figura 66.

Figura 66 – Recipiente de acondicionamento dos resíduos comuns: Fundação Cristiano Varella.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Os resíduos infectantes são descartados em coletores distintos dos comuns, de material rígido e com tampa, corretamente identificados, onde são acondicionados em sacos plásticos resistentes brancos leitosos, específicos para este tipo de resíduo



(Figura 67), atendendo a ABNT NBR 9191:2008 e a Lei Municipal n.º 1.581/1991. Na mesma Figura 67 também é apresentada a separação dos resíduos recicláveis em coletores rígidos, com tampa e em sacos plásticos azuis.

Figura 67 – Recipiente de acondicionamento dos resíduos infectantes e recicláveis: Fundação Cristiano Varela.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Já os resíduos perfurocortantes são armazenados em caixas de papelão destinadas para este fim, todas identificadas com símbolo e descrição de substância infectante (Figura 68), conforme a ABNT NBR 13853:2020.

Figura 68 – Recipiente de acondicionamento dos resíduos perfurocortantes: Fundação Cristiano Varela.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Os resíduos são armazenados temporariamente em um coletor maior no interior no Hospital e levados para armazenamento em abrigo exterior devidamente identificado (Figura 69).

**Figura 69 – Armazenamento temporário e abrigo externo de resíduos:
Fundação Cristiano Varella.**



Fonte: Fundação Cristiano Varella, 2021.

Todos os estabelecimentos visitados realizam a segregação dos resíduos na fonte, de acordo com suas características e conforme determina a Resolução CONAMA n.º 358/2005 e a Resolução ANVISA RDC n.º 222/2018, e realizam o acondicionamento dos RSSs corretamente, seguindo as legislações vigentes.



Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010), estes tipos de estabelecimentos estão sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) próprio, sendo responsáveis pelos RSS produzidos, bem como seu correto manejo.

3.1.3.5.3. *Coleta*

Em atendimento a Lei Municipal n.º 1.581/1991, o qual determina que a coleta de lixo hospitalar é atribuição do órgão municipal de limpeza urbana, a Prefeitura Municipal de Muriaé possui um contrato com a empresa Pró-Ambiental Tecnologia Ltda, para a coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final adequada dos RSS, gerados nas unidades públicas de saúde. De acordo com o contrato administrativo n.º 001/2019, em sua segunda cláusula consta que a coleta dos resíduos da UPA (Unidade de Pronto Atendimento) deverão ocorrer no mínimo três vezes por semana, diferente dos outros pontos de coleta, que poderão ocorrer de acordo com a necessidade do Município.

Cabe ao estabelecimento entregar todo o material, para coleta, embalado e armazenado conforme previsto na Lei Municipal n.º 1.581/1991.

Segundo dados da FEAM (2021), outras dez empresas são responsáveis pela coleta e destinação final em estabelecimentos particulares. São elas:

1. Ecolife Soluções Ambientais Eireli;
2. Ambientec Soluções em Resíduos Ltda;
3. Campos Gerenciamento de Resíduos Ltda;
4. Essencis MG Soluções Ambientais;
5. Servioeste Soluções Ambientais Ltda;
6. VT Ambiental Ltda;
7. Serquip Tratamento de Resíduos MG Ltda;
8. Vertec Ambiental Eireli;
9. Marca Construtora e Serviços Ltda;
10. Ecolix Soluções Ambientais Ltda.



Não foi obtido informações sobre a periodicidade de coleta de RSS nos estabelecimentos de saúde particulares.

3.1.3.5.4. *Triagem*

A triagem e segregação dos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde, são realizados pelo gerador na origem, respeitando a classificação dos grupos de RSS estabelecidos na Resolução CONAMA n.º 358/2005 e ANVISA RDC n.º 222/2018.

3.1.3.5.5. *Destinação e Disposição Final*

Os RSSs que não apresentam riscos, podem ser encaminhados para reciclagem, reutilização, compostagem, aproveitamento energético ou logística reversa. Nos estabelecimentos de saúde, os resíduos são segregados na fonte, acondicionados separadamente de acordo com a classe e dispostos adequadamente. Os resíduos que não apresentam riscos, como os recicláveis e os semelhantes aos RSU são encaminhados para a coleta convencional e destinados ou à reciclagem ou ao Aterro Sanitário de Muriaé.

Já os resíduos que apresentam algum risco, devem ser encaminhados para o tratamento antes de sua destinação final ambientalmente adequada, como estabelece a Deliberação Normativa COPAM n.º 171/2011.

O tratamento é a etapa de destinação que consiste na aplicação de processo que modifique as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de danos ao meio ambiente ou à saúde pública (ANVISA RDC n.º 222/2018).

De acordo com a FEAM (2021), os estabelecimentos encaminharam, em 2021, seus RSS do Grupo A e Grupo E para a autoclavagem ou incineração e os do Grupo B para a incineração. Após o tratamento, os rejeitos devem ser encaminhados para disposição final ambientalmente adequada, dessa forma, após o tratamento os mesmos foram destinados à um aterro de Classe I, ou seja, aterro de resíduos perigosos.



Além da gestão adequada dos RSSs, os estabelecimentos de saúde devem seguir as determinações da Resolução da Secretaria de Estado de Saúde n.º 8.115/2022, a qual estabelece os requisitos de boas práticas de funcionamento para os serviços de interesse da saúde, no âmbito do Estado de Minas Gerais.

3.1.3.6. Resíduos da Construção Civil

Segundo a Resolução CONAMA n.º 307, de 05 de julho de 2002, Resíduos da Construção Civil (RCC) são aqueles gerados em atividades de construções, reformas, reparos e demolições de obras, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, rochas, metais, blocos cerâmicos, madeiras e compensados, concreto em geral, gesso, forros, telhas, tubulações, fiações elétrica, pavimento asfáltico, tintas, colas, resinas e etc.

A mesma resolução, alterada pelas Resoluções CONAMA n.º 348/2004, n.º 431/2011 e n.º 469/2015, classifica os RCCs (Art. 3º) da seguinte forma:

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 infra-estrutura, 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, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;

III - Classe C – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

IV - Classe D – São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde (Resolução CONAMA n.º 307/2002).

3.1.3.6.1. Geração

Os geradores de RCC no município são os pequenos e grandes geradores, mas também há os resíduos gerados por obras públicas. Muriaé não conta com legislação



específica para RCC, dessa forma não regulamenta de acordo com o volume de descarga de resíduos.

Os RCCs são de responsabilidade dos próprios geradores, com exceção dos gerados pelas entidades públicas. De acordo com a Resolução CONAMA n.º 307/2002 e n.º 448/2012, o município deverá estabelecer, como instrumento de gestão, o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil em consonância com este PMGIRS de Muriaé, a fim de definir as responsabilidades dos grandes geradores em elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). Sobre os empreendimentos que geram RCC passíveis de licenciamento ambiental, os mesmos devem apresentar o PGRCC para análise dentro do processo de licenciamento pelo órgão ambiental responsável.

3.1.3.6.2. Acondicionamento

O acondicionamento temporário dos RCCs pode ser realizado da mesma forma por todos os geradores, utilizando caçambas ou contêineres de empresas contratadas, como apresentado na Figura 70.

Figura 70 – Acondicionamento temporário de RCC em caçambas metálicas.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

No entanto, há no município o acondicionamento inadequado em calçadas e vias de acesso de pedestres, normalmente localizado em frente à execução da obra (Figura



71), não atendendo a Resolução CONAMA n.º 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Figura 71 – Acondicionamento inadequado de RCC.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

3.1.3.6.3. Coleta

Como o RCC é de responsabilidade do próprio gerador, o DEMSUR realiza a coleta somente dos RCCs de suas próprias obras e os dispostos irregularmente nas ruas, calçadas e/ou terrenos baldios, pois na maioria das vezes não é possível identificar o responsável para que o fiscal possa emitir notificação e multa.

O DEMSUR não possui um cronograma específico para a coleta dos RCCs, visto que são coletados juntamente com os resíduos de capina e roçada, com o auxílio de caminhões terceirizados. Para a coleta, são utilizados caminhões com carroceria e caminhões caçamba, juntamente com uma mini pá carregadeira. Cabe ressaltar, que esses veículos (Figura 72) também realizam a coleta de outros tipos de resíduos.

Figura 72 – Veículos utilizados para coleta de resíduos da construção civil.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Os geradores responsáveis realizam a contratação de empresas privadas para a coleta de RCC e seu transporte, sendo coletados por meio de caminhões poliguindastes.

De acordo com o Relatório de Controle Ambiental (RCA) do Aterro Sanitário de Muriaé, realizado pela empresa Mináguas Saneamento LTDA em 2020, o DEMSUR coleta, aproximadamente 150 ton./mês de RCC. Destaca-se que não há dados sobre a quantidade total de RCC produzido no município, já que a Prefeitura Municipal coleta apenas os dispostos irregularmente e os de obras públicas.

3.1.3.6.4. *Triagem*

Os RCCs coletados pelo DEMSUR não passam pelo processo de triagem, depois de coletados já são transportados para a disposição final.

3.1.3.6.5. *Destinação e Disposição Final*

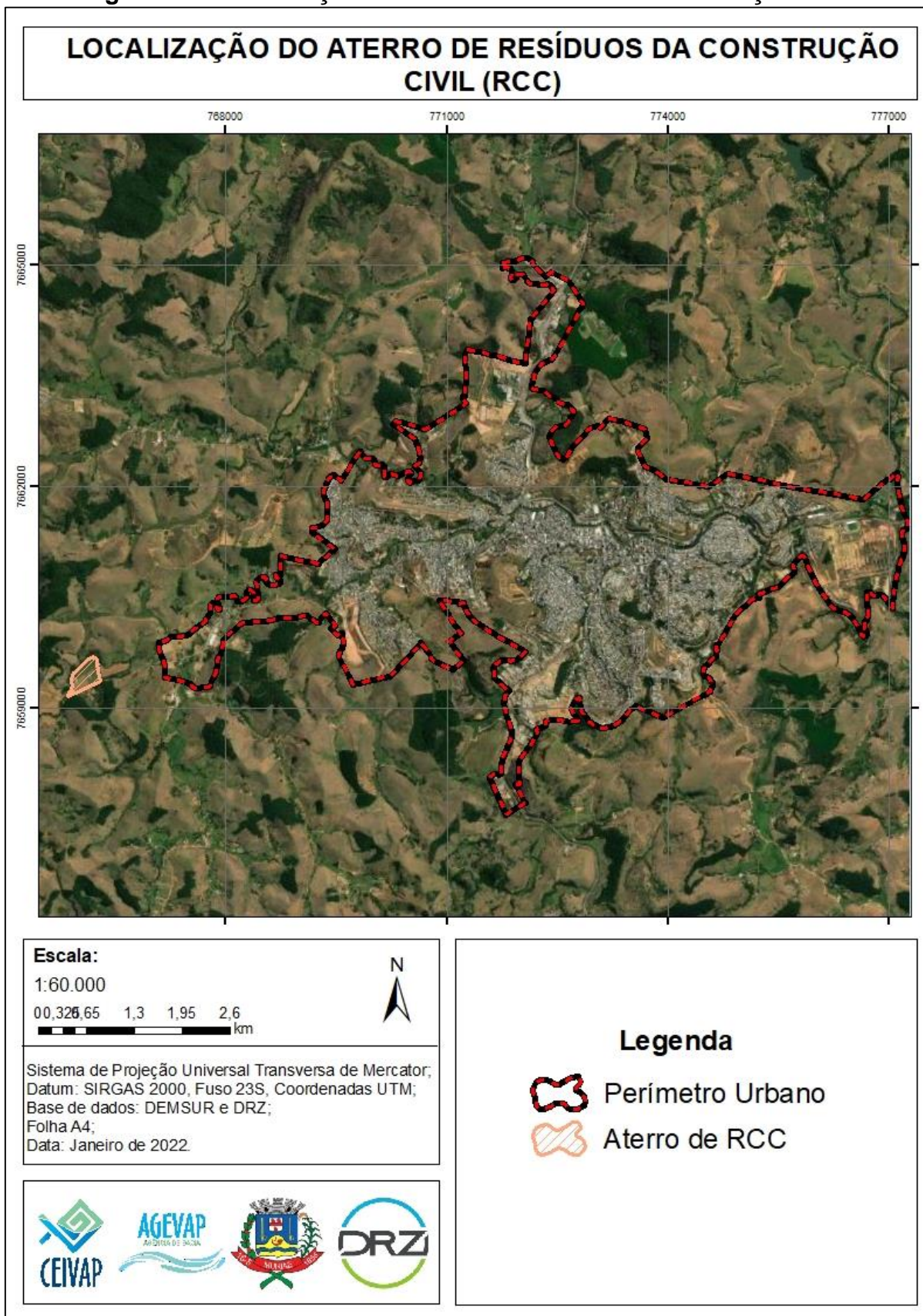
A destinação de resíduos está relacionada com a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético. Para os RCC coletados pelo DEMSUR, não há nenhum tipo de tratamento anterior à sua disposição final.



Esses resíduos são dispostos em uma área licenciada as margens da rodovia MG-265 (Figura 73). O terreno utilizado é locado e localizado na Fazenda João do Monte, distrito Boa Família, para descarte de resíduos Classe A da construção civil e resíduos não perigosos Classe II-A e II-B, ou seja, além dos RCCs, o local também recebe alguns resíduos de capina e roçagem.



Figura 73 – Localização do aterro de resíduos da construção civil.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



O aterro possui duas licenças ambientais emitidas pela Prefeitura Municipal de Muriaé:

- Licença Ambiental Classe 2 n.º 03.2020.0009, para atividade de aterro de resíduos da construção civil (Classe A), válida até 02/03/2024;
- Licença Ambiental Classe 2 n.º 03.2020.0016, para atividade de aterro para resíduos não perigosos – Classe II-A e II-B, válida até 16/06/2024.

A área total do imóvel é de 78,49 hectares. A Figura 74 apresenta o aterro para disposição final de RCC.

Figura 74 – Área licenciada para disposição final de resíduos da construção civil.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Foi identificado a presença de RCCs dispostos no Aterro Sanitário de Muriaé, como apresentado na Figura 75. Porém, foi relatado que o material encontrado se trata de resíduos de marmoraria utilizado para melhorar as estradas de acesso ao aterro sanitário.

Também foi encontrada uma área utilizada para disposição final de RCC e entulhos (Figura 76 e Figura 77), porém não foi identificado seu proprietário, dessa forma foi considerada como irregular.

Figura 75 – Disposição final inadequada de RCC no aterro sanitário.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

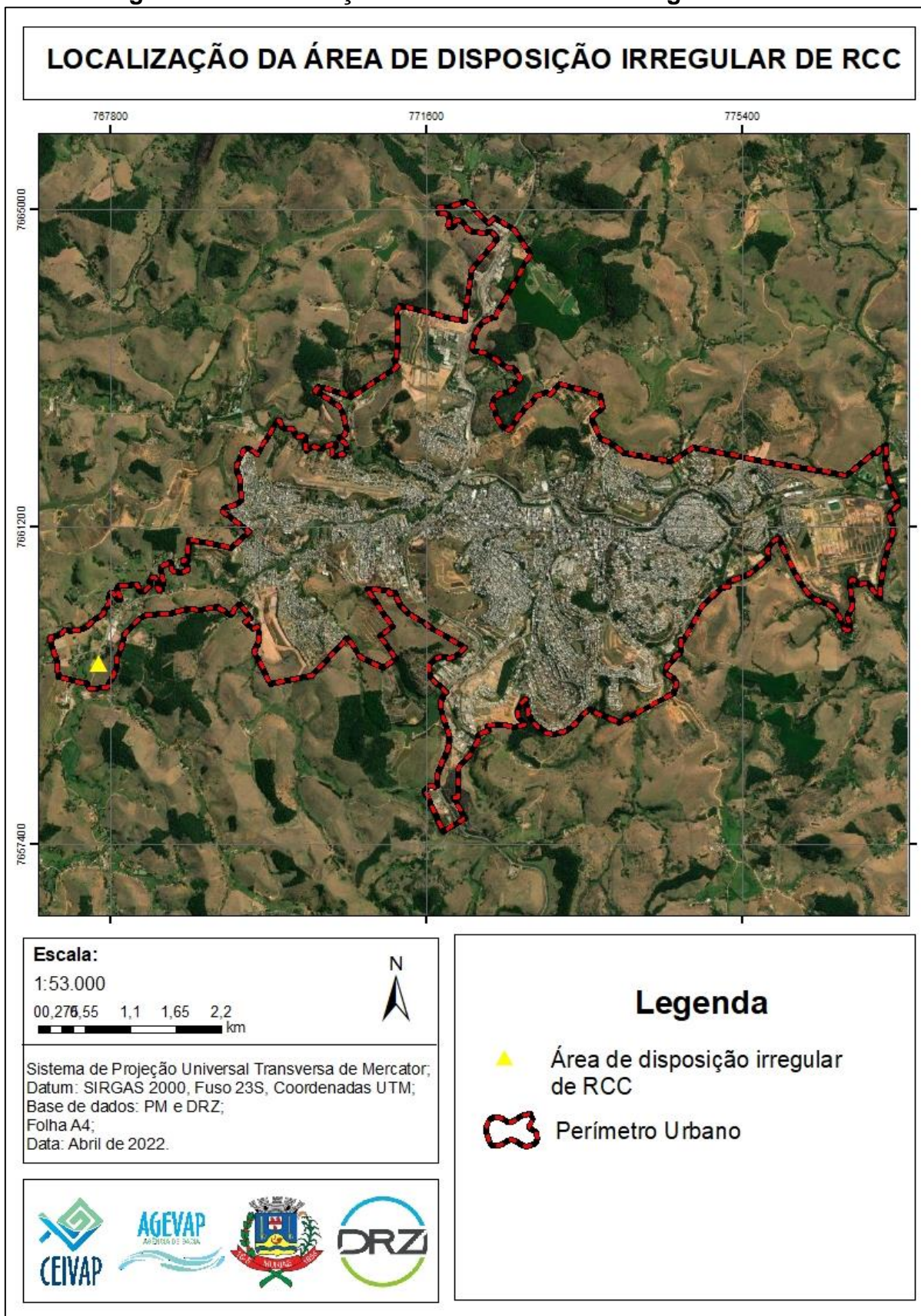
Figura 76 – Área irregular de disposição final de RCC e entulhos.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.



Figura 77 – Localização da área de descarte irregular de RCC.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



As empresas de caçambas particulares e os grandes geradores de RCC são os responsáveis por destiná-los à uma área licenciada como aterro de Classe A.

Mesmo essas áreas de disposição final possuindo licenciamento ambiental, faz-se necessário que o aterro seja construído de acordo com as especificações contidas na ABNT NBR 15113:2004 (Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação), de forma a não causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

3.1.3.7. Resíduos Volumosos

De acordo com a ABNT NBR 15112:2004 (Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação), os resíduos volumosos são definidos como “resíduos constituídos basicamente por material volumoso não recolhido 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”.

3.1.3.7.1. Geração

Os resíduos volumosos gerados pela população são, basicamente, móveis e objetos de grande porte que não possuem mais utilidade como sofás, colchões, armários, mesas, eletroeletrônicos e entre outros que geralmente são descartados juntamente com os RCCs.

3.1.3.7.2. Acondicionamento

O DEMSUR possui uma central de atendimento ao cliente no telefone 115, onde a população pode agendar o dia e o horário para a retirada dos resíduos volumosos. Dessa maneira, ela acondiciona diretamente na rua ou calçada no dia agendado e no endereço fornecido.

Cabe ressaltar que é considerado crime ambiental a disposição de resíduos sólidos no passeio, via pública ou em qualquer outro local destinado à coleta fora dos dias e

horários estabelecidos, bem como sua disposição em locais não autorizados. Porém, foi encontrado alguns pontos de descarte irregular de resíduos volumosos, como apresentado na Figura 78.

Figura 78 – Acondicionamento inadequado de resíduos volumosos.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

3.1.3.7.3. Coleta

O DEMSUR possui o serviço “Cata-Treco”, onde é aberta uma ordem de serviço através do número 115 e é realizado o agendamento para coleta. Esse serviço não inclui o recolhimento de RCCs e é realizado gratuitamente para a população.

No dia e horário agendado, a coleta é realizada com auxílio de um caminhão com carroceria e, quando necessário, utilizam uma mini pá carregadeira. Os veículos utilizados são os mesmos que coletam os RCCs, já apresentados anteriormente pela Figura 72. O transporte é realizado até o bota fora licenciado, mesmo destino final dos RCCs.

São coletados, aproximadamente, dois caminhões de 5 m³ por dia, ou seja, em torno de 200 m³ de resíduos volumosos por mês.

3.1.3.7.4. Triagem

Todo material coletado pelo serviço “cata-treco” é encaminhado para o bota fora licenciado, mesmo destino final dos RCCs, sem a realização do processo de triagem.

Frequentemente, na coleta seletiva realizada pela ASCAREM e COOPET, são encontrados alguns resíduos volumosos passíveis de reciclagem. Sendo assim, a Associação e a Cooperativa realizam o recolhimento, quando dispostos juntamente aos resíduos recicláveis, e realizam sua triagem manualmente.

A Figura 79 apresenta fotos dos resíduos volumosos encontrados na ASCAMAREM e COOPET.

Figura 79 – Resíduos volumosos encontrados na ASCAMAREM e COOPET.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.



3.1.3.7.5. *Destinação e Disposição Final*

Como já mencionado, os resíduos volumosos coletados pelo serviço “cata-treco” são destinados ao bota fora licenciado e, os coletados pela Associação e Cooperativa são comercializados, se considerados como recicláveis após a triagem, ou destinados ao Aterro Sanitário, se considerados com rejeitos.

3.1.3.8. Resíduos Agrossilvopastoris

A Lei n.º 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, definiu os resíduos agrossilvopastoris como os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012) dividiu os resíduos agrossilvopastoris gerados na agricultura, pecuária, silvicultura e agroindústrias primárias associadas (abatedouros, graxarias e laticínios) em resíduos orgânicos e inorgânicos.

Os resíduos orgânicos são constituídos por restos de animais ou vegetais descartados nas atividades agrossilvopastoris, como rejeitos das culturas (café, banana, milho e entre outros), dejetos gerados nas criações animais e os resíduos produzidos nas agroindústrias. Já os resíduos inorgânicos abrangem as embalagens produzidas nos segmentos de agrotóxicos, fertilizantes, insumos farmacêuticos veterinários, além dos RSD rurais.

A atividades agrossilvopastoris estão entre os empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental é atribuição dos municípios, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM n.º 213/2017. Os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos, estão dispostos pela Resolução CONAMA n.º 465/2014.

Segundo a Lei n.º 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância



Sanitária (SNVS) ou do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA).

Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, 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 (Lei n.º 12.305/2010).

3.1.3.8.1. Geração

Muriaé possui 1.894 estabelecimentos agropecuários, segundo o censo do ano de 2017, entre eles estão propriedades identificadas como lavouras permanentes, lavouras temporárias e pecuária (IBGE, 2017). A silvicultura também está presente, abrangendo uma área de 775 ha (IBGE, 2020).

No município não há qualquer forma de levantamento quantitativo de resíduos agrossilvopastoris gerados nas atividades enquadradas. Dessa forma, foi realizado uma estimativa de geração, com base no estudo realizado pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, 2012). Vale destacar, que algumas culturas não estão inseridas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, pois não foram consideradas relevantes, sendo assim não foi possível estimar a quantidade de resíduos por elas geradas.

A partir da relação entre a produção e os resíduos gerados, dispostos pelo MMA (2012), estimou-se a geração de resíduos agrossilvopastoris orgânicos do município de Muriaé, representados na Tabela 9, na Tabela 10 e na Tabela 11.

Tabela 9 – Estimativa de geração de resíduos nas lavouras (temporária e permanente) em Muriaé.

ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS NAS LAVOURAS			
Lavoura Temporária	Quantidade Produzida (ton.)	Relação: Produção / Geração de Resíduos (MMA, 2012)	Total de Resíduos (ton.)
Amendoim	5,0	-	-
Arroz	9,0	20,0%	1,8
Cana-de-açúcar	4.288,0	30,0%	1.286,4
Feijão	281,0	53,0%	148,9
Mandioca	96,0	0,0%	0,0



ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS NAS LAVOURAS			
Lavoura Temporária	Quantidade Produzida (ton.)	Relação: Produção / Geração de Resíduos (MMA, 2012)	Total de Resíduos (ton.)
Milho	2.010,0	58,0%	1.165,8
Tomate	150,0	-	-
Lavoura Permanente	Quantidade Produzida (ton.)	Relação: Produção / Geração de Resíduos (MMA, 2012)	Total de Resíduos (ton.)
Banana (cacho)	660,0	50,0%	330,0
Borracha	144,0	-	-
Café	1.282,0	50,0%	641,0
Coco-da-baía	18.000,0	60,0%	10.800,0
Goiaba	33,0	-	-
Laranja	20,0	52,1%	10,4
Maracujá	40,0	-	-
Palmito	7,0	-	-
Total (lavoura temporária e permanente)			14.384,40 ton.

Fonte: MMA, 2012; IBGE, 2020.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Tabela 10 – Estimativa de geração de resíduos na pecuária em Muriaé.

ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA PECUÁRIA			
Criações	Cabeças	Relação: Produção / Geração de Resíduos (MMA, 2012)	Total de Resíduos (ton.)
Aves (postura e corte)	26.600	0,56%	159,6
Bovinos (leite)	55.860	1.412,55%	789.050,4
Suínos	8.510	53,57%	4.558,5
Total			793.758,6 ton.

Fonte: MMA, 2012; IBGE, 2020.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Tabela 11 – Estimativa de geração de resíduos na silvicultura em Muriaé.

ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA SILVICULTURA			
Etapas da Cadeia Produtiva	Madeira em Tora (m³)	Relação: Produção / Geração de Resíduos (MMA, 2012)	Total de Resíduos (m³)
Colheita	630	28,5%	179,4
Processamento mecânico	-	-	-
Total			179,4 m³

Fonte: MMA, 2012; IBGE, 2020.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Pode ser verificado que a estimativa de geração de resíduos agrossilvopastoris em Muriaé, em 2020, nas lavouras temporárias e permanentes foi de, aproximadamente, 14.384,4 toneladas; na pecuária foi de 793.758,6 toneladas; e na silvicultura de 179,4



m³. Pode ser observado que a pecuária é o setor que mais gera resíduos agrossilvopastoris orgânicos.

Para os resíduos agrossilvopastoris inorgânicos não há nenhum levantamento quantitativo realizado pelo município. Do número total de estabelecimentos agropecuários (1.894 estabelecimentos), 179 utilizavam agrotóxicos e 1.197 realizavam adubação, sendo 288 estabelecimentos por adubação química, 283 por adubação orgânica e 626 por adubação química e orgânica (IBGE, 2017).

3.1.3.8.2. *Acondicionamento*

Normalmente, os resíduos agrossilvopastoris orgânicos são utilizados na propriedade geradora, dessa forma seu acondicionamento temporário é realizado, muitas vezes, sobre o solo ou após gerados, já são encaminhados para sua disposição final.

Já com relação aos inorgânicos, as embalagens de agroquímicos vazias, usualmente, possuem um local específico para seu acondicionamento e armazenamento, até que ocorra o transporte para sua destinação e disposição final. Compete aos Estados legislar sobre o armazenamento de embalagens de agrotóxicos e seus componentes (Lei n.º 7.802/1989 alterada pela Lei n.º 9.974/2000). O local de armazenamento e acondicionamento deve estar seguindo a ABNT NBR 12235:1992, que fixa condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente. O estado de Minas Gerais possui a Lei n.º 10.545/1991 e o Decreto n.º 41.203/2000, que dispõe sobre produção, comercialização e uso de agrotóxico e afins e dá outras providências.

Antes do acondicionamento, é obrigatório que o gerador das embalagens vazias de agrotóxicos, efetuem os procedimentos de lavagem de acordo com a ABNT NBR 13968:1997 (Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Procedimentos de lavagem).

Em Muriaé, as embalagens de defensivos agrícolas são transportadas até os comerciantes, geralmente, empresas de agropecuária da região, pois estes são responsáveis por receber e transportar até os fabricantes, para que os mesmos deem a destinação ambientalmente correta, se responsabilizando pela logística reversa, que será explicada posteriormente através do Item 3.1.3.11.



Enquanto a logística reversa no campo em relação às embalagens de agrotóxicos já se encontra relativamente avançada, o mesmo não ocorre com as embalagens de fertilizantes e outros defensivos agrícolas e insumos veterinários, gerando para os produtores rurais grandes dificuldades quanto à gestão dos resíduos sólidos inorgânicos por eles produzidos, pois a maioria não tem conhecimento do adequado gerenciamento destes.

Com relação aos RSD, quando há coleta convencional, são acondicionados em sacos de lixo e colocados em locais específicos para a coleta e, quando não há coleta, são enterrados ou queimados nas propriedades.

3.1.3.8.3. *Coleta*

Os resíduos agrossilvopastoris orgânicos não possuem coleta, pois são dispostos no próprio local de geração.

Com relação aos resíduos agrossilvopastoris inorgânicos, os RSD são coletados de acordo com o cronograma do DEMSUR, já apresentado pela Figura 13 (Cronograma da coleta convencional por localidade) no Item 3.1.3.1.1.3. Já as embalagens de agroquímicos, não possuem coleta, visto que os proprietários realizam seu transporte às empresas agropecuárias ou aos locais de recebimento.

Segundo a EMATER (Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural) de Muriaé, no mês de agosto de 2022 haverá uma campanha para o recolhimento de embalagens de fertilizantes e agrotóxicos do município e região, que será realizada no Sindicato Rural. Essa campanha será realizada anualmente e contará com auxílio de um veículo para transportar os resíduos até sua destinação final.

3.1.3.8.4. *Triagem*

O reuso dos resíduos agrossilvopastoris orgânicos na propriedade, pode ser uma prática considerada como triagem e/ou tratamento destes resíduos.

O Art. 419 do Código de Posturas do Município de Muriaé (Lei n.º 2.358/1999) proíbe a reutilização de embalagens de agrotóxicos ou afins por usuários, comerciantes, distribuidores, cooperativas ou prestadores de serviços.



Não foram identificadas ações de triagem dos resíduos agrossilvopastoris inorgânicos em Muriaé, pois assim que coletados ou transportados, já são encaminhados para sua destinação final.

3.1.3.8.5. Destinação e Disposição Final

Os resíduos agrícolas orgânicos são utilizados, em grande parte, para alimentação animal; fertilizantes orgânicos, por meio de compostagem; e outros usos nas propriedades rurais. A tendência nos próximos anos é o aumento da produção destes resíduos, dessa forma seria interessante que houvesse fiscalização pelo município e que houvesse a implantação de planos de gerenciamento dos resíduos agrossilvopastoris, incentivando o aproveitamento energético por meio de biodigestão, criação de fundos de investimentos e elaboração de políticas de manejo florestal.

Os RSDs são destinados ao Aterro Sanitário de Muriaé, conforme apresentado no Item 3.1.3.1 (Resíduos Sólidos Urbanos). Com relação às embalagens de agrotóxicos, segundo o DEMSUR (2022), os comerciantes são responsáveis pelo recebimento e destinação para os fabricantes, e estes destinam para uma empresa localizada no município de Manhuaçu, que os reutiliza ou incinera. Para isso, todos os envolvidos devem contar com orientação e autorização dos órgãos ambientais responsáveis.

Os resíduos agrícolas e da silvicultura possuem o potencial para serem encaminhados a tratamento térmico, cujos procedimentos e critérios para esse tratamento estão dispostos na Resolução CONAMA n.º 316/2002.

De acordo com o Art. 6º da Lei Federal n.º 9.974/2000, as empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas as normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais competentes.

O INPEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias), entidade sem fins lucrativos, possui o objetivo de promover a correta destinação das embalagens vazias de seus produtos, atuando como núcleo de inteligência, sendo responsável



pela operacionalização da logística reversa das embalagens em todo Brasil e possibilitando orientar o ciclo das embalagens pós-consumo desde o campo até a destinação final. É o INPEV que encaminha o material recebido, nas várias unidades, até a sua destinação final. No site do INPEV é possível consultar as centrais e postos de recebimento de embalagens de agrotóxicos localizadas no estado de Minas Gerais.

O município de Muriaé instituiu, por meio da Lei n.º 6.222/2021, a Semana do Campo Limpo no calendário oficial de datas e eventos de Muriaé. Essa data foi criada com o objetivo de reconhecer a participação dos diferentes agentes (agricultores, revendas e cooperativas, indústrias fabricantes e poder público) na logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas, organizando debates, palestras e recebimento das embalagens, estimulando a comunidade local a refletir sobre a importância da conservação do meio ambiente e o papel que podem desempenhar nesse esforço.

3.1.3.9. Resíduos de Serviços de Transporte

Os resíduos de serviços de transportes são os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira. Os estabelecimentos que geram esse tipo de resíduos estão sujeitos ao PGRS (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos) (Lei n.º 12.305/2010).

A Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) da ANVISA n.º 345/2002, aprovou o Regulamento Técnico para a Autorização de Funcionamento de empresas interessadas em prestar serviços de interesse da saúde pública, que também define as competências da Gerência Geral de Portos, Aeroportos e Fronteiras e das Coordenações de Vigilância Sanitária de Portos, Aeroportos e Fronteiras da ANVISA.

A Resolução n.º 56, de 06 de agosto de 2008, do Ministério da Saúde e ANVISA, dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos nas Áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados.

Há preocupação com o correto gerenciamento desses resíduos, pois podem ser capazes de espalhar doenças entre cidades e até países. Dessa forma, os itens a



seguir apresentam os procedimentos adotados, no município de Muriaé, para o gerenciamento dos resíduos de serviços de transporte.

3.1.3.9.1. Geração

Em Muriaé existem alguns estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de transporte: o terminal rodoviário, o aeroporto Cristiano Ferreira Varella e algumas empresas de transporte de encomendas.

Nesses locais são gerados resíduos orgânicos, pallets para acondicionamento de mercadorias, embalagens, além de alguns resíduos perigosos de logística reversa como óleos lubrificantes dos veículos, pneus, lâmpadas, baterias e etc.

De acordo com visita realizada na Eureka Transportes, foi informado que o estabelecimento gera resíduos comuns e resíduos de logística reversa como pneus, lâmpadas, pilhas, baterias e óleos lubrificantes. Porém, foi relatado que a empresa não possui PGRS, pois não é um grande gerador de resíduos.

3.1.3.9.2. Acondicionamento

Na área pública do terminal rodoviário e nos pontos de ônibus, o acondicionamento temporário é realizado em contentores públicos. Já dentro de escritórios, refeitórios e sanitários são acondicionados em lixeiras comuns, semelhante ao acondicionamento dos RSD.

Já na Eureka Transportes, os resíduos comuns são acondicionados em tambores e armazenados em um local específico. Entretanto, não foi autorizado a fotografar.

3.1.3.9.3. Coleta

A coleta dos resíduos semelhantes aos RSD é realizada pelo DEMSUR, por meio da coleta convencional e coleta seletiva, como apresentado no Item 3.1.3.1.1 (Resíduos Sólidos Domiciliares), por meio de uma taxa específica para comércio.



Na Eureka Transportes, os pneus são coletados pela empresa Recabom; os óleos lubrificantes e lâmpadas são revendidas para uma empresa; e as pilhas e baterias são encaminhadas para a logística reversa, ou seja, retornam para seu fabricante.

3.1.3.9.4. Triagem

A segregação dos resíduos de serviços de transporte é realizada na fonte, antes de seu acondicionamento. Somente a triagem dos materiais recicláveis é realizada nas cooperativas, para onde os resíduos recicláveis são encaminhados.

3.1.3.9.5. Destinação e Disposição Final

A destinação ambientalmente adequada dos resíduos de serviços de transporte é de extrema importância para as empresas, devido às obrigações legais e exigências normativas, além do comprometimento com a sustentabilidade da organização.

Os resíduos coletados pela coleta convencional são destinados ao Aterro Sanitário de Muriaé e os coletados pela coleta seletiva são destinados à associação e cooperativa de reciclagem do município, ASCAMAREM e COOPET, para sua comercialização.

Com relação aos resíduos de logística reversa gerados nesses estabelecimentos, segue o disposto no Item 3.1.3.11 (Resíduos de Logística Reversa).

3.1.3.10. Resíduos de Mineração

Os resíduos de mineração são os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (Lei n.º 12.305/2010). A atividade de mineração é constituída por pesquisa mineral (reconhecimento geológico, estudos e sondagens e avaliação econômica) e por lavras (a céu aberto, subterrânea, garimpeira e exploração de fonte de água mineral / termal / potável). Tal atividade gera grandes volumes de materiais movimentados e extraídos, os quais a destinação é um desafio econômico e ambiental para as empresas mineradoras.

A legislação relacionada aos resíduos de mineração ainda é carente. O Decreto Federal n.º 97.507/1989, dispôs sobre o licenciamento de atividade mineral, o uso do mercúrio metálicos e do cianeto em áreas de extração de ouro, e dá outras



providências, e a Deliberação Normativa COPAM n.º 219, de 02 de fevereiro de 2018, estabeleceu que as atividades minerárias são passíveis de licenciamento ambiental atribuída aos municípios.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) determina que as mineradoras são obrigadas a estabelecerem um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, onde a empresa demonstra a capacidade de gerir corretamente todos os resíduos gerados em seus processos, com o objetivo de minimizar a geração, evitando poluir o meio ambiente ou causar danos à saúde pública.

3.1.3.10.1. *Geração*

Nos processos de extração, os resíduos de mineração gerados são os estéreis e os rejeitos. Os resíduos estéreis, conhecidos como lavras, são os resíduos sólidos de extração. São constituídos de rochas, que precisaram ser retiradas, e não possuem valor econômico. Já os rejeitos, são os resíduos sólidos do tratamento/beneficiamento de minério, onde é realizado a separação do material com valor econômico dos que não possuem tal valor e, podem ser constituídos por resíduos grosseiros compostos por blocos e lascas de rocha de vários tamanhos, até rejeitos de granulometria mais fina.

De acordo com Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE), até 2021, havia em Muriaé 106 processos administrativos registrados pelo Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), estando quatro com requerimento de pesquisa, oito com requerimento de licenciamento, 19 com requerimento de lavra, oito com licenciamento, oito com disponibilidade, dois com direito de requerer lavra, 22 com concessão de lavra, 33 com autorização de pesquisa e dois aptos para disponibilidade. Dentre as matérias primas predominantes estão a água mineral, alumínio, areia, argila aluminosa, bauxita, caulim, ferro, filito, gnaise, granito, lítio, ouro, quartzo e saibro.

Não foi possível obter dados sobre a quantidade de resíduo gerado por cada empresa, porém, a Deliberação Normativa COPAM n.º 232/2019, estabelece que os empreendimentos geradores de resíduos sólidos minerários devem declarar as informações referentes à geração e gerenciamento de resíduos à FEAM, por meio do



documento MTR. Segundo a FEAM (2021), apenas três empreendimentos do município, que geram resíduos de mineração, emitem esse documento.

3.1.3.10.2. Acondicionamento

O acondicionamento é realizado no próprio solo, ao ar livre, até que seja realizado a coleta para sua disposição final.

3.1.3.10.3. Coleta

A coleta e transporte dos resíduos são de responsabilidade do próprio gerador, e devem ser declarados no documento MTR, disponibilizado pela FEAM.

3.1.3.10.4. Triagem

A triagem e segregação dos resíduos gerados nos empreendimentos, geradores de resíduos de mineração, são realizados pelo gerador na origem, antes de seu acondicionamento.

3.1.3.10.5. Destinação e Disposição Final

No Brasil, o controle e a destinação adequada dos estéreis e rejeitos devem obedecer ao processo de licenciamento ambiental (individual ou em conjunto com a lavra) e devem estar em conformidade com a Norma Regulamentadora de Mineração 19 (NRM-19: Disposição de Estéril, Rejeitos e Produtos), aprovada pela Portaria do DNPM n.º 237/2001.

Os estéreis e os rejeitos devem ser dispostos em local adequado e de forma controlada, segundo projeto licenciado e de acordo com as normas técnicas pertinentes.

Normalmente, os estéreis são dispostos em pilhas devendo seguir a ABNT NBR 13029:2017 (Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha), possuindo limites de estabilidade seguros e com sistemas de drenagem adequados. Os estéreis também podem ser dispostos em cavas de minas a céu aberto e em minas subterrâneas, em locais já exauridos pela lavra.



Já os rejeitos, podem ser dispostos em barragens, ou em cavas e minas subterrâneas. As barragens, forma mais comum de disposição de rejeitos, devem ser concebidas com base em projetos de engenharia e monitoramentos tecnicamente rigorosos, construídas e operadas sob critérios de estabilidade e segurança, seguindo a Lei n.º 12.334/2010 (Política Nacional de Segurança de Barragens) e a Deliberação Normativa COPAM n.º 87/2005 e n.º 124/2008.

A gestão das estruturas de disposição de estéreis e rejeitos deve ser criteriosa, durante todo o Ciclo de Vida da Mina, até o seu fechamento. É importante que as características físicas e químicas dos rejeitos sejam bem conhecidas para se prever, caso necessário, estruturas de controle para se evitar futura a contaminação do solo e da água no local de sua disposição.

De acordo com dados disponibilizados pela FEAM (2021), os resíduos dos empreendimentos de Muriaé que emitiram o documento MTR foram destinados para incineração ou aterro industrial.

3.1.3.11. Resíduos de Logística Reversa

A logística reversa é um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Segundo a Lei n.º 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), 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;
- II. pilhas e baterias;
- III. pneus;
- IV. óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;



- V. lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI. produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

As embalagens em geral estão inseridas no Sistema de Logística Reversa e, com o objetivo de garantir sua destinação final ambientalmente adequada foi assinado, no dia 25/11/2015, o Acordo Setorial.

Outro resíduo que também é incluído na logística reversa são os medicamentos vencidos. O Decreto n.º 10.388, de 5 de junho de 2020, 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.

Os fabricantes, os importadores, os distribuidores e os comerciantes dos produtos referidos acima, Art. 33 da Lei n.º 12.305/2010, deverão estruturar, implementar e operar os sistemas de logística reversa, por meio do retorno dos produtos e das embalagens após o uso pelo consumidor e assegurar a sustentabilidade econômico-financeira da logística reversa (Decreto n.º 10.936/2022).

O Decreto n.º 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos, trouxe relevantes inovações, entre elas a criação do Programa Nacional de Logística reversa, que tem como objetivos otimizar a implementação e a operacionalização da infraestrutura física e logística; proporcionar ganhos de escala; e possibilitar sinergia entre os sistemas, viabilizando a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou para outra destinação final ambientalmente adequada.

A Política Estadual dos Resíduos Sólidos (Lei n.º 18.031/2009), regulamenta a implementação da logística reversa ao estado de Minas Gerais atribuindo responsabilidades ao consumidor, titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, fabricante e importador de produtos e revendedores, comerciantes e distribuidores de produtos.

Minas Gerais, além da Política Estadual dos Resíduos Sólidos, um instrumento normativo de grande importância foi a Deliberação Normativa COPAM n.º 188/2013, que estabeleceu diretrizes para implementação da logística reversa no estado,



instituindo o termo de compromisso como instrumento de pactuação dos sistemas de logística reversa.

Também há algumas regulamentações específicas para o gerenciamento de cada resíduo da logística reversa. O Quadro 8, a seguir, apresenta as regulamentações aplicadas.

Quadro 8 – Regulamentação pertinente aos produtos / resíduos de logística reversa.

REGULAMENTAÇÃO DOS PRODUTOS / RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA
Agrotóxicos e seus Resíduos e Embalagens
<ul style="list-style-type: none"> → Lei Federal n.º 7.802, de 11 de julho de 1989; → Lei Federal n.º 9.974, de 06 de junho de 2000; → Decreto Federal n.º 4.074, de 04 de janeiro de 2002; → Resolução CONAMA n.º 465, de 05 de dezembro de 2014.
Pilhas e Baterias
<ul style="list-style-type: none"> → Resolução CONAMA n.º 401, de 04 de novembro de 2008; → Resolução CONAMA n.º 424, de 22 de abril de 2010; → Instrução Normativa IBAMA n.º 8, de 03 de setembro de 2012; → Acordo Setorial, assinado em 14 de agosto de 2019, para implementação de Sistema de Logística Reversa de Baterias Chumbo Ácido.
Pneus Inservíveis
<ul style="list-style-type: none"> → Resolução CONAMA n.º 416, de 30 de setembro de 2009; → Instrução Normativa IBAMA n.º 1, de 30 de setembro de 2010.
Óleos Lubrificantes e seus Resíduos e Embalagens
<ul style="list-style-type: none"> → Resolução CONAMA n.º 362, de 23 de junho de 2005; → Norma Técnica do Instituto de Pesquisas Tecnológicas n.º 76/2008; → Resolução CONAMA n.º 450, de 06 de março de 2012; → Acordo Setorial, assinado em 19 de dezembro de 2012, para implantação de Sistema de Logística Reversa de embalagens plásticas de óleos lubrificantes; → Portaria Interministerial n.º 475, de 19 de dezembro de 2019.
Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista
<ul style="list-style-type: none"> → Acordo Setorial, assinado em 27 de novembro de 2014, de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.
Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes
<ul style="list-style-type: none"> → Acordo Setorial, assinado em 31 de outubro de 2019, para implantação de Sistema de Logística Reversa de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes; → Decreto Federal n.º 10.240, de 12 de fevereiro de 2020.
Embalagens em Geral
<ul style="list-style-type: none"> → Acordo Setorial, assinado em 25 de novembro de 2015, para implantação de Sistema de Logística Reversa de embalagens em geral.
Medicamentos de Uso Humano Vencidos ou em Desuso
<ul style="list-style-type: none"> → Decreto Federal n.º 10.388, de 05 de junho de 2020; → ABNT NBR 16457:2022.

Fonte: FEAM, 2020; SINIR, 2021.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Em Muriaé, não foi possível obter a relação de estabelecimentos que possuem a responsabilidade de implantar o sistema de logística reversa, pois há falta de



atualização na relação das empresas que atuam no município, dificultando a fiscalização acerca da gestão de resíduos sólidos nesses locais pelo Poder Público.

O Quadro 9 apresenta as responsabilidades para implementação do sistema de logística reversa, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Quadro 9 – Definição de responsabilidades para implementação do sistema de logística reversa.

RESPONSABILIDADES DO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA	
Atores	Responsabilidades
Fabricantes e Importadores	Darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos.
Comerciantes e Distribuidores	Deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens dos resíduos de logística reversa.
Consumidores	Deverão efetuar a devolução após o uso, dos produtos e das embalagens dos resíduos de logística reversa, aos comerciantes ou distribuidores.
Poder Público	Controlar e fiscalizar a gestão dos resíduos sólidos nos estabelecimentos, a fim de verificar o atendimento das diretrizes e determinações contidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Fonte: Lei n.º 12.305/2010.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Os subitens a seguir apresentam de forma detalhada o diagnóstico da gestão dos resíduos de logística reversa no município de Muriaé. Cabe destacar que os agrotóxicos e seus resíduos e embalagens já foram apresentados no Item 3.1.3.8 (Resíduos Agrossilvopastoris).

3.1.3.11.1. Pilhas e Baterias

As pilhas e baterias estão em crescente geração, visto que a geração de eletroeletrônicos também vem evoluindo. A partir disso, surge a preocupação sobre o gerenciamento correto desses resíduos.

A Resolução CONAMA n.º 401/2008 estabelece que pilhas e baterias devem receber tratamento e destinação final adequados, visando a conservação dos recursos ambientais. A mesma legislação dá as responsabilidades dos fabricantes e comerciantes envolvidos dentro do sistema de logística reversa.

De acordo com um estudo realizado por Schneider *et al.* (2015) em um município, houve o consumo *per capita* de 4,12 pilhas/hab./ano e 0,08 baterias/hab./ano. A partir



da população estimada para Muriaé em 2021, que foi de 109.997 habitantes (IBGE, 2021), estimou-se a geração anual de pilhas e baterias para o município, resultando em 453.188 pilhas/ano e 8.800 baterias/ano.

Grande parte das pilhas e baterias descartadas são jogadas no lixo comum sem nenhum tratamento técnico específico. Isto implica na necessidade de projetos de logística reversa e de educação ambiental adequados.

A Green Eletron (Gestora para Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos) possui o programa Green Recicla Pilha, que permite aos consumidores o descarte adequado de suas pilhas. As pilhas são coletadas por empresas contratadas pela Green Eletron e encaminhadas para reciclagem.

A Resolução CONAMA n.º 401/2008 determina que os estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, deverão receber dos usuários as pilhas e baterias usadas, para retorná-las aos respectivos fabricantes ou importadores.

Não foi possível obter a relação de estabelecimentos comerciais responsáveis pela logística reversa de pilhas e baterias, porém, o Green Recicla Pilha permite o cadastro desses estabelecimentos para atuarem como pontos de entrega.

No site da Green Eletron pode ser verificado os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) de pilhas e baterias presentes em Muriaé. Foi verificado dois postos de coleta em farmácias, sendo um na Drogarias Pacheco e outro na Drogasil.

3.1.3.11.2. *Pneus Inservíveis*

O sistema de logística reversa de pneus foi instituído pelas exigências da Resolução CONAMA n.º 416/2009, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada e, a Instrução Normativa IBAMA n.º 01/2010 institui os procedimentos necessário para o cumprimento da Resolução, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.



Para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição, as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível e os fabricante e os importadores de pneus novos deverão implantar, nos municípios acima de 100.000 habitantes, pelo menos um ponto de coleta (Resolução CONAMA n.º 416/2009). Não foi encontrado em Muriaé empresas fabricantes ou importadoras de pneus.

Os estabelecimentos comerciais também são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, a receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, adotando procedimentos de controle que identifiquem a sua origem e destino (Resolução CONAMA n.º 416/2009). De acordo com visitas realizadas em estabelecimentos comerciais de pneus, estes não cumprem o estabelecido na referida resolução e também não há fiscalização por parte da vigilância sanitária e do CODEMA, ocorrendo somente sob denúncia.

A Prefeitura Municipal de Muriaé possui convênio com a Reciclanip para a coleta e destinação final de pneus inservíveis. O DEMSUR realiza o recebimento dos pneus, armazenando-os em um galpão do Aterro Sanitário Municipal (Figura 80) até acumular certa quantidade para solicitação de coleta pela Reciclanip.

Foi relatado por um estabelecimento gerador de pneus inservíveis que seus pneus são coletados pela Recabom Pneus, localizado em Muriaé, para o reaproveitamento em recapeamento de pneus e, caso não seja possível, é encaminhado ao ponto de recebimento, localizado no Aterro Sanitário. Porém, não foi encontrado no município um controle de todos geradores e comerciantes de pneus, bem como a forma de gestão desses resíduos.

A Tabela 12 apresenta as solicitações de coleta realizadas nos três últimos anos pelo DEMSUR. A quantidade coletada se refere a todos os tipos de pneus recebidos, sendo eles de moto, bicicleta, carros de passeio, caminhão e ônibus). Dessa forma, estima-se que a quantidade solicitada para coleta seja igual a geração desses resíduos no município.



Tabela 12 – Dados das solicitações de coleta de pneus para a Reciclanip.

SOLICITAÇÕES DE COLETA DE PNEUS INSERVÍVEIS		
Ano	Quantidade (unidade)	Peso (kg)
2019	950	18.700
2020	1.900	20.500
2021	2.000	12.000
	500	5.800

Fonte: RECICLANIP, 2022.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Figura 80 – Galpão de armazenamento de pneus inservíveis.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

De acordo com informações contidas no site da Reciclanip, os pneus inservíveis podem ser destinados ao coprocessamento e a produção de artefatos de borracha, asfalto-borracha e laminação.

3.1.3.11.3. Óleos Lubrificantes

O óleo lubrificante usado é considerado como resíduo perigoso por apresentar toxicidade, segundo a ABNT NBR 10004:2004.

A Resolução CONAMA n.º 362/2005, alterado pela Resolução CONAMA n.º 450/2012, dispõe, em seu Art. 1º, que todo Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (OLUC) deverá ser recolhido, coletado e ter a destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, na forma prevista nesta Resolução. Todo OLUC coletado deverá ser



destinado à reciclagem por meio do processo de refino, a critério do órgão ambiental competente.

Das obrigações das partes envolvidas presentes na resolução, o produtor e o importador devem receber os OLUCs não recicláveis decorrentes da utilização por pessoas físicas, e destiná-los a processo de tratamento aprovado pelo órgão ambiental competente; o revendedor deverá receber dos geradores o OLUC; e o gerador deverá recolher os OLUCs de forma segura, em lugar acessível à coleta, em recipientes adequados e resistentes a vazamentos, de modo a não contaminar o meio ambiente.

O município de Muriaé possui estabelecimentos revendedores e geradores desses resíduos como postos de combustíveis, oficinas mecânicas e outros serviços correlatos. Visto que esses estabelecimentos são passíveis de licenciamento ambiental, são os responsáveis pela destinação adequada de seus resíduos.

Todos os postos de combustíveis visitados no município declararam possuir licenciamento ambiental e PGRS, realizando a gestão dos seus resíduos adequadamente e destinando o OLUC para empresas especializadas.

Foi informado pela Vigilância Sanitária, que por falta de profissional para atendimento de todas as demandas, não há um cronograma de trabalho para atuar na fiscalização relacionada à gestão dos resíduos no município, são priorizados apenas a fiscalização com relação à liberação de licenças e denúncias.

Atualmente, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) realiza a gestão do Sistema de Informação de Movimentação de Produtos (SIMP), que é um importante instrumento para verificação do cumprimento da destinação final ambientalmente adequada preconizada pela Resolução CONAMA n.º 362/2005. Sendo obrigatório ao produtor, importador, coletor e refinador o envio das informações para o SIMP.

A Secretaria de Meio Ambiente do estado de Minas Gerais possui termo de compromisso assinado em 2012 com o Instituto Jogue Limpo, que é uma associação de empresas fabricantes ou importadoras de óleo lubrificante, e é responsável por



realizar a logística reversa das embalagens plásticas de óleo lubrificante usadas e de OLUC, gratuitamente aos seus associados.

É requisito para a admissão de associados apresentar atividade de fabricação e/ou importação de óleos lubrificantes, além de pagar a taxa de ingresso. Os estabelecimentos podem contratar esse serviço, entrando em contato com a Central mais próxima e verificando as condições para contratação do serviço.

O Instituto Jogue Limpo atua em 19 Estados e no Distrito Federal, incluindo o estado de Minas Gerais, o qual possui: duas centrais de recebimento de embalagens, uma no município de Araguari e uma em Betim; 27 PEVs, sendo os dois mais próximos à Muriaé localizados no município de João Monlevade; um reciclador de plástico em Araguari; e dois coletores e recicladores de OLUC, um em Sete Lagoas e um em Varginha. Os endereços dos locais citados são apresentados no Quadro 10.

Quadro 10 – Locais de destinação de resíduos de logística reversa de OLUC no Estado de Minas Gerais.

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA – MG			
Tipo	Local	Endereço	Município
Central de Recebimento de Embalagens	Central Araguari	Rod. BR-050, margem esquerda, Distrito Industrial	Araguari
Central de Recebimento de Embalagens	Central Betim	Rua Toledo n.º 130, Distrito Industrial Jardim Piomont Norte	Betim
PEV	Posto Longana	Av. Wilson Alvarenga n.º 4, Belmonte	João Monlevade
PEV	RG Pneus Matriz	Av. Wilson Alvarenga n.º 475, Carneirinhos	João Monlevade
Reciclador de Plástico	ECOLOG Indústria e LOG Ambiental	Rodovia BR-050, margem esquerda, n.º 700, Distrito Industrial	Araguari
Coletor e reciclador de OLUC	PETROLUB Industrial de Lubrificantes	Rodovia BR-040, s/n, zona rural	Sete Lagoas
Coletor e reciclador de OLUC	PROLUMINAS Lubrificantes	Av. Zizi Campos Nogueira, n.º 65, Jardim Sion	Varginha

Fonte: Instituto Jogue Limpo, 2022.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

3.1.3.11.4. Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista

Estão incluídas nesta categoria as lâmpadas de vapor de mercúrio, de vapor de sódio, de luz mista e as lâmpadas fluorescentes. Esta última é a mais utilizada em fábricas, escritórios e até mesmo em domicílios. Enquanto intactas, as lâmpadas fluorescentes



não oferecem riscos. Porém, quando descartado inadequadamente, o mercúrio, metal tóxico e volátil presente nas lâmpadas, é liberado no meio ambiente podendo contaminar a água, o solo e o ar, além de ameaçar a saúde da população. Por esse motivo, as lâmpadas são classificadas como resíduos Classe I, categoria que inclui todos os resíduos considerados perigosos (ABNT NBR 10004:2004).

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida desses resíduos se encontra definida na Lei n.º 12.305/2010, onde todo comerciante de lâmpadas mercuriais é obrigado a estruturar e implementar, em conjunto com fabricantes, importadores e distribuidores, sistema de logística reversa para tais produtos. Foram visitados supermercados e lojas para materiais de construção e, não foi encontrado no município estabelecimentos comerciais que realizam a logística reversa desses resíduos.

De acordo com a Prefeitura Municipal, os serviços de manutenção da iluminação pública são realizados por empresa terceirizada de Serra / ES. A empresa é a responsável pela gestão desses resíduos. Foi relatado que a empresa acondiciona as lâmpadas usadas no próprio veículo, dentro de uma maleta e, semanalmente, são transportados para a sede da empresa em Serra e, posteriormente, são enviados para um galpão de armazenamento da empresa, localizado em Cariacica / ES. De lá, é realizado a destinação final.

A Tabela 13 apresenta a quantidade de lâmpadas provenientes da iluminação pública descartadas mensalmente.

Tabela 13 – Quantidade de lâmpadas provenientes da iluminação pública descartadas mensalmente.

QUANTIDADE DE LÂMPADAS DESCARTADAS		
Quantidade	Tipo	Potência (W)
5	Vapor metálico	250
7	Vapor metálico	400
90	Vapor de sódio	100
120	Vapor de sódio	250
50	Vapor de sódio	400

Fonte: Prefeitura Municipal de Muriaé, 2022.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



Já em relação as lâmpadas utilizadas nos setores públicos da Prefeitura Municipal estão sendo acumuladas inadequadamente nos próprios setores, pois ainda não possuem local de destinação final.

Faz-se necessário uma boa educação ambiental com a população, pois as lâmpadas quando dispostas incorretamente pelos munícipes são recolhidas juntamente com a coleta convencional, e encaminhadas para o Aterro Sanitário de Muriaé, não havendo destinação final ambientalmente adequada.

Atualmente, existe tecnologia disponível para descontaminar e reciclar mais de 90% dos subprodutos das lâmpadas. Os geradores devem buscar prestadores de serviços especializados para a coleta, o transporte, o tratamento e a reciclagem desse tipo de resíduo.

No caso de se estocar lâmpadas fluorescentes para uma disposição futura, é recomendável que estas sejam armazenadas em local ventilado e protegidas contra sua eventual ruptura por agentes mecânicos. Lâmpadas quebradas devem ser separadas das demais e acondicionadas em recipiente hermético, como um tambor de aço com tampa e em boas condições. A ABNT NBR 12235:1992 fixa condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

O processo de reciclagem de lâmpadas fluorescentes consiste na destruição da lâmpada de forma controlada: o vidro é separado do soquete e descontaminado, retornando à produção de lâmpadas ou sendo usado na composição de esmalte na vitrificação de cerâmicas. O soquete é vendido como sucata de alumínio e o mercúrio é filtrado e encaminhado para fabricantes de pilhas, baterias e lâmpadas.

A Associação Brasileira para Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação Pública (Reciclus), organização sem fins lucrativos sustentada por empresas fabricantes e importadoras de lâmpadas, que contém mercúrio em sua composição, atua na operação da logística reversa, disponibilizando pontos de entrega em estabelecimentos comerciais em todo Brasil e dando a destinação ambientalmente adequada.



No site da Reciclus é possível consultar os pontos de entrega de lâmpadas mais próximos, porém não foi encontrado ponto de entrega em Muriaé, o mais próximo encontrado foi no município de Itaperuna / RJ.

3.1.3.11.5. *Produtos Eletroeletrônicos*

O Decreto Federal n.º 10.240/2020, que estabelece normas para implementação de sistema de logística reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes, define que os produtos eletroeletrônicos são equipamentos de uso doméstico cujo funcionamento depende de correntes elétricas com tensão nominal de, no máximo, duzentos e quarenta volts.

O gerenciamento dos produtos eletroeletrônicos descartados deverá seguir as etapas de: descarte pelos consumidores em pontos de recebimento; recebimento e armazenamento temporário; transporte dos pontos de recebimento até os pontos de consolidação; e destinação final ambientalmente adequada (Decreto Federal n.º 10.240/2020).

De acordo com o Monitor Global de Lixo Eletrônico, em 2019 o Brasil produziu 2,10 milhões de toneladas de resíduo eletrônico, ficando em 5º lugar no ranking mundial de produção e representando geração *per capita* de 10,20 kg por habitante. Estimando essa geração para a população de Muriaé, estimada pelo IBGE (2021) de 109.997 habitantes, tem-se que o município gerou, aproximadamente, 1.122 toneladas de resíduos eletrônicos.

Para o recebimento desses resíduos, estão instalados contêineres em dois locais do município: Faculdade Santa Marcelina (Figura 81) e Instituto Federal do Sudeste MG (Figura 82). Além disso, o município também realiza a distribuição de panfletos educativos (Figura 83).

Figura 81 – Contêineres para coleta de resíduos recicláveis e eletrônicos localizados na Faculdade Santa Marcelina.



21.13277294S 42.4
Altitud
Velocidade
08/04



21.13284001S 42.4
Altitud
Velocidade
08/04

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Figura 82 – Contêineres para coleta de resíduos recicláveis e eletrônicos localizados no Instituto Federal do Sudeste de MG.



21.12736949S 42.4
Altitud
Velocidade
18/04

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.



Figura 83 – Panfleto educativo para os resíduos eletroeletrônicos.



Fonte: PMSB Muriaé, 2020.

O DEMSUR também possui um serviço de “cata-treco”, para recolhimento de resíduos volumosos incluindo os resíduos eletroeletrônicos, o qual é realizado de forma gratuita, podendo a população agendar o recolhimento por meio da Central de Atendimento Telefônico de número 115.

Todo material recolhido é encaminhado para as duas cooperativas de reciclagem (ASCAMAREM e COOPET), as quais realizam a desmontagem e descaracterização separando os plásticos, fios, vidros, baterias e entre outros, a fim de agregar valor aos componentes, para então comercializá-los. Durante todo processo, os cooperados devem se atentar à periculosidade de cada tipo de resíduo eletroeletrônico, pois podem estar presentes substâncias como o mercúrio, arsênio e chumbo.

A Figura 84 apresenta o local de acondicionamento dos resíduos eletrônicos na ASCAMAREM e COOPET.

Figura 84 – Acondicionamento de resíduos eletrônicos na ASCAMAREM e na COOPET para descaracterização e comercialização.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Os resíduos eletroeletrônicos apresentam grande potencial de comercialização, pois contêm importantes metais e materiais de maior valor comercial quando comparados aos papelões, vidros e metais, além de estar em crescente geração devido aos avanços tecnológicos. Em 2019, menos de 3% dos resíduos eletroeletrônicos foram reciclados no Brasil, ou seja, o restante foi comercializado clandestinamente ou destinado aos lixões e aterros sanitários. Por isso é importante o apoio às cooperativas de reciclagem, pois elas trazem benefícios sociais, ambientais e econômicos (GREEN ELETRON, 2021).

3.1.3.11.6. Embalagens em Geral

Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno de produtos caracterizados como embalagens após o uso pelo consumidor (Lei n.º 12.305/2010).

Em novembro de 2015, foi assinado o Acordo Setorial, para implantação de Sistema de Logística Reversa de embalagens em geral que compõem a fração seca dos RSU ou equiparáveis, exceto aqueles classificados como perigosos pela ABNT NBR 10004:2004. As embalagens podem ser compostas de papel, papelão, plástico, alumínio, aço, vidro, além de poder ser uma mistura destes materiais.



O Acordo Setorial contempla apoio a cooperativas de catadores de materiais recicláveis e parcerias com o comércio para a instalação de PEVs. Ele também apresenta a possibilidade de celebração de acordos entre os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos municipais e as entidades signatárias.

A entidade gestora é a Coalizão Embalagens, a qual possui o compromisso de implementar a logística reversa no Brasil e atender à Política Nacional de Resíduos Sólidos, por meio do Acordo Setorial. Fazem parte dela 12 organizações que representam, aproximadamente, 1.850 empresas entre fabricantes de embalagens, fabricantes de produtos usuários de embalagens, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos embalados.

As embalagens são recolhidas juntamente com os resíduos da coleta seletiva, porém esse serviço não atende todos os bairros do município.

3.1.3.11.7. Medicamentos de Uso Humano (vencidos ou em desuso)

O Decreto Federal n.º 10.388, de 05 de junho de 2020, instituiu o sistema de logística reversa de medicamento domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores.

Em 2022, a ABNT NBR 16457:2002 estabeleceu procedimentos para logística reversa de medicamentos de uso humano e/ou em desuso e de suas embalagens, e salienta importantes aspectos relacionados a destinação final ambientalmente adequada, como a destinação para reaproveitamento energético e reciclagem, por exemplo.

Porém, foi relatado que as Unidades Básicas de Saúde do município destinam os medicamentos vencidos e suas embalagens para a mesma empresa que coleta os resíduos contaminantes e perfurocortantes, a Pró Ambiental.

Já os gerados em estabelecimentos privados, os próprios geradores são os responsáveis pelos resíduos durante todo o seu ciclo de vida.

Em visita realizada na Fundação Cristiano Varella, foi relatado que os medicamentos prestes a vencer são colocados para doação, o que restar vai para troca com os



fornecedores ou tratamento final, porém as doações têm prevalecido. A logística reversa é realizada somente para os medicamentos controlados pelo Comitê Nacional de Energia Nuclear, como os radio fármacos, utilizados para fins de diagnóstico e terapia de doenças. E, em visita realizada em uma clínica veterinária, foi informado que os medicamentos vencidos são devolvidos para os fornecedores, responsáveis por sua destinação final.

Os estabelecimentos privados que geram esse tipo de resíduo devem possuir o PGRS e cabe aos órgãos públicos a fiscalização, a fim de garantir que os mesmos estejam em conformidade com a legislação vigente. Foi verificado que em todos os hospitais e estabelecimentos veterinários visitados no município há o PGRS, porém foi relatado pela Vigilância Sanitária que não há fiscalização com relação à gestão dos resíduos sólidos por falta de funcionários. Há somente fiscalização para a emissão de alvarás e quando há alguma denúncia.

3.1.4. Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Urbanos

3.1.4.1. Plano de Amostragem dos Resíduos Sólidos

Com o intuito de obter resultados com maior representatividade, considerando a realidade socioeconômica e demográfica de Muriaé, foi realizada a caracterização física dos resíduos sólidos de cinco regiões do município. O Quadro 11 apresenta as localidades que abrangem as regiões amostradas.

Quadro 11 – Localidades amostradas na caracterização física dos resíduos sólidos de Muriaé.

LOCALIDADES AMOSTRADAS		
Região	Origem da Amostragem	Dia da Amostragem
1	Centro	27/04/2022
2	Bairros Primavera, Alto do Castelo e João XXIII	28/04/2022
3	Distritos Pirapanema, Vermelho e Nova Muriaé	03/05/2022
4	Distritos Boa Família, Macuco e São Fernando / Bairros Barra e Centro	04/05/2022
5	Bairros Napoleão e Aeroporto	09/05/2022

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



3.1.4.2. Metodologia

Dentre as características físicas dos resíduos sólidos urbanos, se destacam a massa específica, a composição gravimétrica e a geração *per capita*. O cálculo da massa específica é importante para o dimensionamento dos equipamentos e instalações de coleta, transporte e destinação final, pois representa a massa de resíduos em função do volume ocupado. A composição gravimétrica consiste no levantamento dos tipos e quantidades dos resíduos gerados, levando em consideração o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduo analisada. Já a geração *per capita*, determina a quantidade de RSU gerada diariamente por habitante.

O local utilizado para a realização desses procedimentos foi uma área do Aterro Sanitário de Muriaé. A seguir, é descrita, de forma detalhada, a metodologia de cada um dos parâmetros utilizados para a análise dos RSUs do município de Muriaé.

3.1.4.2.1. Massa Específica Aparente

A massa específica aparente representa a massa de resíduos soltos em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação.

Para a determinação da massa específica aparente, foi utilizada uma balança industrial (Figura 85) e um tambor (Figura 85), além dos caminhões coletores com os resíduos utilizados para amostragem (Figura 86).

Figura 85 – Balança industrial e tambor utilizado para a caracterização física dos resíduos sólidos.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Figura 86 – Exemplo de caminhão coletor utilizado para a caracterização física dos resíduos sólidos.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Inicialmente, é realizada a pesagem do tambor vazio e anotado seu peso (kg). As amostras, que serão posteriormente utilizadas para o ensaio da gravimetria, são acondicionadas no tambor sem apertá-las, preenchendo completamente o recipiente, e são pesadas. Os resíduos das amostras não são retirados das sacolas plásticas. Dessa forma, subtraindo o peso do tambor cheio do vazio, tem-se o peso da amostra (kg).



O cálculo da massa específica aparente é realizado conforme a seguinte equação:

$$\text{Massa específica aparente } \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) = \frac{\text{Peso da amostra (kg)}}{\text{Volume do recipiente (m}^3\text{)}}$$

3.1.4.2.2. Composição Gravimétrica

Uma das formas mais utilizadas para se caracterizar e conhecer os resíduos de um determinado local é pela composição gravimétrica, ou gravimetria, a qual demonstra o percentual de cada componente de uma amostra de resíduo em análise em relação ao peso total desta amostra. A escolha dos componentes da composição gravimétrica é função direta do tipo de estudo que se pretende realizar. Entretanto, muitas vezes são considerados apenas alguns componentes básicos, como: papel, plásticos, vidros, metais, matéria orgânica e outros (MONTEIRO *et al.*, 2001).

Através deste estudo, é possível identificar o aproveitamento tanto das frações recicláveis para comercialização quanto da matéria orgânica para a produção de composto orgânico (MONTEIRO *et al.*, 2001) ou para outro uso. Esse parâmetro qualitativo, por demonstrar a composição dos resíduos sólidos em suas várias categorias, permite verificar a sua aptidão para a compostagem, para a reciclagem e para disposição final em aterros sanitários.

A caracterização dos resíduos sólidos é feita através de processo de amostragem para seleção e mensuração dos componentes da amostra, determinando a relação entre o peso de cada componente presente na amostra e o peso da amostra considerada. Neste processo as amostras devem ser representativas para que, durante a análise, apresentem características e propriedades da sua massa total, o mais próximo possível.

Para a realização da caracterização dos resíduos sólidos gerados no município de Muriaé utilizou-se a metodologia de quarteamento. Segundo a ABNT NBR 10007:2004 (Amostragem de resíduos sólidos), quarteamento é o processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado.



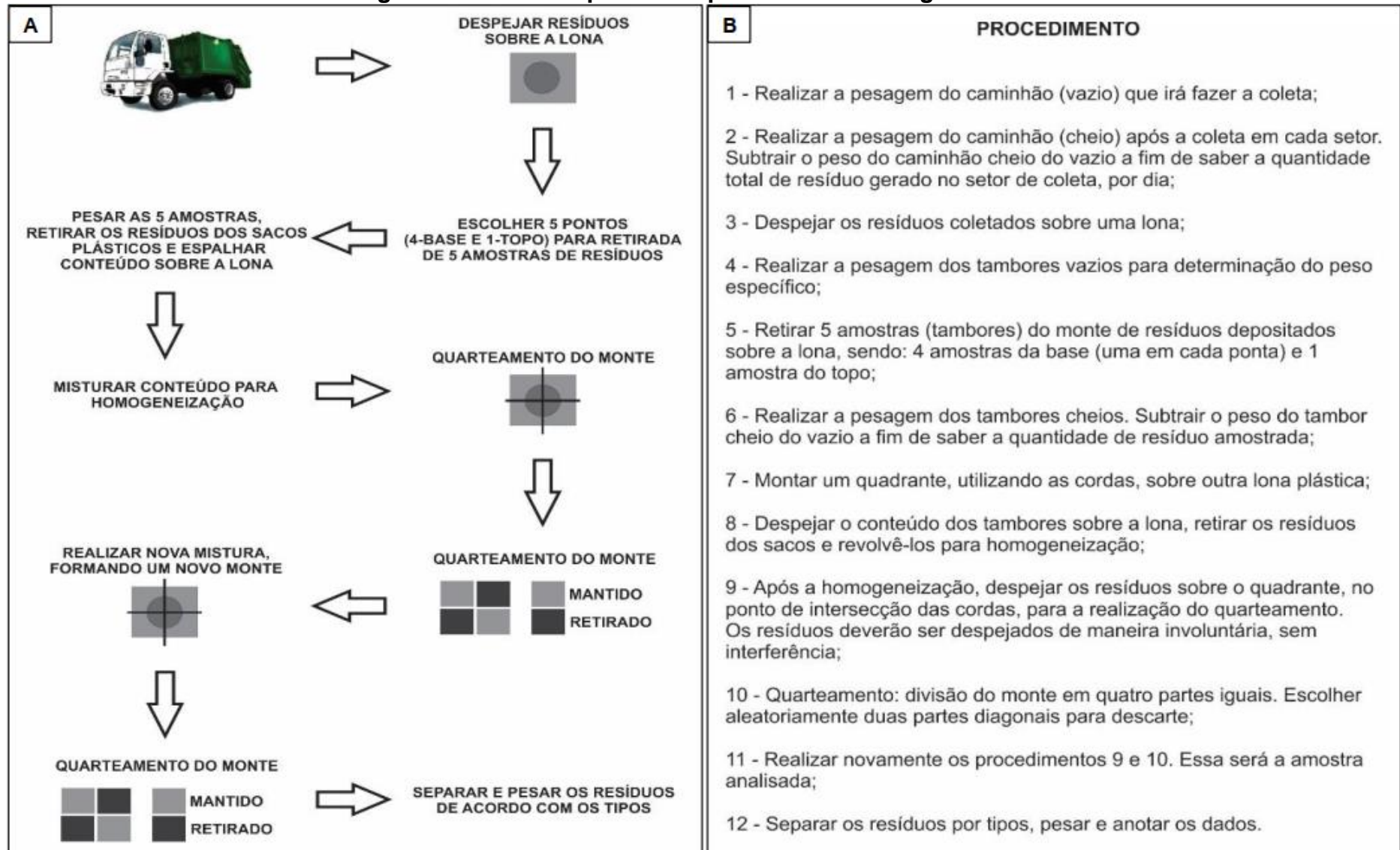
No processo de gravimetria realizado em Muriaé, foi utilizada amostra composta, que é a soma de parcelas individuais do resíduo a ser estudado, obtidas em pontos, profundidades e/ou instantes diferentes, através dos processos de amostragem. O objetivo da amostragem é a coleta de uma quantidade representativa de resíduo, visando determinar suas características quanto à sua classificação. Esta mesma norma, ABNT NBR 10007:2004, recomenda que para a amostragem em montes ou pilhas de resíduos, as amostras devem ser retiradas de pelo menos três seções (do topo, do meio e da base).

O Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (MONTEIRO *et al.*, 2001) dá instruções básicas a respeito dos processos de determinação da composição gravimétrica, as quais foram consideradas no processo de elaboração deste estudo.

A Figura 87 – A e B apresenta, de forma resumida e representativa, o procedimento adotado para a realização do quarteamento e da gravimetria dos resíduos sólidos do município. Já a Figura 88 apresenta o procedimento realizado em Muriaé.



Figura 87 – Passo a passo do quarteamento e da gravimetria.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



Figura 88 – Etapas da gravimetria realizada em Muriaé.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



A Quadro 12 apresenta a planilha utilizada para a anotação dos resultados obtidos na gravimetria, ou seja, onde foram anotados os pesos dos resíduos por categorias, diferenciados em resíduos recicláveis, rejeitos e resíduos orgânicos.

Quadro 12 – Planilha utilizada para anotação das pesagens dos resíduos sólidos no processo de gravimetria de Muriaé.

ESTUDO GRAVIMÉTRICO		Data:	/ /	Origem da amostragem (locais de coleta):						
		Local:								
		Horário:	:							
Tambor I (kg)		Tambor II (kg)		Tambor III (kg)		Tambor IV (kg)		Tambor V (kg)		
Vazio		Vazio		Vazio		Vazio		Vazio		
Cheio		Cheio		Cheio		Cheio		Cheio		
QUARTEAMENTO										
Resíduos Recicláveis (kg)										
Papel e papelão					Metais (sucatas de ferro, aço inoxidável, canos, perfis e blocos de alumínio, fios de cobre, etc.)					
Plásticos (sacos, sacolas, plástico bolha, garrafas, recipientes, frascos, etc.)					Isopor					
Latinha de alumínio					Tetrapak					
Vidros (garrações, garrafas e potes)					Outros					
Garrafas PET										
Rejeitos (kg)										
Papel higiênico, fraldas, absorventes, jornais com urina e fezes de animais, etc.					Entulhos de construção civil (tijolo, pedra, concreto, cimento, telha, espelho, etc.)					
Couro e borracha (bolsas, calçados, luvas, etc.)					Resíduos de Serviço de Saúde (seringas, agulhas, luvas, etc)					
Madeira e laminados (móveis em geral)					Resíduos de logística reversa (pilhas, baterias, lâmpadas, medicamentos vencidos, embalagens de óleos lubrificantes e agrotóxicos, pneus, etc.)					
Tecidos e espuma (trapos, roupas, travesseiros, acolchoados, almofadas, etc.)					Outros (silicone, lona, plásticos não recicláveis, cerâmica e porcelana, etc.)					
Resíduos Orgânicos (kg)										
Resíduos de alimentos					Outros					
Resíduos vegetais de jardins, poda, etc.										

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Este estudo se mostra de extrema importância, pois a determinação da composição gravimétrica, por permitir conhecer a porcentagem média das frações de cada tipo de resíduo gerado, permite um planejamento das ações voltadas ao gerenciamento integrado dos resíduos sólidos gerados em Muriaé.



3.1.4.3. Resultados

3.1.4.3.1. Massa Específica Aparente

Inicialmente, mediu-se a altura e o diâmetro do tambor, a fim de verificar seu volume. Como resultado, obteve-se 1 m de altura e 60 cm de diâmetro, totalizando um volume de 0,283 m³. Também foi aferido o peso do tambor vazio, de 15,50 kg.

Em ensaio gravimétrico foram utilizadas cinco amostras para determinação da massa específica. As mesmas foram colocadas dentro dos tambores para a aferição do peso total (tambor + amostra). Assim, subtraindo o peso total do peso do tambor vazio, obteve-se o peso da amostra (kg).

Considerando a quantidade amostrada de resíduos sólidos durante os cinco dias, conforme detalhado posteriormente no Item 3.1.4.3.2, a Tabela 14 apresenta o resultado do peso de cada amostra utilizada para o ensaio gravimétrico e suas médias diárias. Já a Tabela 15 apresenta a massa específica aparente média de cada dia amostrado, conforme a equação apresentada na metodologia.

Tabela 14 – Peso das amostras utilizadas no ensaio gravimétrico.

PESO DAS AMOSTRAS (kg)							
Região	Data	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5	Média
1	27/04/2022	37,60	44,80	34,20	37,90	39,30	37,90
2	28/04/2022	33,10	29,40	35,70	21,60	37,30	33,10
3	03/05/2022	44,70	27,50	36,20	33,50	40,50	36,20
4	04/05/2022	44,40	45,90	12,50	18,60	25,90	25,90
5	09/05/2022	33,90	41,70	38,30	46,30	52,50	41,70

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Tabela 15 – Massa específica aparente média.

MASSA ESPECÍFICA APARENTE (kg/m ³)		
Região	Data	Massa Específica
1	27/04/2022	133,92
2	28/04/2022	116,96
3	03/05/2022	127,92
4	04/05/2022	91,52
5	09/05/2022	147,35
Média		123,53 kg/m ³

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



A variação da composição gravimétrica de cada região resulta na variação da massa específica aparente média. As regiões que apresentaram maior ($147,35 \text{ kg/m}^3$) e menor ($91,52 \text{ kg/m}^3$) valor de massa específica foram a Região 5 e a Região 4, respectivamente. A média encontrada foi de $123,53 \text{ kg/m}^3$.

A massa específica pode variar de acordo com a forma com que os resíduos são coletados e transportados, se são compactados ou não, e os tipos de resíduos presentes na amostra, visto que os resíduos orgânicos, por possuírem maior teor de umidade, possuem maior massa específica do que os papéis e plásticos, por exemplo.

O valor da massa específica está diretamente ligado à composição gravimétrica dos resíduos sólidos. Assim, quanto maior a quantidade de componentes leves ou quanto menor a quantidade de matéria orgânica, menor será o seu valor.

Por fim, conhecer a massa específica dos resíduos é de grande importância para o gerenciamento da coleta, transporte e disposição final, no que diz respeito à determinação da capacidade volumétrica necessária para estas etapas.

3.1.4.3.2. *Composição Gravimétrica*

Como forma de conhecer as características qualitativas e quantitativas dos RSUs gerados no município de Muriaé, foi realizado um estudo gravimétrico, por um período de cinco dias, abrangendo cinco regiões de coleta.

Este estudo, dentre outros objetivos, visou conhecer tanto a qualidade dos resíduos gerados quanto a quantidade de material passível de reciclagem que está sendo destinada ao aterro sanitário, uma vez que o mesmo poderia ser reutilizado em processos de reciclagem. Além disso, outro dado de interesse para o município se refere aos resíduos orgânicos, que podem ser reaproveitados para compostagem.

A Tabela 16, a seguir, apresenta o peso dos resíduos coletados, amostrados e analisados em cada dia de análise gravimétrica. O total coletado corresponde ao peso total de resíduos coletados por dia em determinada região. O amostrado corresponde ao peso das amostras coletadas do total de resíduos. E o analisado, corresponde à soma de todos os resíduos separados e pesados por categorias após o quarteamento.

**Tabela 16 – Peso dos resíduos utilizados no ensaio gravimétrico.**

PESO DOS RESÍDUOS (kg)				
Região	Data	Coletado	Amostrado	Analisado
1	27/04/2022	7.700,00	193,80	89,21
2	28/04/2022	-	157,10	65,65
3	03/05/2022	5.270,00	182,40	141,80
4	04/05/2022	-	147,30	57,05
5	09/05/2022	5.250,00	212,70	112,23

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Após análise e compilação dos dados levantados (Tabela 17), foi possível conhecer a composição gravimétrica dos resíduos sólidos descartados no Aterro Sanitário de Muriaé, ou seja, identificar o percentual por categoria nas amostras analisadas.



Tabela 17 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de Muriaé.

GRAVIMETRIA RSU	Data				
	27/04/2022	28/04/2022	03/05/2022	04/05/2022	09/05/2022
Resíduos Recicláveis (kg)					
Papéis e papelão	3,50	2,90	0,80	1,50	0,80
Plásticos (sacos, sacolas, recipientes, frascos, etc.)	13,70	7,40	30,00	8,30	8,30
Latinhas de alumínio	0,65	0,10	0,30	0,90	0,10
Vidros	2,68	3,70	2,30	2,70	2,80
Garrafas PET	2,70	1,50	0,80	6,80	2,10
Metais (sucatas de ferro, aço, canos, blocos de alumínio, fios de cobre, etc.)	0,28	0,20	0,70	1,20	1,40
Isopor	0,30	0,70	0,70	0,85	0,50
Tetrapak	0,50	0,25	0,20	0,80	0,60
Outros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rejeitos (kg)					
Papel higiênico, fraldas, absorventes, etc.	1,50	4,00	16,60	2,70	3,10
Couros e borracha (bolsas, calçados, luvas, etc.)	0,00	1,00	6,50	0,70	3,30
Madeiras e laminados (móveis em geral)	0,00	2,50	0,00	0,00	2,00
Tecidos e espumas (trapos, roupas, travesseiros, acolchoados, almofadas, etc.)	3,50	4,20	0,10	1,50	8,70
Entulhos e resíduos de construção civil (tijolo, pedra, concreto, cimento, telha, etc.)	0,00	0,70	0,00	0,00	1,70
Resíduos de serviços de saúde (seringas, agulhas, luvas, etc.)	0,00	0,90	0,10	2,10	0,43
Resíduos de logística reversa (pilhas, baterias, lâmpadas, pneus, etc.)	0,00	1,70	2,30	0,00	0,00
Outros	11,30	0,40	0,00	0,00	30,70
Resíduos Orgânicos (kg)					
Resíduos de alimentos	23,50	5,60	8,80	5,20	19,50
Resíduos vegetais de jardins, poda, etc.	25,10	27,90	24,60	10,70	26,20
Pó de serra	0,00	0,00	47,00	11,10	0,00
Outros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



A seguir, são apresentados os resultados da análise gravimétrica por região amostrada.

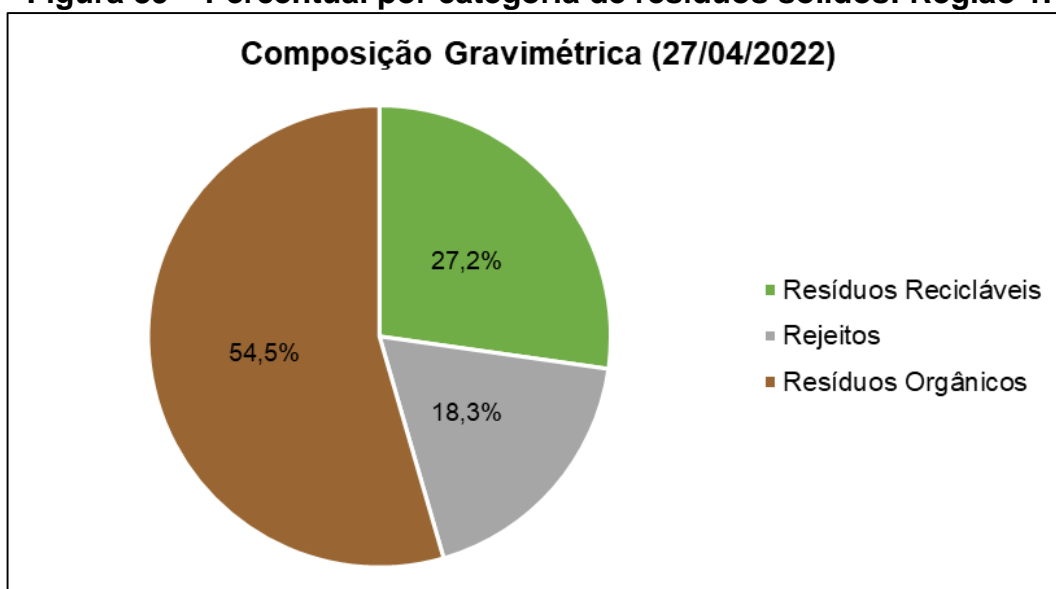
- **Região 1 (27/04/2022):**

Os resíduos sólidos da amostragem deste dia foram provenientes do Bairro Centro, por meio da coleta noturna realizada no dia anterior.

A composição gravimétrica por categoria de resíduos dessa região está apresentada na Figura 89. Com base na amostra analisada (89,21 kg), foi obtida uma composição gravimétrica de: 54,5% de resíduos orgânicos, 27,2% de resíduos recicláveis e 18,3% de rejeitos.

O Bairro Centro é um dos bairros atendidos com o serviço de coleta seletiva, ou seja, os resíduos recicláveis deveriam estar presentes em menores proporções na análise gravimétrica realizada. Porém, como pode ser observado na Figura 89, grande quantidade desses resíduos (27,2%) está sendo destinada indevidamente ao Aterro Sanitário de Muriaé.

Figura 89 – Percentual por categoria de resíduos sólidos: Região 1.

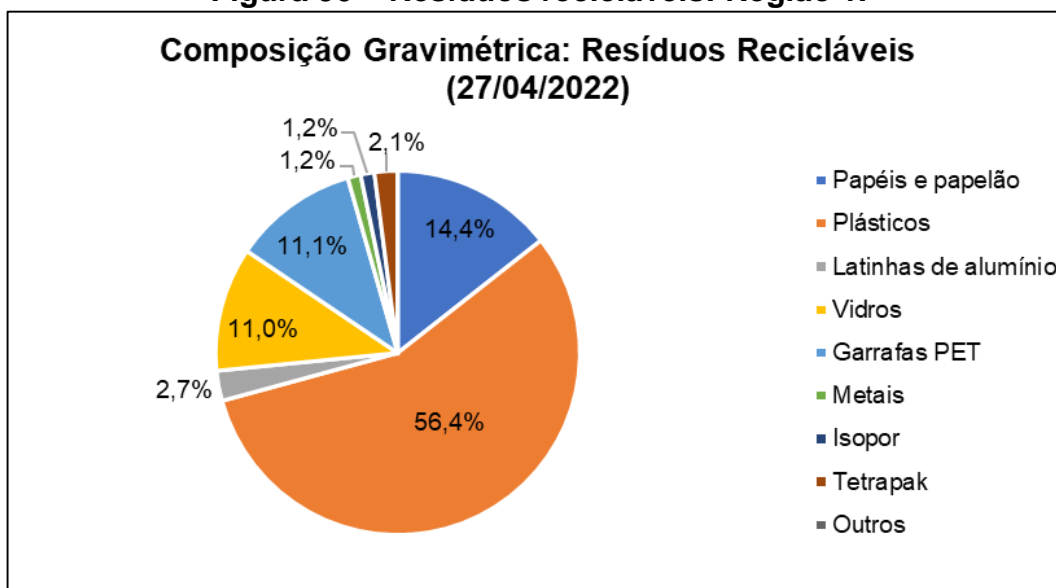


Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Considerando o total de resíduos recicláveis, a composição gravimétrica (Figura 90) foi de: 56,4% de plásticos; 14,4% de papéis e papelões; 11,1% de garrafas PET; 11,0% de vidros; 2,7% de latinhas de alumínio; 2,1% de embalagens tetrapak; 1,2% de metais e 1,2% de isopores.



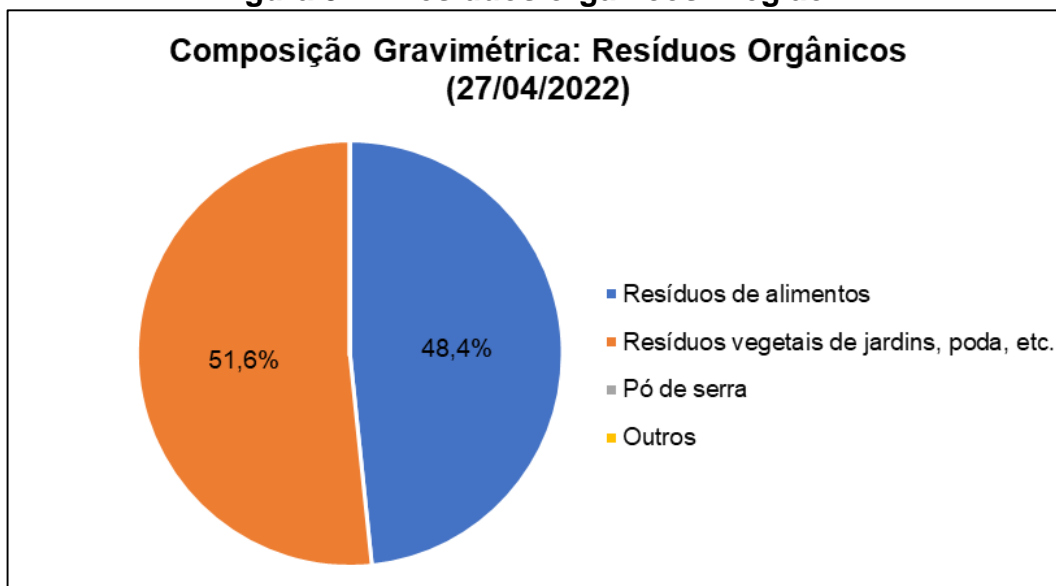
Figura 90 – Resíduos recicláveis: Região 1.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

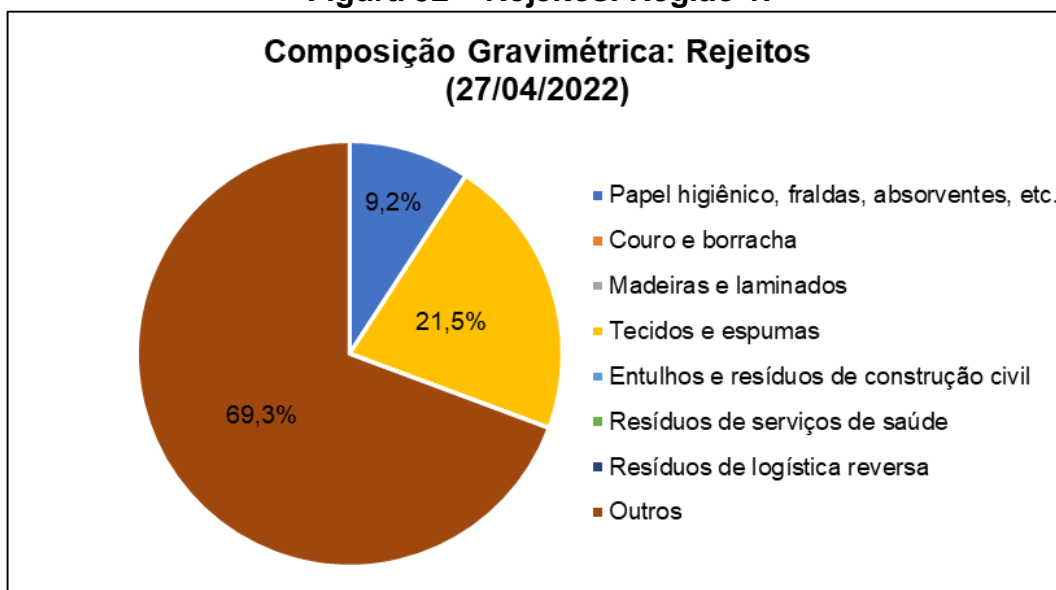
Considerando o total de resíduos orgânicos, a composição gravimétrica (Figura 91) foi de: 51,6% de resíduos vegetais de jardins, poda, etc. e 48,4% de resíduos de alimentos.

Figura 91 – Resíduos orgânicos: Região 1.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

E com relação ao total de rejeitos, a composição gravimétrica (Figura 92) foi de: 69,3% de outros resíduos (embalagens plásticas de carnes resfriadas, contaminadas com sangue animal); 21,5% de tecidos e espumas e 9,2% de papel higiênico, fraldas, absorventes, etc.

**Figura 92 – Rejeitos: Região 1.**

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

- **Região 2 (28/04/2022):**

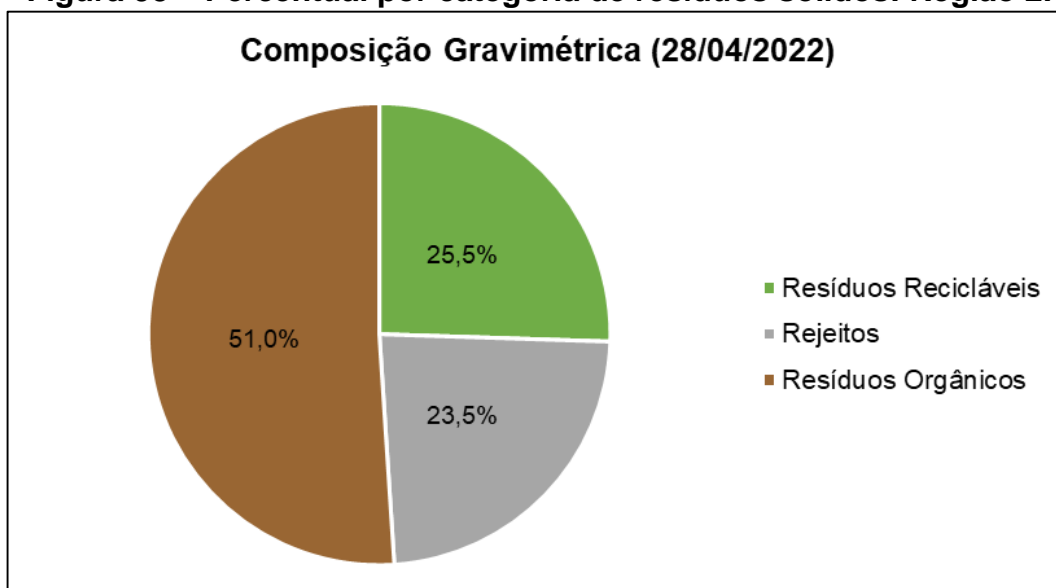
Os resíduos sólidos da amostragem deste dia foram provenientes dos Bairros Primavera, Alto do Castelo e João XXIII, por meio da coleta matutina realizada no mesmo dia.

A composição gravimétrica por categoria de resíduos dessa região está apresentada na Figura 93. Com base na amostra analisada (65,65 kg), foi obtida uma composição gravimétrica de: 51,0% de resíduos orgânicos, 25,5% de resíduos recicláveis e 23,5% de rejeitos.

Somente o Bairro Alto do Castelo não é atendido com o serviço de coleta seletiva, contudo, como pode ser observado na Figura 93, grande quantidade desses resíduos (25,5%) está sendo destinado indevidamente ao Aterro Sanitário de Muriaé.



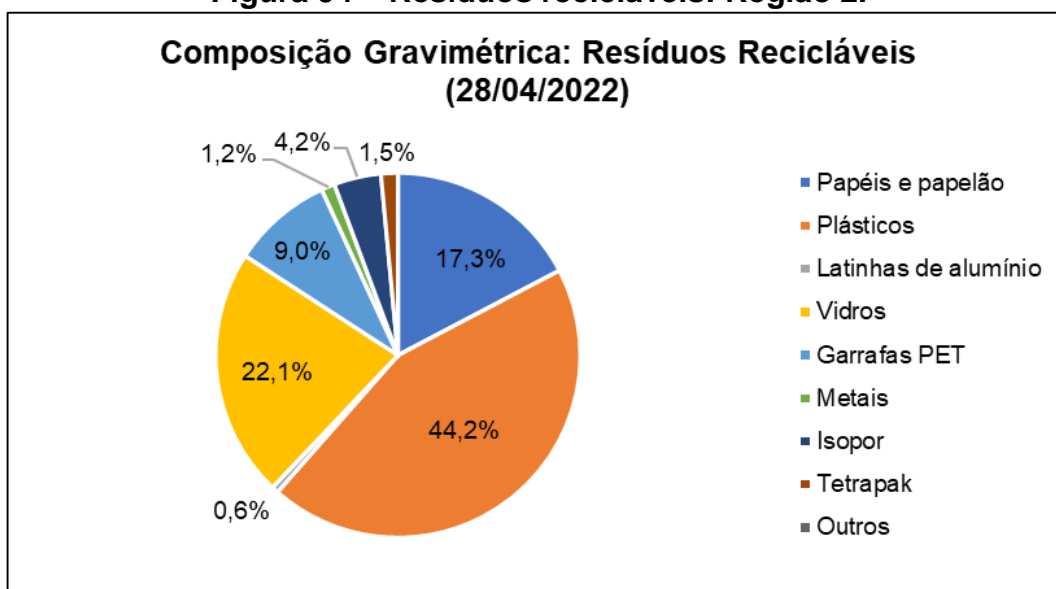
Figura 93 – Percentual por categoria de resíduos sólidos: Região 2.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Considerando o total de resíduos recicláveis, a composição gravimétrica (Figura 94) foi de: 44,2% de plásticos; 22,1% de vidros; 17,3% de papéis e papelões; 9,0% de garrafas PET; 4,2% de isopores; 1,5% de embalagens tetrapak; 1,2% de metais e 0,6% de latinhas de alumínio.

Figura 94 – Resíduos recicláveis: Região 2.

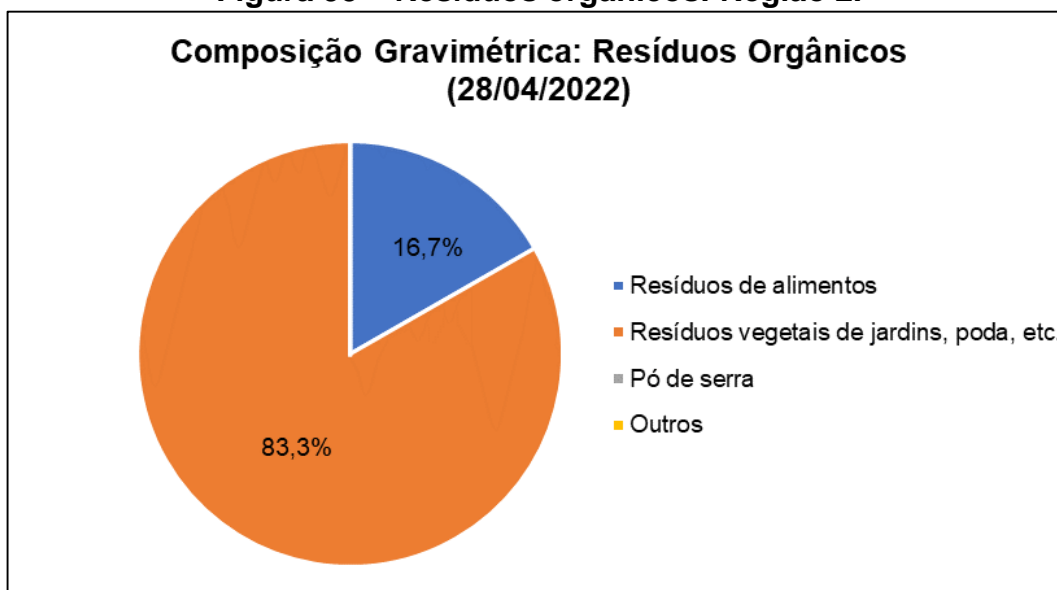


Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Considerando o total de resíduos orgânicos, a composição gravimétrica (Figura 95) foi de: 83,3% de resíduos vegetais de jardins, poda, etc. e 16,7% de resíduos de alimentos.



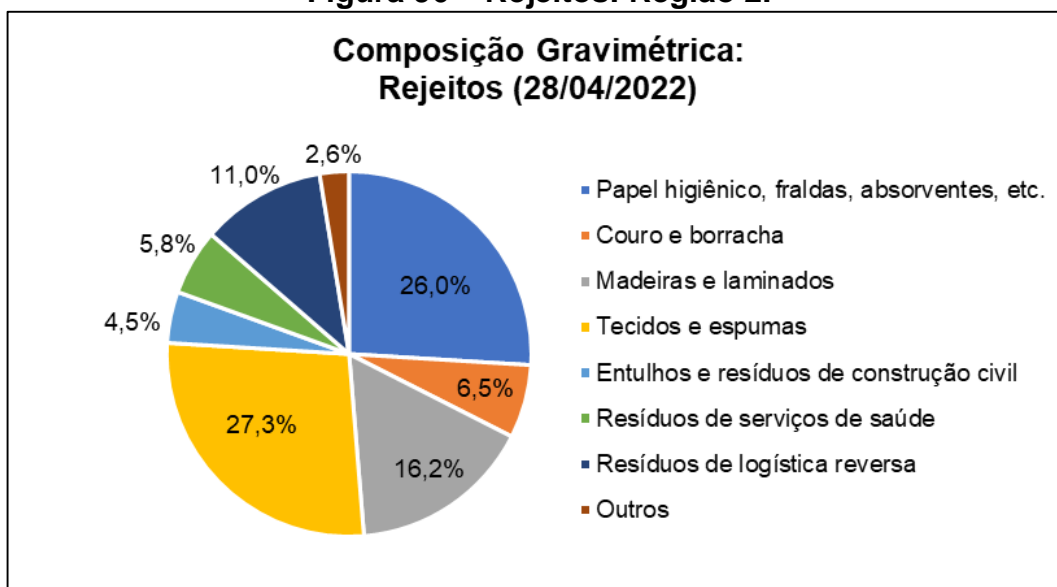
Figura 95 – Resíduos orgânicos: Região 2.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

E com relação ao total de rejeitos, a composição gravimétrica (Figura 96) foi de: 27,3% de tecidos e espumas; 26,0% de papel higiênico, fraldas, absorventes, etc; 16,2% de madeiras e laminados; 11,0% de resíduos de logística reversa; 6,5% de couros e borrachas; 5,8% de resíduos de serviços de saúde; 4,5% de entulhos de construção civil; e 2,6% de outros.

Figura 96 – Rejeitos: Região 2.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



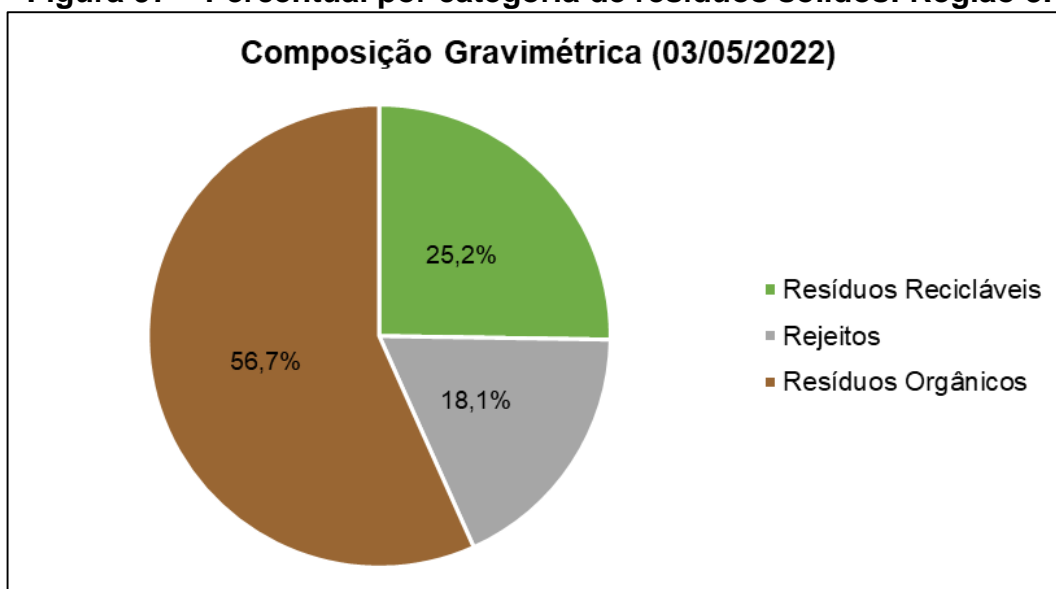
- **Região 3 (03/05/2022):**

Os resíduos sólidos da amostragem deste dia foram provenientes dos Distritos Pirapanema, Vermelho e Nova Muriaé, por meio da coleta matutina realizada no mesmo dia.

A composição gravimétrica por categoria de resíduos dessa região está apresentada na Figura 97. Com base na amostra analisada (141,80 kg), foi obtida uma composição gravimétrica de: 56,7% de resíduos orgânicos, 25,2% de resíduos recicláveis e 18,1% de rejeitos.

Nenhum distrito é atendido com o serviço de coleta seletiva, entretanto, a fração de resíduos recicláveis presente nesta amostragem (25,2%) foi semelhante à contida na amostragem do Bairro Centro (27,2%) atendido com esse serviço.

Figura 97 – Percentual por categoria de resíduos sólidos: Região 3.

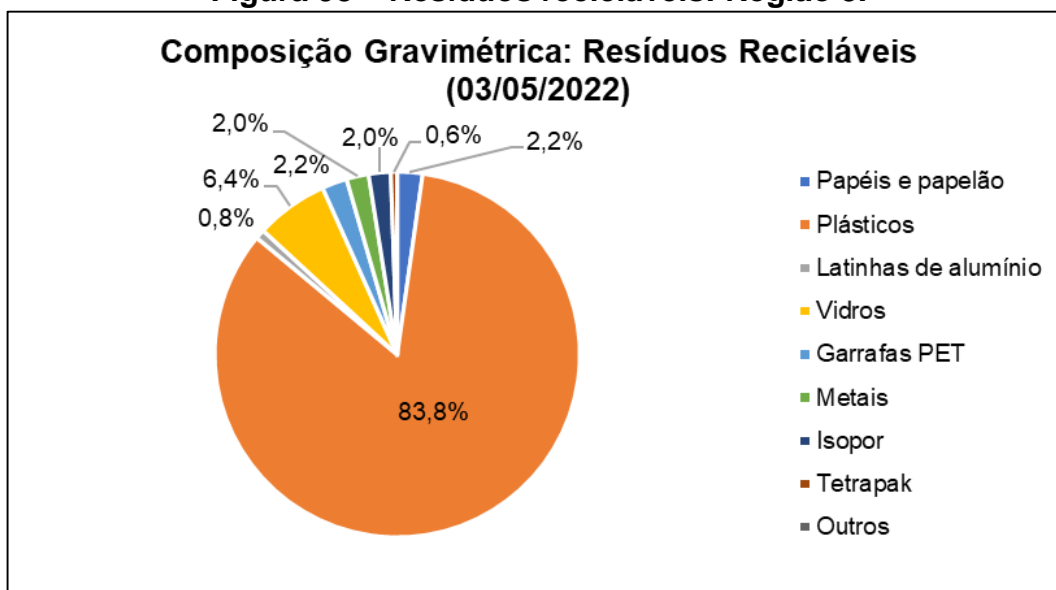


Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Considerando o total de resíduos recicláveis, a composição gravimétrica (Figura 98) foi de: 83,8% de plásticos; 6,4% de vidros; 2,2% de papéis e papelões; 2,2% de garrafas PET; 2,0% de isopores; 2,0% de metais; 0,8% de latinhas de alumínio e 0,6% de embalagens tetrapak.



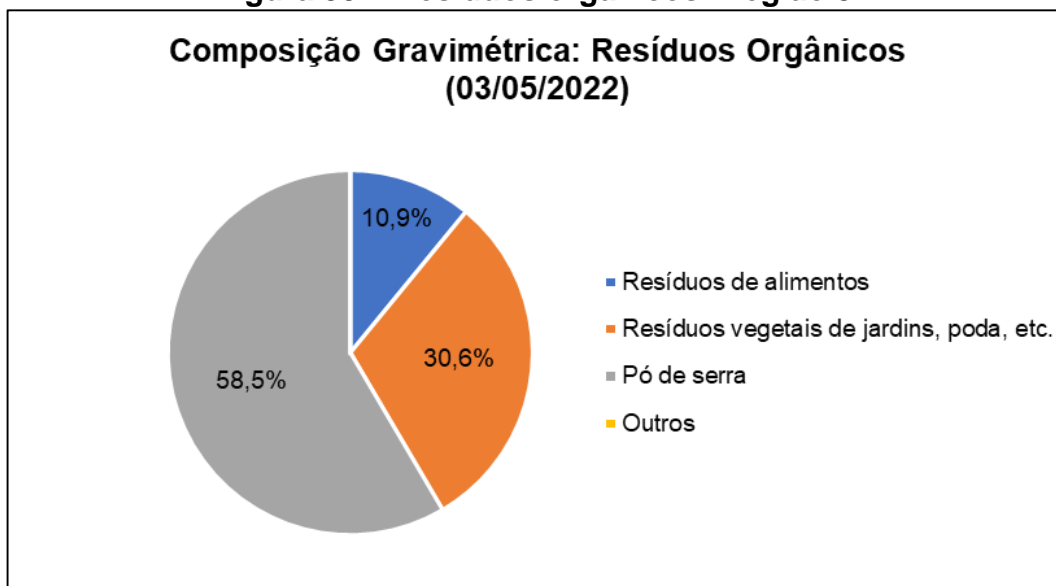
Figura 98 – Resíduos recicláveis: Região 3.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Considerando o total de resíduos orgânicos, a composição gravimétrica (Figura 99) foi de: 58,5% de pó de serra; 30,6% os resíduos vegetais de jardins, poda, etc. e 10,9% de resíduos de alimentos.

Figura 99 – Resíduos orgânicos: Região 3.

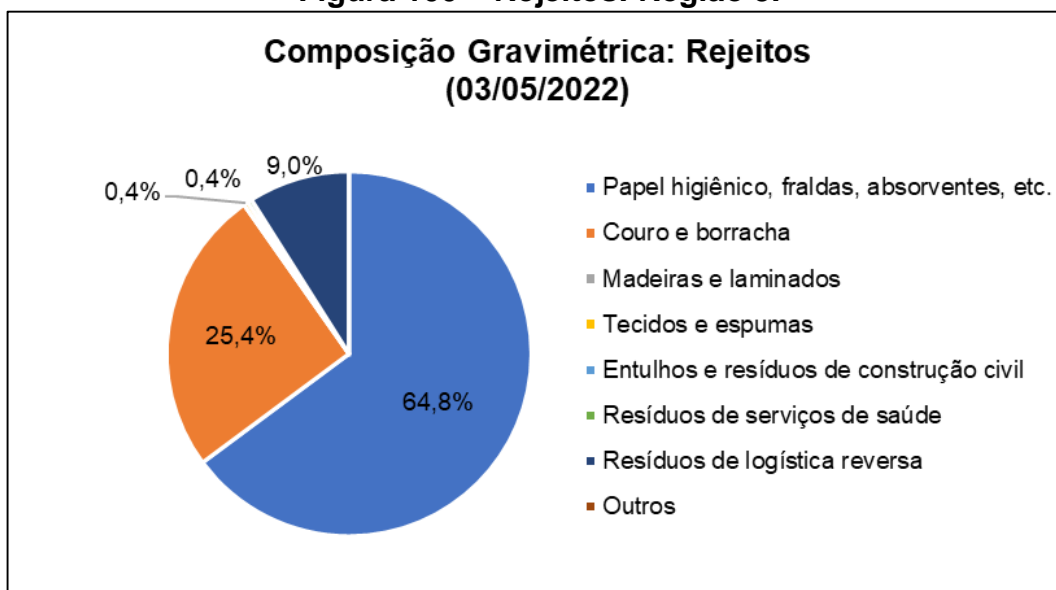


Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

E com relação ao total de rejeitos, a composição gravimétrica (Figura 100) foi de: 64,8% de papel higiênico, fraldas, absorventes, etc.; 25,4% de couros e borrachas; 9,0% de resíduos de logística reversa; 0,4% de tecidos e espumas e 0,4% de resíduos de serviços de saúde.



Figura 100 – Rejeitos: Região 3.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

- **Região 4 (04/05/2022):**

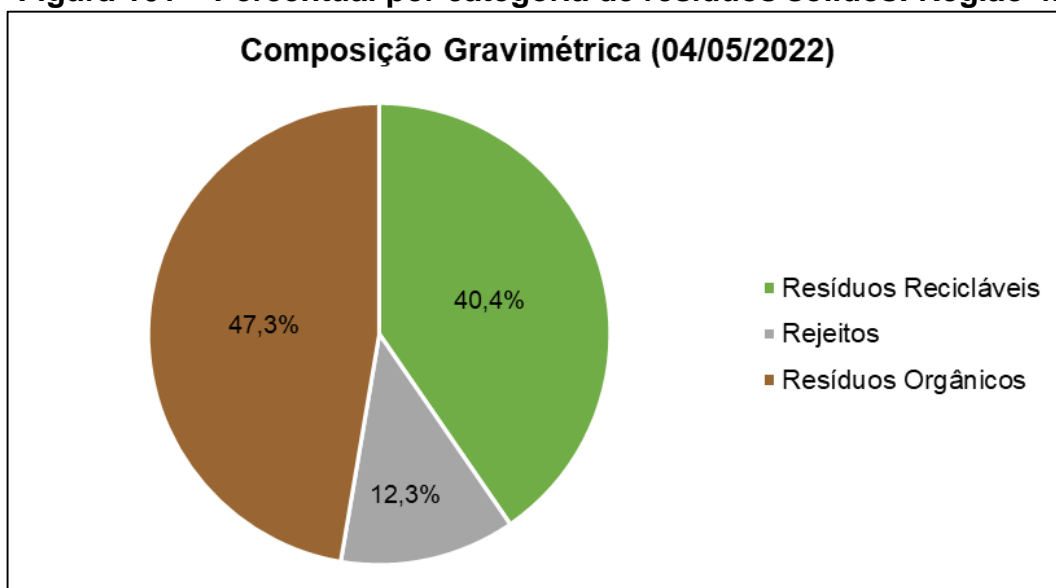
Os resíduos da amostragem deste dia foram provenientes dos Distritos Boa Família, Macuco e São Fernando, e dos Bairros Barra e Centro, por meio da coleta matutina realizada no mesmo dia.

A composição gravimétrica por categoria de resíduos dessa região está apresentada na Figura 101. Com base na amostra analisada (57,05 kg), foi obtida uma composição gravimétrica de: 47,3% de resíduos orgânicos, 40,4% de resíduos recicláveis e 12,3% de rejeitos.

Mesmo essa região sendo atendida parcialmente com o serviço de coleta seletiva (os bairros amostrados são atendidos e os distritos não são atendidos), pode ser observado uma grande fração de resíduos recicláveis (40,4%) sendo destinada indevidamente ao Aterro Sanitário de Muriaé.



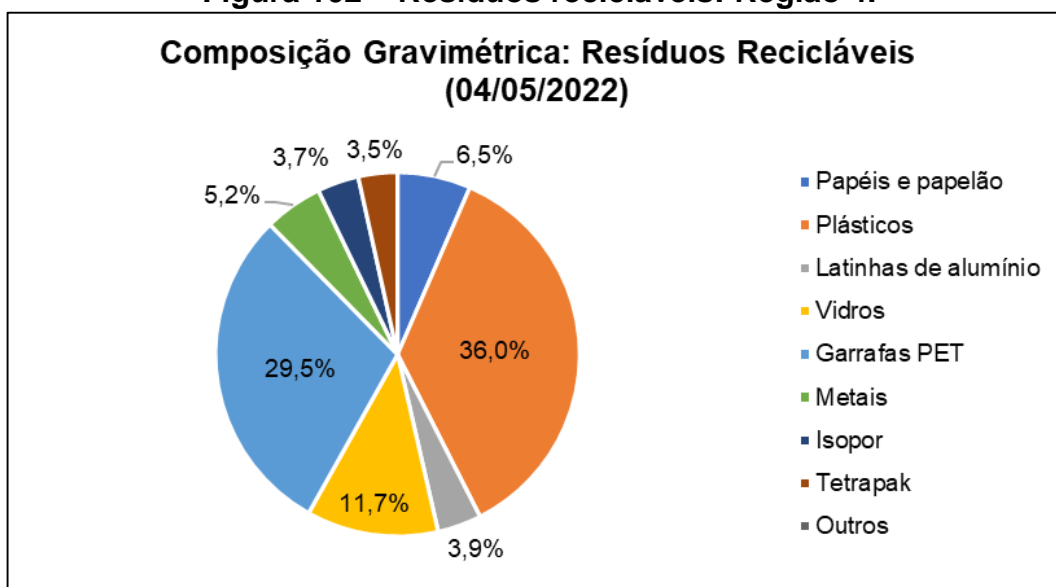
Figura 101 – Percentual por categoria de resíduos sólidos: Região 4.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Considerando o total de resíduos recicláveis, a composição gravimétrica (Figura 102) foi de: 36,0% de plásticos; 29,5% de garrafas PET; 11,7% de vidros; 6,5% de papéis e papelões; 5,2% de metais; 3,9% de latinhas de alumínio; 3,7% de isopores e 3,5% de embalagens tetrapak.

Figura 102 – Resíduos recicláveis: Região 4.

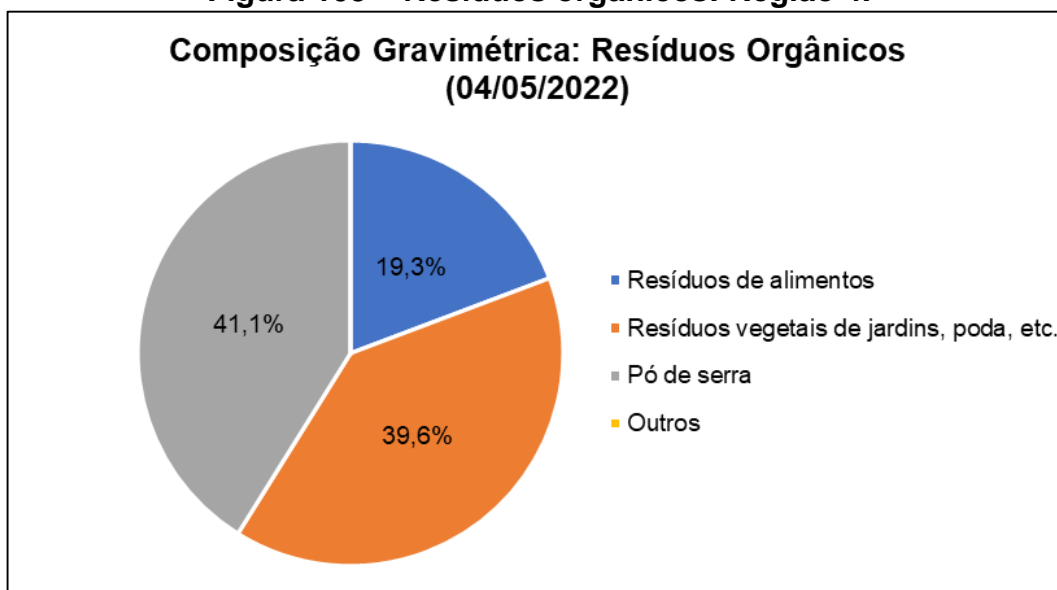


Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Considerando o total de resíduos orgânicos, a composição gravimétrica (Figura 103) foi de: 41,1% de pó de serra; 39,6% de resíduos vegetais de jardins, poda, etc. e 19,3% de resíduos de alimentos.



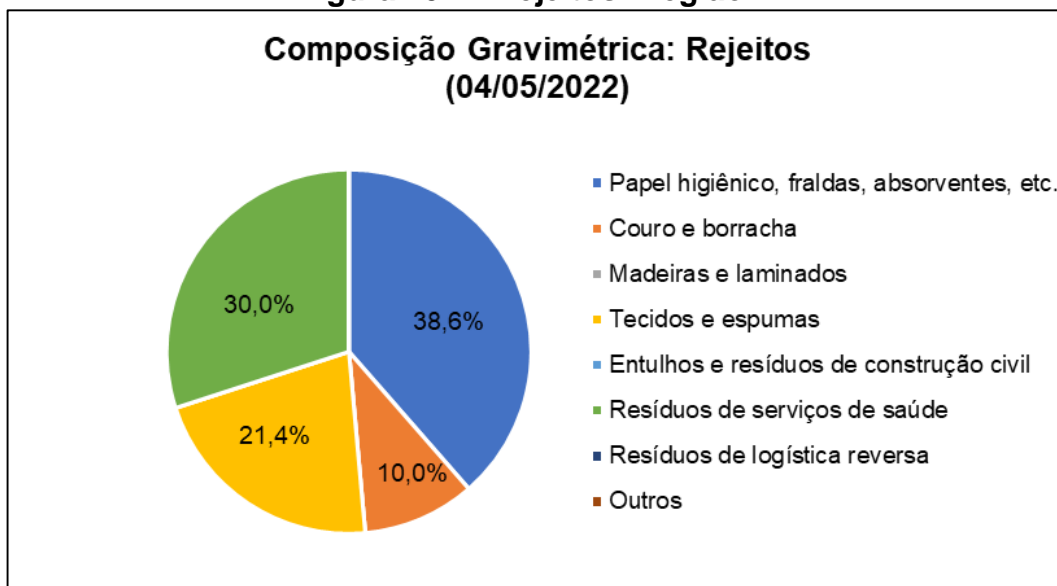
Figura 103 – Resíduos orgânicos: Região 4.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

E com relação ao total de rejeitos, a composição gravimétrica (Figura 104) foi de: 38,6% de papel higiênico, fraldas, absorventes, etc.; 30,0% de resíduos de serviços de saúde; 21,4% de tecidos e espumas e 10,0% de couros e borrachas.

Figura 104 – Rejeitos: Região 4.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

- **Região 5 (09/05/2022):**

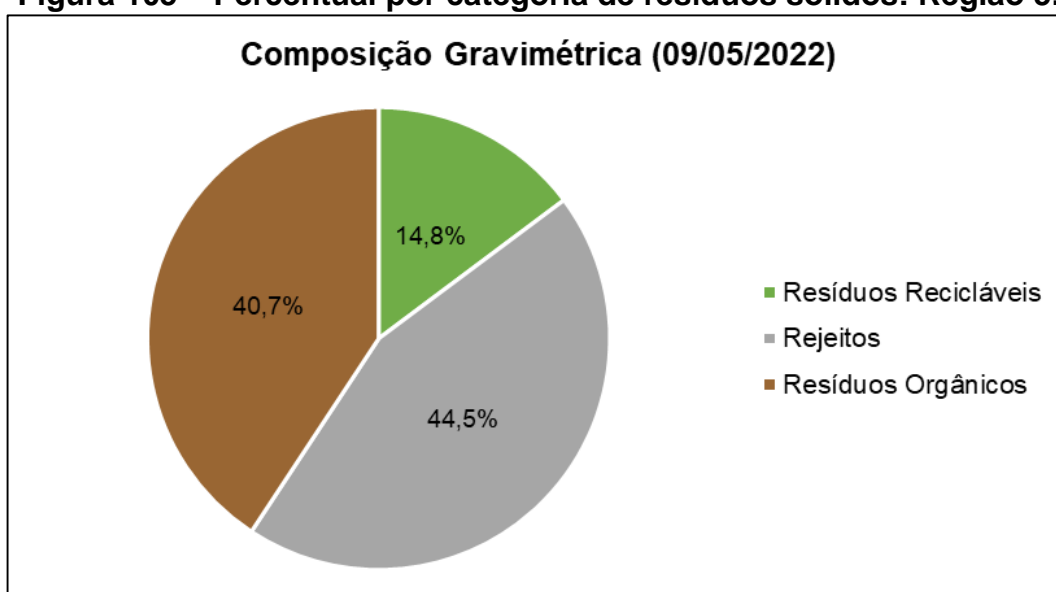
Os resíduos da amostragem deste dia foram provenientes dos Bairros Napoleão e Aeroporto, por meio da coleta matutina realizada no mesmo dia.



A composição gravimétrica por categoria de resíduos dessa região está apresentada na Figura 105. Com base na amostra analisada (112,23 kg), foi obtida uma composição gravimétrica de: 44,5% de rejeitos, 40,7% de resíduos orgânicos e 14,8% de resíduos recicláveis.

Nenhum desses bairros amostrados são atendidos com o serviço de coleta seletiva, fato este admirável, em razão da baixa proporção de resíduos recicláveis presente na composição gravimétrica.

Figura 105 – Percentual por categoria de resíduos sólidos: Região 5.

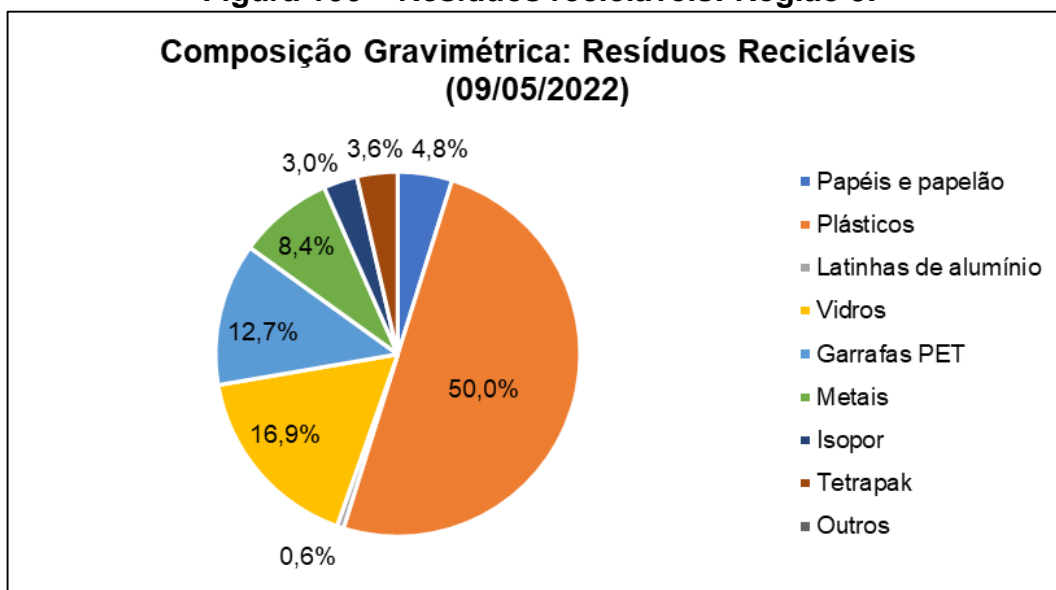


Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Considerando o total de resíduos recicláveis, a composição gravimétrica (Figura 106) foi de: 50,0% de plásticos; 16,9% de vidros; 12,7% de garrafas PET; 8,4% de metais; 4,8% de papéis e papelões; 3,6% de embalagens tetrapak; 3,0% de isopores e 0,6% de latinhas de alumínio.



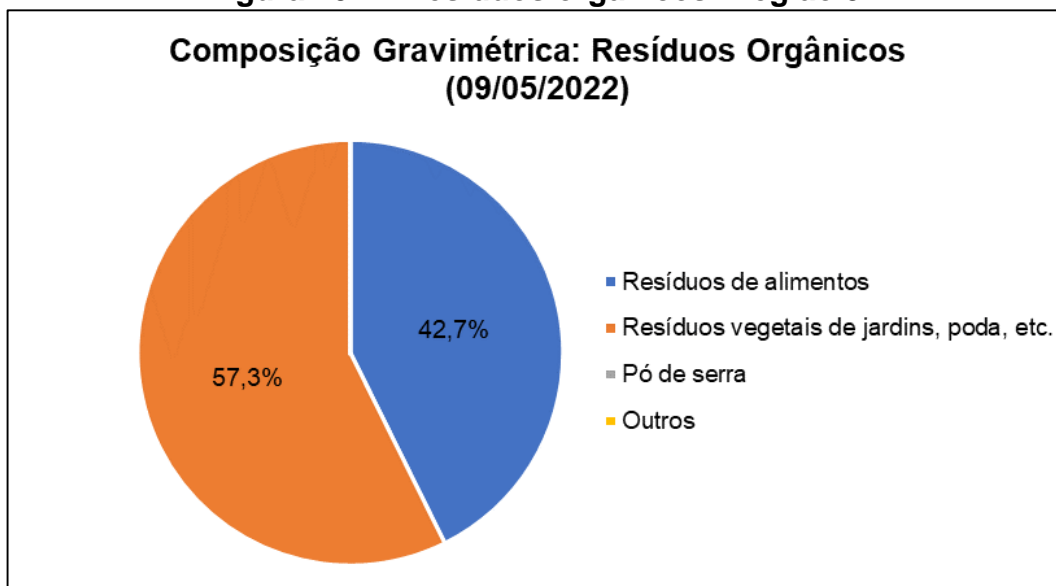
Figura 106 – Resíduos recicláveis: Região 5.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Considerando o total de resíduos orgânicos, a composição gravimétrica (Figura 107) foi de: 57,3% de resíduos vegetais de jardins, poda, etc. e 42,7% de resíduos de alimentos.

Figura 107 – Resíduos orgânicos: Região 5.



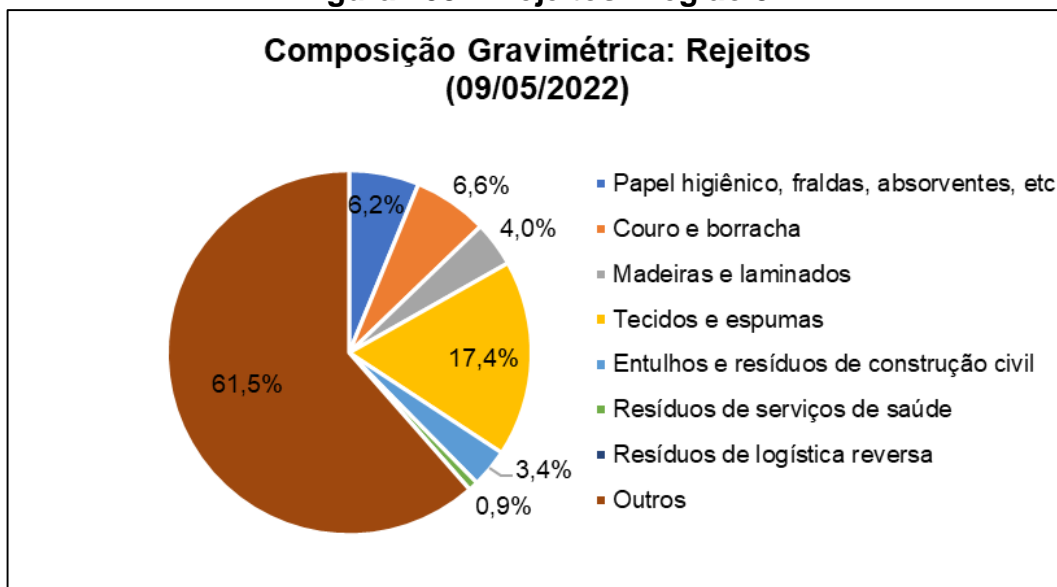
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

E com relação ao total de rejeitos, a composição gravimétrica (Figura 108) foi de: 61,5% de outros resíduos (embalagens plásticas de carnes resfriadas, contaminadas com sangue animal); 17,4% de tecidos e espumas; 6,6% de couros e borrachas; 6,2%



de papel higiênico, fraldas, absorventes, etc.; 4,0% de madeiras e laminados; 3,4% de entulhos de construção civil e 0,9% de resíduos de serviços de saúde.

Figura 108 – Rejeitos: Região 5.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

• **Análise Geral:**

Analisando o percentual por categoria de resíduos encontrado em cada região amostrada (Tabela 18), observa-se que a Região 4 e a Região 5 foram as que apresentaram maior e menor fração de resíduos recicláveis, respectivamente. Com relação aos rejeitos, a Região 5 foi a que obteve maior proporção e a Região 4 a menor. E, quanto aos resíduos orgânicos, as regiões que geraram maior e menor parcela dos mesmos foram a Região 3 e a Região 5, respectivamente.

Tabela 18 – Percentual por categoria de resíduos sólidos em cada região amostrada.

GRAVIMETRIA	Região				
	1	2	3	4	5
Resíduos Recicláveis	27,2%	25,5%	25,2%	40,4%	14,8%
Resíduos Orgânicos	54,5%	51,0%	56,7%	47,3%	40,7%
Rejeitos	18,3%	23,5%	18,1%	12,3%	44,5%

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

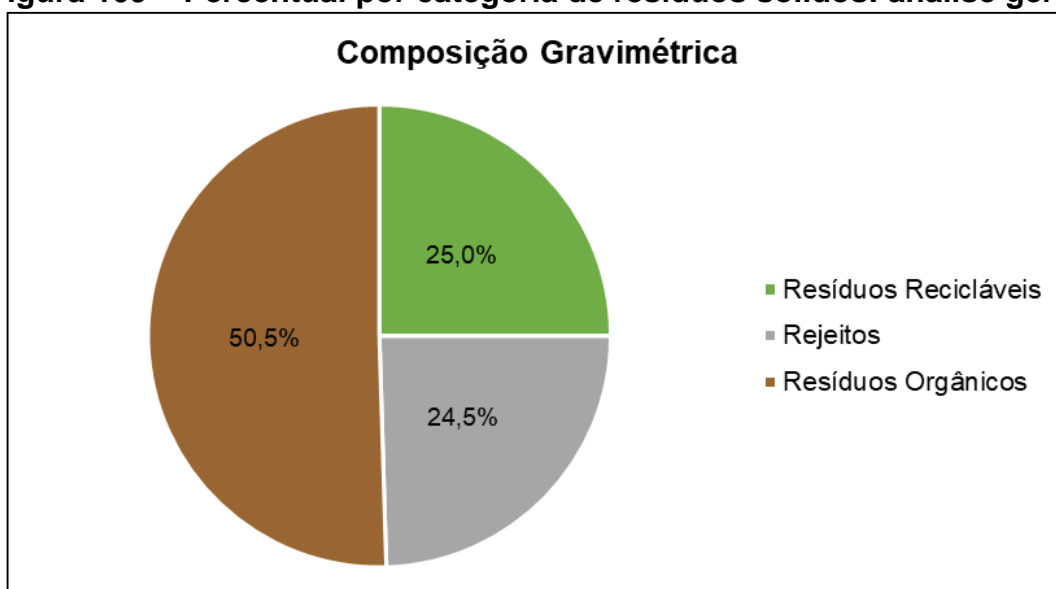
Para uma análise geral dos resíduos sólidos destinados ao Aterro Sanitário de Muriaé, foi realizada uma média dos pesos de cada tipo de resíduo obtido na composição gravimétrica de cada região, gerando seus percentuais gerais.



A composição gravimétrica por categoria de resíduos do município de Muriaé está apresentada na Figura 109, onde é possível observar uma fração de resíduos composta por 50,5% de resíduos orgânicos, 25,0% de resíduos recicláveis e 24,5% de rejeitos, ou seja, aproximadamente, 75,5% dos resíduos sólidos de Muriaé são passíveis de reaproveitamento ou recuperação.

De modo geral, estes números devem ser levados em consideração na busca de melhorias no gerenciamento dos resíduos sólidos, visando melhores resultados ao longo do tempo, como o aumento do potencial de reciclagem, reaproveitamento da matéria orgânica e descarte apenas de rejeitos no Aterro Sanitário de Muriaé.

Figura 109 – Percentual por categoria de resíduos sólidos: análise geral.

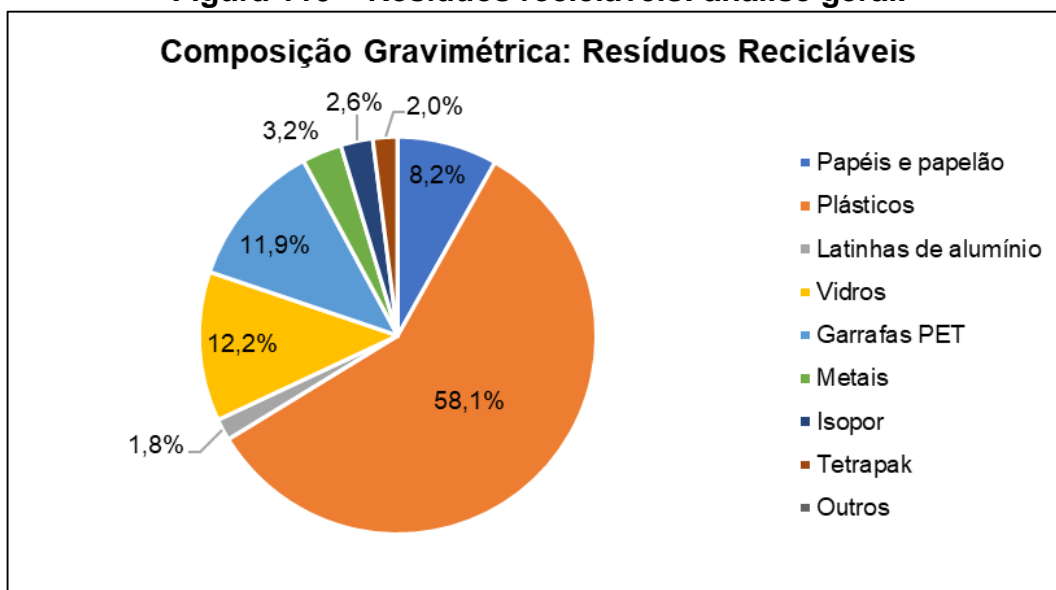


Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

A composição gravimétrica geral encontrada, em relação aos resíduos recicláveis (Figura 110), foi de: 58,1% de plásticos; 12,2% de vidros; 11,9% de garrafas PET; 8,2% de papéis e papelões; 3,2% de metais; 2,6% de isopores; 2,0% de embalagens tetrapak e 1,8% de latinhas de alumínio.



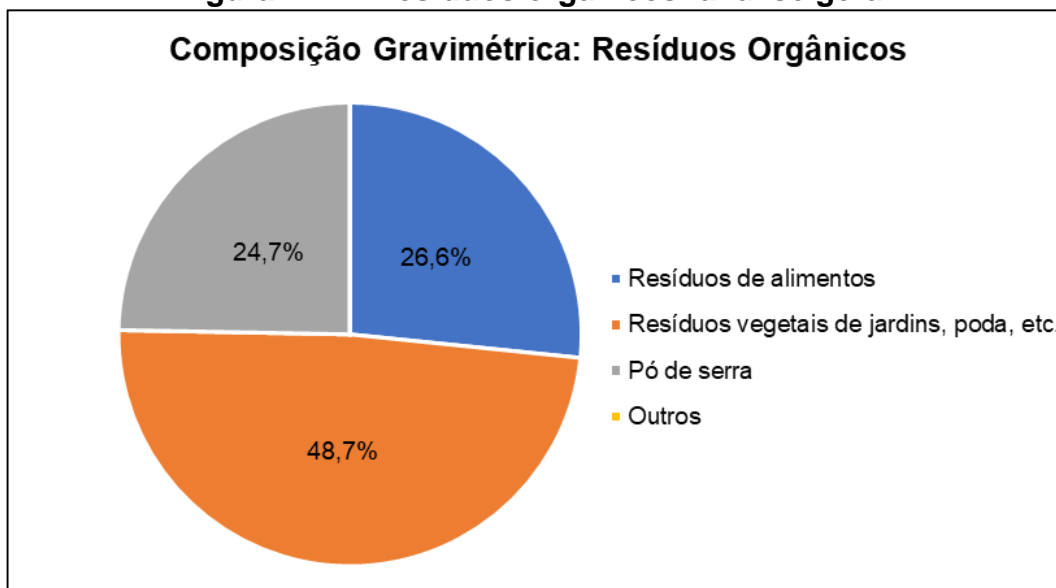
Figura 110 – Resíduos recicláveis: análise geral.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

A composição gravimétrica geral encontrada, em relação aos resíduos orgânicos (Figura 111), foi de: 48,7% de resíduos vegetais de jardins, poda, etc.; 26,6% de resíduos de alimentos e 24,7% de pó de serra.

Figura 111 – Resíduos orgânicos: análise geral.



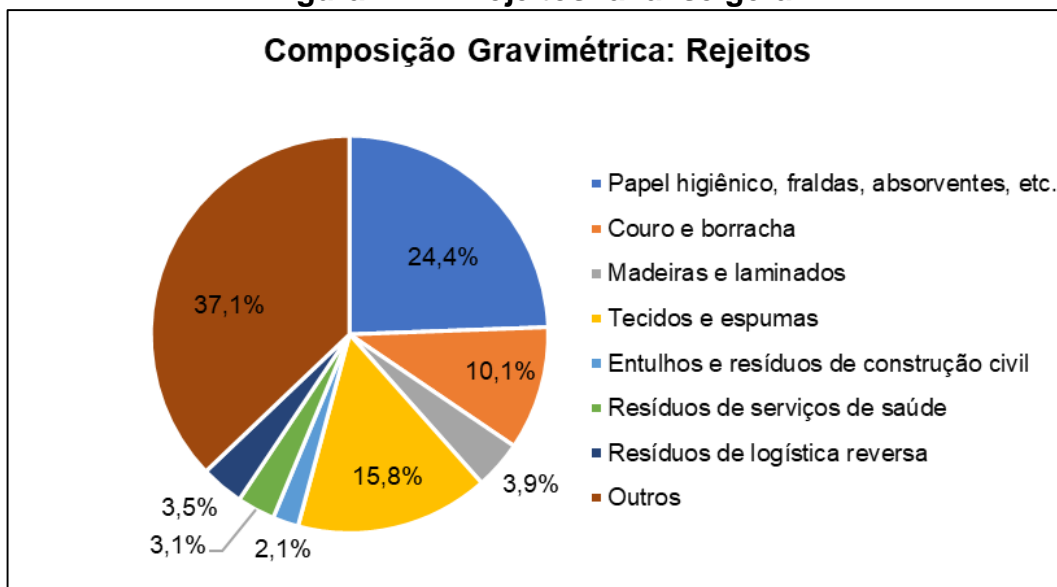
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Com relação ao total de rejeitos (Figura 112), a composição gravimétrica geral encontrada foi de: 37,1% de outros (embalagens plásticas de carnes resfriadas, contaminadas com sangue animal); 24,4% de papel higiênico, fraldas, absorventes, etc.; 15,8% de tecidos e espumas; 10,1% de couros e borrachas; 3,9% de madeiras e



laminados; 3,5% de resíduos de logística reversa; 3,1% de resíduos de serviços de saúde e 2,1% de entulhos de construção civil.

Figura 112 – Rejeitos: análise geral.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

A Figura 113 e a Figura 114 apresentam, respectivamente, alguns registros dos resíduos recicláveis e dos rejeitos encontrados durante a análise gravimétrica.



Figura 113 – Registros dos resíduos recicláveis encontrados na análise gravimétrica.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



Figura 114 – Registros dos rejeitos encontrados na análise gravimétrica.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



É importante ressaltar que grande parte do material, mesmo sendo passível de reciclagem, passou a ser caracterizado como rejeito, devido ao nível de contaminação e impregnação por matéria orgânica, resíduos biológicos, entre outros, que inviabilizou a segregação adequada. Ademais, a umidade e a impregnação de material orgânico interferem no peso do resíduo reciclável, especialmente papéis, papelões, sacolas plásticas, isopores, embalagens, etc., o que pode interferir na exatidão dos resultados.

Além disso, algumas práticas foram identificadas como inadequadas, como a mistura dos materiais recicláveis com outros tipos de resíduos e mistura de sacos destinados à coleta seletiva e à coleta comum, mesmo nas localidades em que há coleta seletiva. Foram encontrados resíduos misturados em todos os sacos, principalmente recicláveis nos sacos de não recicláveis e vice-versa.

Algumas adequações podem ser realizadas visando melhorar a qualidade dos resíduos segregados na fonte geradora. A prática constante da educação ambiental e/ou a intensificação da mesma pode ser uma importante aliada na busca dessas melhorias. Através dela, as pessoas passam a ter conhecimento de como realizar o correto manejo dos resíduos, desde sua geração até sua destinação final adequada, e a ter mais comprometimento na separação dos resíduos sólidos. Diante do exposto, entende-se que o procedimento de caracterização dos resíduos é de grande importância para o planejamento da gestão dos resíduos sólidos no município, além de oferecer subsídios para a melhoria do sistema já existente, contribui para a elaboração de novos projetos visando a otimização do gerenciamento dos mesmos.

3.1.4.3.3. Geração Per Capita

A geração *per capita* de resíduos sólidos relaciona a quantidade de resíduos gerada em um período de tempo e o número de habitantes de determinada região, sendo usual o cálculo diário, onde a geração é demonstrada em “kg/(hab.xdia)”. Para o cálculo deste índice, assim como da geração anual de resíduos sólidos (x 365 dias), é utilizada a seguinte equação:

$$GPC = \frac{GRS}{P}$$



Onde:

- GPC: geração *per capita* de resíduos sólidos (kg/(hab.xdia));
- GRS: quantidade gerada de resíduos sólidos (kg/dia);
- P: população (hab.).

Segundo dados do SNIS (2021), a geração de resíduos sólidos domiciliares em Muriaé foi de aproximadamente 22.625 ton./ano ou 61.986,30 kg/dia, resíduos estes que foram destinados ao aterro sanitário. Além disso, a população total atendida com a coleta convencional de resíduos sólidos foi de 101.766 habitantes, logo, a geração *per capita* de RSU do município de Muriaé gira em torno de 0,61 kg/(hab.xdia).

3.2. ÁREAS DE PASSIVOS AMBIENTAIS EXISTENTES

O passivo ambiental é considerado como toda agressão que se pratica ou praticou contra o meio ambiente. Ele deve ser reconhecido a partir do instante em que se possa prevê-lo e mensurá-lo, e sua identificação está associada não só à sanção a ser aplicada por um dano já realizado ao meio ambiente, mas também as medidas de prevenção de danos ambientais que têm reflexos econômico-financeiros.

A seguir, são apresentadas algumas áreas de passivos ambientais encontradas no município de Muriaé, tanto públicas quanto privadas.

3.2.1. Aterro Licenciado para Disposição Final de RCC e de Resíduos Não Perigosos

O aterro para disposição final de resíduos da construção civil e de resíduos não perigosos (resíduos de capina e roçagem) – Figura 115, utilizado pelo DEMSUR, está situado na Fazenda João do Monte, no distrito Boa Família, como apresentado no Item 3.1.3.6.5. Apesar de a área ser considerada um aterro por meio dos licenciamentos ambientais emitidos pela Prefeitura Municipal, não possui a maioria das condições de implantação estabelecidas pela ABNT NBR 15113:2004 (Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação), como sinalização, impedimento de acesso de pessoas não autorizadas, iluminação e energia, proteção das águas subterrâneas e superficiais, entre outras.



Figura 115 – Área licenciada para disposição final de resíduos da construção civil e de resíduos não perigosos.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

O referido aterro não opera de forma adequada, podendo causar prejuízos ao meio ambiente e à saúde da população, de modo que a área foi considerada como passivo ambiental. Ademais, até o presente momento, não foram adotadas medidas remediadoras e saneadoras para esta área de possível risco ambiental.

3.2.2. Área Irregular de Disposição Final de RCC e Entulhos

Em visita técnica realizada no município, foi encontrada uma área particular de disposição final de RCC e entulhos (Figura 116), porém não foi identificado seu proprietário ou a empresa que realiza a disposição final desses resíduos no local, não sendo possível verificar se a mesma está devidamente licenciada ou não.

A área está localizada às margens da BR-265 (Figura 77) e apenas é cercada, não possuindo outro tipo de isolamento, sinalização ou identificação, além de não possuir as condições de implantação estabelecidas pela ABNT NBR 15113:2004, podendo ocasionar riscos ao meio ambiente.

Figura 116 – Área irregular de disposição final de RCC e entulhos.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

3.2.3. Área para Disposição Final de Resíduos de Poda

Os resíduos de poda têm como local de disposição final um terreno de bota fora (Figura 117) localizado às margens da BR-356 (Figura 49), o qual é utilizado pela Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente

Não foi constatado o documento de licenciamento ambiental da área, ademais, o terreno está localizado próximo à um curso d'água e, inclusive, foi identificada a queima dos resíduos de poda, ou seja, o mesmo opera de maneira inadequada causando prejuízos ao meio ambiente.

**Figura 117 – Área de disposição final de resíduos de poda.**

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

3.2.4. Pontos de Descartes Irregulares pela População






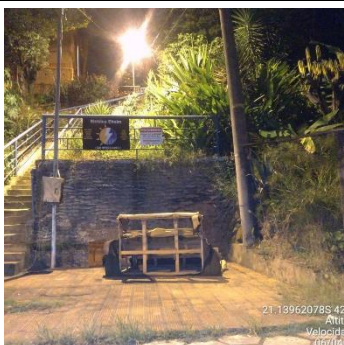


O descarte irregular de resíduos sólidos no município de Muriaé é um problema recorrente tanto na área urbana quanto na área rural. Na área urbana são registrados, principalmente, o descarte de entulhos sobre calçadas e em terrenos baldios, já na área rural, ocorre o descarte de resíduos e de entulhos em beiras de estradas.

O município proíbe, por meio da Lei Municipal n.º 2.358/1999, a disposição inadequada de resíduos e entulhos em vias públicas, estando a infração sujeita a multa. O DEMSUR recebe denúncias dos descartes irregulares pela Central de Atendimento (115), porém, na maioria dos casos, não é possível identificar o responsável pela disposição inadequada, tornando a emissão de multa inviável.

Foram identificados alguns pontos de descartes irregulares de resíduos sólidos no município, os quais estão apresentados no Quadro 13 e mapeados na Figura 118.



Quadro 13 – Pontos de descartes irregulares de resíduos sólidos pela população.

DESCARTES IRREGULARES					
N.º	Localização Geográfica (UTM)	Registro Fotográfico	N.º	Localização Geográfica (UTM)	Registro Fotográfico
1	764742 E 7663521 S		2	774321 E 7659287 S	
3	775023 E 7660558 S		4	774643 E 7660075 S	
5	773100 E 7659615 S		6	772911 E 7660141 S	
7	774316 E 7660948 S		8	774994 E 7660544 S	

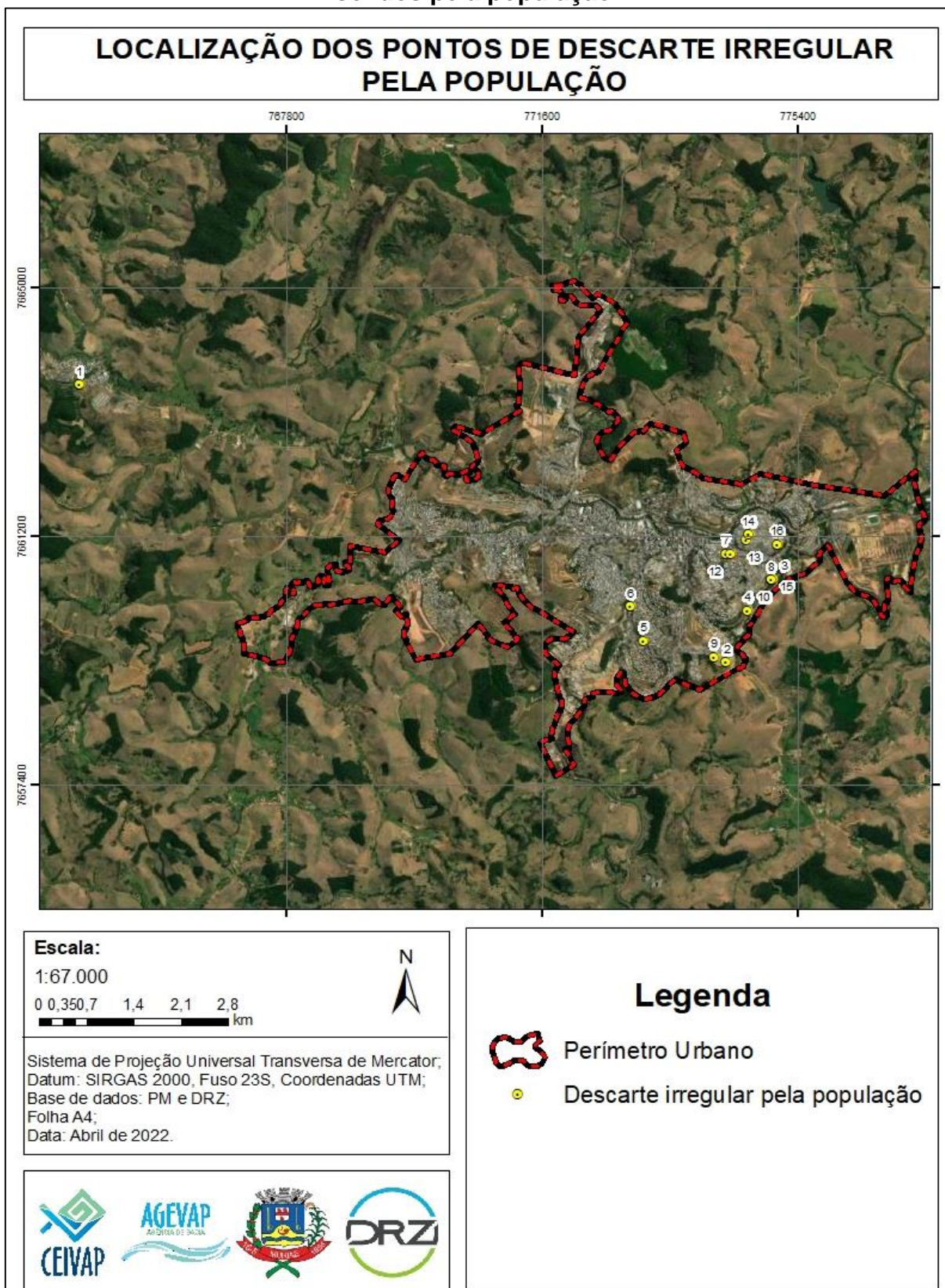


DESCARTES IRREGULARES					
N.º	Localização Geográfica (UTM)	Registro Fotográfico	N.º	Localização Geográfica (UTM)	Registro Fotográfico
9	774144 E 7659370 S		10	775001 E 7660553 S	
11	774653 E 7661231 S		12	774390 E 7660931 S	
13	774623 E 7661154 S		14	774653 E 7661232 S	
15	775003 E 7660549 S		16	775084 E 7661088 S	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



Figura 118 – Localização dos pontos de descartes irregulares de resíduos sólidos pela população.



Nota: Os pontos de descartes irregulares destacados no mapa são apenas os identificados e registrados durante visita técnica ao município de Muriaé, no entanto, este é um problema identificado em todo o território municipal, ocorrendo de forma mais expressiva na área urbana. Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



O descarte de resíduos sólidos em locais inadequados degrada a paisagem e o meio ambiente, podendo ocasionar a contaminação de corpos hídricos superficiais e subterrâneos, poluição do solo e a proliferação de vetores, representando também um risco à saúde pública.

Até o presente momento, não foram adotadas medidas remediadoras e saneadoras para estas áreas contaminadas e de risco ambiental como forma de melhoria ambiental. Logo, a partir do levantamento dessas áreas, medidas preventivas e de educação ambiental devem ser realizadas no entorno, a fim de mitigar os impactos ambientais provenientes da disposição inadequada e trazer novos hábitos sustentáveis para a população.

3.3. INDICADORES DE DESEMPENHO – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Tabela 19 apresenta alguns indicadores e informações a respeito dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Muriaé, com a apresentação de dados informados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2021), obtidos e/ou calculados por meio de informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal e/ou obtidos através da Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Urbanos (Item 3.1.4).

Tabela 19 – Indicadores técnicos, operacionais e financeiros dos resíduos sólidos.

INDICADORES E INFORMAÇÕES GERAIS – RESÍDUOS SÓLIDOS		
Indicador SNIS	Informações / Indicadores	
-	Órgão responsável pela gestão	DEMSUR
IN015	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município (percentual)	92,52
IN016	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana (percentual)	100,00
IN017	Taxa de terceirização do serviço de coleta de (RDO + RPU) em relação à quantidade coletada (percentual)	0,00
IN028	Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO + RPU) coletada <i>per capita</i> em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab./dia)	0,61
IN021	Massa coletada (RDO + RPU) <i>per capita</i> em relação à população urbana (kg/hab./dia)	0,61
CO119	Quantidade total de resíduos coletados (ton.)	22.625,00
CO154	Ocorrência de coleta de RPU junto com RDO	Sim
CS001	Existência de coleta seletiva formalizada	Sim



INDICADORES E INFORMAÇÕES GERAIS – RESÍDUOS SÓLIDOS		
Indicador SNIS	Informações / Indicadores	
IN030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana (percentual)	55,35
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (percentual)	2,40
CS026	Quantidade total de resíduos recolhidos pela coleta seletiva (ton./ano)	905,00
CS009	Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (ton./ano)	543,00
RS020	Existência de coleta diferenciada de RSS	Sim
CC020	Existência de serviço de coleta de RCD	Sim
FN201	Cobrança pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de RSU	Sim
FN222	Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R\$/ano)	10.464.774,06
FN220	Despesas com serviços de limpeza urbana (R\$/ano)	12.742.184,88
IN006	Despesa <i>per capita</i> com manejo de RSU em relação à população urbana (R\$/hab.)	125,21

RDO: Resíduos Domiciliares; RPU: Resíduos Públicos; RSU: Resíduos Sólidos Urbanos; RSS: Resíduos de Serviços de Saúde; RCD: Resíduos de Construção e Demolição.

Fonte: SNIS, 2021; Prefeitura Municipal de Muriaé, 2022; DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

3.4. ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO FEDERAL, ESTADUAL E A SUA INTEGRAÇÃO COM A LEGISLAÇÃO MUNICIPAL E DECRETOS REGULAMENTADORES

Em todo o território brasileiro, há legislações vigentes referentes ao saneamento básico e aos resíduos sólidos nas três esferas de poderes públicos. A seguir, são apresentadas as legislações federais (Quadro 14 e Quadro 15), estaduais (Quadro 16) e municipais (Quadro 17), respectivamente, existentes e vigentes, que de alguma forma interfiram no planejamento dos resíduos sólidos gerados em Muriaé, indicando quais são atendidas e quais não são atendidas pelo município.

Quadro 14 – Legislações federais relacionadas aos resíduos sólidos, educação ambiental e saneamento básico.

LEGISLAÇÃO FEDERAL				
Legislação	Descrição	Atende	Não Atende	Não se Aplica
Lei n.º 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.			
Constituição da República Federativa do Brasil - 1988	Institui um Estado democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça, como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida com a ordem interna e internacional.			



LEGISLAÇÃO FEDERAL				
Legislação	Descrição	Atende	Não Atende	Não se Aplica
Resolução CONAMA n.º 5/1988	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento.			
Decreto Federal n.º 97.507/1989	Dispõe sobre o licenciamento de atividade mineral, o uso do mercúrio metálicos e do cianeto em áreas de extração de outro.			
Lei n.º 7.802/1989	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.			
Lei n.º 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.			
Lei n.º 9.795/1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental.			
Lei n.º 9.867/1999	Dispõe sobre a criação e o funcionamento de Cooperativas Sociais, visando à integração social dos cidadãos, conforme especifica.			
Lei n.º 9.974/2000	Altera a Lei n.º 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.			
Lei n.º 9.984/2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.			
Lei n.º 10.257/2001	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana.			
Resolução CONAMA n.º 307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alguns artigos e/ou incisos foram alterados pelas Resoluções CONAMA n.º 469/2015, n.º 448/2012, n.º 431/2011 e n.º 348/04.			
Resolução CONAMA n.º 313/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.			
Resolução CONAMA n.º 316/2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.			
Resolução CONAMA n.º 348/2004	Altera a Resolução CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.			
Resolução CONAMA n.º 358/2005	Dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos dos serviços de saúde.			



LEGISLAÇÃO FEDERAL				
Legislação	Descrição	Atende	Não Atende	Não se Aplica
Resolução CONAMA n.º 362/2005	Dispõe sobre as regras de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado.			
Lei n.º 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.			
Resolução CONAMA n.º 401/2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Seu art. 16 foi revogado pela Resolução CONAMA n.º 424/2010.			
Decreto n.º 6.514/2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.			
ANVISA n.º 56/2008	Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados.			
Resolução CONAMA n.º 416/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.			
Resolução Recomendada n.º 75/2009	Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.			
Lei n.º 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.			
Instrução Normativa IBAMA n.º 01/2010	Institui os procedimentos necessário para o cumprimento da Resolução, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.			
Resolução CONAMA n.º 431/2011	Altera o art. 3º da Resolução n.º 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.			
Instrução Normativa IBAMA n.º 08/2012	Institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou produto que as incorporem.			
Resolução CONAMA n.º 448/2012	Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10, 11 da Resolução n.º 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.			
Resolução CONAMA n.º 450/2012	Altera os arts. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22, e acrescenta o art. 24-A à Resolução no 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.			
Resolução CONAMA n.º 452/2012	Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Brasília sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.			
Resolução CONAMA n.º 465/2014	Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.			



LEGISLAÇÃO FEDERAL				
Legislação	Descrição	Atende	Não Atende	Não se Aplica
Resolução CONAMA n.º 469/2015	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.			
ANVISA RDC n.º 222/2018	Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde.			
Decreto n.º 10.240/2020	Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto n.º 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 n.º 10.388/2020	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.			
Lei n.º 14.026/2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei n.º 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 n.º 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei n.º 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 n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei n.º 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei n.º 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 n.º 10.936/2022	Regulamenta a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.			
Decreto n.º 11.080/2022	Altera o Decreto n.º 6.514, de 22 de julho de 2008, para dispor sobre as infrações e sanções administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.			

Fonte: Brasil, 1981 – 2022.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



Quadro 15 – Normas ABNT relacionadas aos resíduos sólidos, educação ambiental e saneamento básico.

NORMAS ABNT				
Norma	Descrição	Atende	Não Atende	Não se Aplica
ABNT NBR 10157:1987	Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.			
ABNT NBR 11174:1990	Armazenamento de resíduos Classe II - Não Inertes e Classe III - Inertes – Procedimento.			
ABNT NBR 11175:1990	Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho – Procedimento.			
ABNT NBR 8419:1992	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento.			
ABNT NBR 12235:1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimento			
ABNT NBR 12980:1993	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia.			
ABNT NBR 13463:1995	Coleta de resíduos sólidos			
ABNT NBR 8843:1996	Aeroportos – Gerenciamento de resíduos sólidos.			
ABNT NBR 13896:1997	Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação.			
ABNT NBR 13968:1997	Estabelece procedimentos de lavagem de embalagem rígida vazia de agrotóxico.			
ABNT NBR 14719:2001	Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Destinação final da embalagem lavada – Procedimento.			
ABNT NBR 14935:2003	Embalagem vazia de agrotóxico – Destinação final de embalagem não lavada – Procedimento.			
ABNT NBR 10004:2004	Resíduos sólidos – Classificação.			
ABNT NBR 10007:2004	Amostragem de resíduos sólidos.			
ABNT NBR 15112:2004	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.			
ABNT NBR 15113:2004	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.			
ABNT NBR 9191:2008	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio.			
ABNT NBR 15849:2010	Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.			
ABNT NBR 12809:2013	Resíduos de serviços de saúde – Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento.			
ABNT NBR 16457:2016	Estabelece procedimentos para logística reversa de medicamentos de uso humano e/ou em desuso e de suas embalagens.			
ABNT NBR 12810:2020	Resíduos de serviços de saúde – Gerenciamento extraestabelecimento – Requisitos.			
ABNT NBR 13853:2020	Recipientes para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes – Requisitos e métodos de ensaio / Parte 1: Recipientes descartáveis.			
ABNT NBR 16457:2022	Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso e de suas embalagens – Procedimento.			

Fonte: ABNT, 1987 – 2022.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



Quadro 16 – Legislações estaduais relacionadas aos resíduos sólidos, educação ambiental e saneamento básico.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL				
Legislação	Descrição	Atende	Não Atende	Não se Aplica
Lei n.º 7.772/1980	Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.			
Lei n.º 10.545/1991	Dispõe sobre produção, comercialização e uso de agrotóxico e afins.			
Lei n.º 11.719/1994	Institui o Fundo Estadual de Saneamento Básico.			
Lei n.º 11.720/1994	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências.			
Decreto n.º 39.424/1998	Altera e consolida o Decreto n.º 21.228, de 10 dezembro de 1981, que regulamenta a Lei n.º 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais.			
Lei n.º 13.199/1999	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.			
Lei n.º 13.796/2000	Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no estado.			
Lei n.º 14.128/2001	Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos.			
Lei n.º 15.441/2005	Dispõe sobre a educação ambiental no Estado de Minas gerais.			
Decreto n.º 44.343/2006	Aprova o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM.			
Lei n.º 18.031/2009	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.			
Deliberação Normativa COPAM n.º 171/2011	Estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Minas Gerais, altera o anexo da Deliberação Normativa COPAM n.º 74, de 09 de setembro de 2004.			
Lei n.º 20.922/2013	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.			
Lei n.º 21.557/2014	Acrescenta dispositivos à Lei n.º 18.031, de 12 de janeiro de 2009 – que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, com o objetivo de proibir a utilização da tecnologia de incineração nos casos que especifica.			
Lei n.º 21.972/2016	Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema – e dá outras providências.			
Deliberação Normativa COPAM n.º 213/2017	Regulamenta o disposto no art. 9º, inciso XIV, alínea “a” e no art. 18, § 2º da Lei Complementar Federal n.º 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será atribuição dos Municípios.			
Deliberação Normativa COPAM n.º 214/2017	Estabelece as diretrizes para a elaboração e a execução dos Programas de Educação Ambiental no âmbito dos processos de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais.			



LEGISLAÇÃO ESTADUAL				
Legislação	Descrição	Atende	Não Atende	Não se Aplica
Deliberação Normativa COPAM n.º 219/2018	Altera a Deliberação Normativa COPAM n.º 213, de 22 de fevereiro de 2017, que regulamenta o disposto no art. 9º, inciso XIV, alínea “a” e no art. 18, § 2º da Lei Complementar Federal n.º 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será atribuição dos Municípios.			
Decreto n.º 47.383/2018	Estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.			
Deliberação Normativa COPAM n.º 232/2019	Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR-MG) e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais.			
Decreto n.º 48.107/2020	Altera o decreto n.º 45.181, de 25 de setembro de 2009, que regulamenta a Lei n.º 18.031, de 12 de janeiro de 2009.			
Resolução SES n.º 8.115/2022	Aprova o Regulamento Técnico que estabelece requisitos de boas práticas de funcionamento para os serviços de interesse da saúde, no âmbito do Estado de Minas Gerais.			

Fonte: Minas Gerais, 1980 – 2022.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Quadro 17 – Legislações municipais relacionadas aos resíduos sólidos, educação ambiental e saneamento básico.

LEGISLAÇÃO MUNICIPAL				
Legislação	Descrição	Atende	Não Atende	Não se Aplica
Lei n.º 1.581/1991	Estabelece procedimentos relativos ao lixo hospitalar.			
Lei n.º 2.165/1997	Cria o Departamento Municipal de Saneamento Urbano – DEMSUR.			
Lei n.º 2.193/1998	Regulamenta a inclusão de conteúdo “educação ambiental” no currículo das escolas municipais.			
Lei n.º 2.358/1999	Institui o Código de Posturas do Município de Muriaé.			
Lei n.º 3.216/2006	Autoriza o DEMSUR a proceder à limpeza e capinação de terrenos privados na forma que específica.			
Lei n.º 3.243/2006	Disciplina sobre a coleta seletiva de lixo no âmbito do Município de Muriaé.			
Lei n.º 4.411/2012	Dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente de Muriaé.			
Lei n.º 4.389/2012	Institui a Política de Saneamento Básico do Município de Muriaé.			
Lei n.º 4.467/2013	Altera a Lei n.º 3.216/2006, que autoriza o DEMSUR a proceder à limpeza e capinação de terrenos privados na forma que específica.			



LEGISLAÇÃO MUNICIPAL				
Legislação	Descrição	Atende	Não Atende	Não se Aplica
Deliberação Normativa CODEMA n.º 001/2014	Disciplina o corte, a poda e o replantio de vegetação de porte arbóreo existente no Município de Muriaé.			
Deliberação Normativa CODEMA n.º 002/2014	Estabelece a quantidade de mudas referentes a compensação ambiental a partir da liberação para supressão de árvores em área urbana.			
Deliberação Normativa CODEMA n.º 003/2015	Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental, cria o Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS).			
Deliberação Normativa CODEMA n.º 004/2015	Estabelece critérios para classificação de empreendimentos e atividades passíveis regularização ambiental no âmbito municipal.			
Deliberação Normativa CODEMA n.º 005/2015	Define o Termo de Recuperação Ambiental e Termo de Compromisso Ambiental.			
Deliberação Normativa CODEMA n.º 007/2015	Estabelece os custos para análise de processos de Regularização Ambiental no âmbito municipal.			
Deliberação Normativa CODEMA n.º 008/2017	Estabelece critérios para licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades passíveis regularização ambiental no âmbito municipal.			
Lei n.º 5.421/2017	Estabelece critérios de cálculo de custos para análise de processos de Regularização Ambiental.			
Lei n.º 5.441/2017	Dispõe sobre o Uso e Ocupação do Solo Urbano do Município de Muriaé. Alteradas pelas Leis Complementares n.º 5.534/2017, n.º 5.593/2017, n.º 5.620/2018, n.º 5.629/2018 e n.º 5.797/2019.			
Lei Complementar n.º 5.915/2019	Institui o Plano Diretor Participativo de Muriaé.			
Lei n.º 6.156/2021	Dispõe sobre a implantação de coleta seletiva de Resíduos Sólidos para recebimento de material reciclável de empresas comerciais e industriais de grande e médio porte, repartições públicas municipais, hipermercados, supermercados.			
Lei n.º 6.210/2021	Altera dispositivos da Lei Municipal n.º 6.156/2021			

Fonte: Muriaé, 1991 – 2021.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



4. PROGNÓSTICO

4.1. PROGNÓSTICO – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Um sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos se refere ao conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e destino final dos resíduos sólidos. Ele deve atender toda a população com a coleta dos diversos tipos de resíduos e a destinação ambientalmente adequada, de forma a evitar malefícios à saúde e ao meio ambiente.

Logo, no Prognóstico é realizado um estudo do desenvolvimento esperado do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Muriaé por meio da construção de cenários, que, em um processo de planejamento, objetiva a descrição de um futuro a partir de hipóteses ou possíveis perspectivas de eventos, embasadas no conhecimento da situação atual (presente) do município.

A construção dos cenários no PMGIRS de Muriaé toma como base as metas estabelecidas no PLANSAB (Plano Nacional de Saneamento Básico), bem como o objetivo de universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos que se espera alcançar no município nos próximos 20 anos (horizonte de planejamento). Deste modo, são apresentados dois cenários:

- 1. Cenário Tendencial (atual):** é construído mantendo algumas tendências do passado e do presente ao longo do período de planejamento, reproduzindo no futuro os comportamentos dominantes na atualidade;
- 2. Cenário Desejável (futuro):** é um cenário que apresenta a situação mais aceitável e viável, ou seja, capaz de ser efetivamente construído e demonstrado, técnico e logicamente, como plausível.

Para o desenvolvimento destes cenários, foram definidas algumas variáveis relacionadas à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, conforme apresenta o Quadro 18. Os mesmos são criados levando em consideração o crescimento populacional do município de Muriaé, apresentado no Item 2.1.1 (Projeção Populacional de Muriaé) e, além disso, são estruturados com base nos dados técnicos apresentados no Diagnóstico Municipal Participativo, Item 3 deste PMGIRS.



Quadro 18 – Variáveis para a construção dos cenários e avaliação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Muriaé.

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Variável	Método de Controle
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos	$GPC = \frac{\text{quantidade gerada de resíduos sólidos (kg/dia)}}{\text{população (hab.)}}$
Índice de cobertura da coleta convencional	$ICC = \frac{\text{população total (urbana e/ou rural) (hab.)}}{\text{população atendida com coleta convencional (hab.)}} \times 100$
Índice de cobertura da coleta seletiva	$ICS = \frac{\text{população total (urbana e/ou rural) (hab.)}}{\text{população atendida com coleta seletiva (hab.)}} \times 100$
Quantidade de resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário com relação ao coletado	$QRA = \frac{\text{qtd. de resíduos coletados e dispostos no aterro sanitário (ton.)}}{\text{qtd. total de resíduos coletados no município (ton.)}} \times 100$

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Por fim, cabe destacar que o cenário desejável (futuro) é construído considerando as estruturas existentes e os fatores políticos, econômico-financeiros, sociais e ambientais do município, sendo então base para a proposição dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, os quais são apresentados no Item 4.2.

Prazos de Planejamento

O horizonte de planejamento do PMGIRS é de 20 anos, logo, para a construção dos cenários (tendencial e desejável), bem como para o estabelecimento de metas e proposição de ações, este período é dividido em prazos de planejamento, que são:

- Prazo imediato (até 2 anos): 2024 - 2025;
- Curto prazo (entre 2 e 4 anos): 2026 - 2027;
- Médio prazo (entre 4 e 8 anos): 2028 - 2031;
- Longo prazo (entre 8 e 20 anos): 2032 - 2043.

Para cada variável apresentada anteriormente, foram estabelecidas metas² a serem atingidas ao final de cada prazo de planejamento, conforme apresenta a Tabela 20 e a Tabela 21, a seguir, para a área urbana e para a área rural, respectivamente.

² O detalhamento destas metas, bem como os cálculos e procedimentos utilizados para estimar a evolução de cada uma delas ao longo dos 20 anos, no cenário desejável (futuro), é apresentado no Item 4.1.1.1.1 (Área Urbana) e no Item 4.1.1.1.2 (Área Rural).



Tabela 20 – Metas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Muriaé: área urbana (sede + distritos).

METAS: ÁREA URBANA								
Prazo	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)		Índice de cobertura da coleta convencional (%)		Índice de cobertura da coleta seletiva (%)		Quantidade de resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário com relação ao coletado (%)	
	Cenário Tendencial (atual)	Cenário Desejável (futuro)	Cenário Tendencial (atual)	Cenário Desejável (futuro)	Cenário Tendencial (atual)	Cenário Desejável (futuro)	Cenário Tendencial (atual)	Cenário Desejável (futuro)
Imediato (2025)	0,61	0,59	100,00	100,00	55,35	66,51	98,67	95,61
Curto (2027)		0,57		100,00		77,68		94,87
Médio (2031)		0,53		100,00		100,00		88,60
Longo (2043)		0,41		100,00		100,00		74,20*

* Meta estabelecida no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2020) para a região sudeste: percentual de recuperação de materiais recicláveis de 25,80% até 2040.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Tabela 21 – Metas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Muriaé: área rural (povoados + população dispersa).

METAS: ÁREA RURAL								
Prazo	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)		Índice de cobertura da coleta convencional (%)		Índice de cobertura da coleta seletiva (%)		Quantidade de resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário com relação ao coletado (%)	
	Cenário Tendencial (atual)	Cenário Desejável (futuro)	Cenário Tendencial (atual)	Cenário Desejável (futuro)	Cenário Tendencial (atual)	Cenário Desejável (futuro)	Cenário Tendencial (atual)	Cenário Desejável (futuro)
Imediato (2025)	0,61	0,59	100,00	26,48	0,00	10,00	100,00	99,34
Curto (2027)		0,57		42,86		20,00		98,68
Médio (2031)		0,53		75,62		40,00		95,44
Longo (2043)		0,41		100,00		100,00		74,20*

* Meta estabelecida no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2020) para a região sudeste: percentual de recuperação de materiais recicláveis de 25,80% até 2040.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



4.1.1. Resíduos Sólidos Urbanos

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são classificados como resíduos domiciliares, os quais são originários de atividades domésticas em residências urbanas e rurais, e como resíduos de limpeza urbana, oriundos dos serviços de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas ou outros serviços de limpeza pública (poda, capina etc.).

O estudo da geração de resíduos sólidos tem como principal objetivo apresentar uma perspectiva da quantidade de resíduos a serem coletados e encaminhados para destinação final ao longo do tempo. Esse estudo é baseado no histórico de informações divulgadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e pela Prefeitura Municipal de Muriaé, conforme apresenta a Tabela 22.

Tabela 22 – Informações sobre os resíduos sólidos disponibilizadas pelo SNIS e pela Prefeitura Municipal.

INFORMAÇÕES – RESÍDUOS SÓLIDOS						
Ano	População total atendida no município (hab.)	População urbana atendida no município (hab.)	Massa coletada (CC + CS) per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab./dia)	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município (%)	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana (%)	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva em relação à população urbana do município (%)
2015	107.263	99.237	0,92	100,00	100,00	40,31
2016	99.841	99.841	1,01	92,52	100,00	26,00
2017	100.415	100.415	1,01	92,52	100,00	26,00
2018	100.023	100.023	1,01	92,52	100,00	34,99
2019	100.625	100.625	1,00	92,52	100,00	48,78
2020	101.206	101.206	0,65	92,52	100,00	55,35
2021*	101.766	101.766	0,61	92,52	100,00	55,35

Nota: CC (Coleta Convencional), CS (Coleta Seletiva) e RDO (Resíduos Domiciliares).

Fonte: SNIS, 2015 – 2020; * Prefeitura Municipal de Muriaé, 2021 (dados disponibilizados ao SNIS 2021).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Para conhecer a geração de resíduos sólidos domiciliares em Muriaé nos próximos anos e para a construção do cenário futuro (desejável), foram estabelecidos alguns critérios e parâmetros, conforme segue:



→ **Geração *Per Capita* de Resíduos Sólidos:**

A geração *per capita* de resíduos sólidos relaciona a quantidade de resíduos gerada em um período de tempo e o número de habitantes de determinada região, sendo usual o cálculo diário, onde a geração é demonstrada em “kg/hab./dia”. Para o cálculo deste índice, assim como da geração anual de resíduos sólidos (x 365 dias), é utilizada a seguinte equação:

$$GPC = \frac{GRS}{P}$$

Onde:

- GPC: geração *per capita* de resíduos sólidos (kg/hab./dia);
- GRS: quantidade gerada de resíduos sólidos (kg/dia);
- P: população (hab.).

Destaca-se que para projetar a geração de resíduos sólidos ao longo dos anos, a geração *per capita* é relacionada com a taxa de incremento.

→ **Taxa de Incremento:**

A taxa de incremento na geração de resíduos sólidos é a variação que ocorre em um determinado período de tempo, podendo ser negativa, quando há a redução da geração, ou positiva, quando há o aumento da geração.

Conforme detalhado na Tabela 23, a seguir, a geração *per capita* em Muriaé apresentou algumas variações nos últimos anos. Deste modo, para estimar a geração de resíduos sólidos ao longo de todo o horizonte de planejamento do PMGIRS (20 anos), foi realizada uma média das variações ocorridas nestes anos e considerada uma taxa de incremento de -1,98% ao ano com relação à população total atendida pelos serviços de coleta convencional e/ou de coleta seletiva.

Tabela 23 – Variação da geração *per capita* de resíduos sólidos nos últimos anos em Muriaé.

SÉRIE HISTÓRICA – GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
-	Massa coletada (CC + CS) <i>per capita</i> em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab./dia)	Taxa de Variação (%)
SNIS (2015)	0,92	-



SÉRIE HISTÓRICA – GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
-	Massa coletada (CC + CS) <i>per capita</i> em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab./dia)	Taxa de Variação (%)
SNIS (2016)	1,01	9,78
SNIS (2017)	1,01	0,00
SNIS (2018)	1,01	0,00
SNIS (2019)	1,00	-0,99
SNIS (2020)	0,65	-35,00*
PMM (2021)**	0,61	-6,15
Taxa de Variação Média – Taxa de Incremento	-	-1,98%

* Valor desconsiderado no cálculo da variação média, por ser discrepante da série histórica.

Fonte: SNIS, 2015 – 2020; ** Prefeitura Municipal de Muriaé, 2021 (dados disponibilizados ao SNIS 2021).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Para a construção do cenário futuro (desejável), a taxa de incremento é acrescida gradativamente ao longo dos anos, uma vez que de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a redução da geração é a prioridade no manejo dos resíduos sólidos no Brasil, juntamente com os objetivos de reciclagem e de reutilização.

→ **Potencial de Recuperação de Materiais Recicláveis:**

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), atualizado no ano de 2020, estipula algumas metas para a recuperação de materiais recicláveis por região do Brasil. Se cumpridas individualmente, calcula-se ser possível atingir 20% de reciclagem no âmbito nacional, em um horizonte de 20 anos (até 2040).

A Tabela 24 apresenta as metas estipuladas para o Brasil e para a região sudeste, as quais foram utilizadas como base para a realização deste estudo.

Tabela 24 – Metas de recuperação de materiais recicláveis: PNRS, 2020.

PERCENTUAL DE RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS		
Ano	Região Sudeste	Brasil
2020	1,90%	2,20%
2024	6,60%	5,70%
2028	11,40%	9,20%
2032	16,20%	12,80%
2036	21,00%	16,40%
2040	25,80%	20,00%

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), 2020.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



Com o aumento gradual da coleta seletiva, uma maior parte dos resíduos gerados no âmbito municipal deixará de ser encaminhada para destinação final em aterro sanitário. Essa quantidade é calculada através da diferença entre a quantidade gerada de resíduos sólidos e a quantidade de resíduos passíveis de reciclagem, que também se relaciona com a abrangência da coleta seletiva, como segue:

$$RR = GRS * CS * \text{potencial de reciclagem}$$

Onde:

- RR: quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (t/ano);
- GRS: quantidade gerada de resíduos sólidos (t/ano);
- CS: índice de cobertura da coleta seletiva (%).

$$Q = GRS - RR$$

Onde:

- Q: quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (t/ano);
- GRS: quantidade gerada de resíduos sólidos (t/ano);
- RR: quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (t/ano).

4.1.1.1. Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis

Segundo o Art. 13 da Lei n.º 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) são os originários de atividades domésticas em residências urbanas. Estes possuem composição bastante variada e, segundo a ABNT NBR 10004:2004, características de resíduos Classe II A, ou seja, resíduos não perigosos e não inertes. Basicamente, os RSD são constituídos pelos resíduos secos (vidros, metais, plásticos, papéis, etc.), que podem ser reciclados, e pelos resíduos úmidos e rejeitos (restos de comidas, cascas de frutas, papel higiênico, fraldas, etc.), que não podem ser reciclados.

4.1.1.1.1. Área Urbana (sede + distritos)

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário tendencial da área urbana, onde as condições atuais do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares (coleta convencional) e recicláveis (coleta seletiva) são mantidas, e para



o cenário desejável (futuro), onde são estabelecidas metas de melhorias a serem atingidas ao longo do período de planejamento.

Cenário Tendencial

Inicialmente, a Tabela 25 apresenta os valores considerados para o cálculo das demandas do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área urbana no decorrer do horizonte de planejamento (20 anos), considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional (apresentada no Item 2.1.1).

Tabela 25 – Valores base para a projeção de demanda do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área urbana: cenário tendencial.

CENÁRIO TENDENCIAL – Área Urbana	Ano	
	2023	2043
População urbana (hab.)	102.693	109.644
Índice de cobertura da coleta convencional (%)	100,00	100,00
Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	55,35	55,35
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	0,61	0,61
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (%)	2,40	2,40

Fonte: Prefeitura Municipal de Muriaé, 2021 (dados disponibilizados ao SNIS 2021).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Como apresentado no Diagnóstico Municipal Participativo, tanto o distrito Sede quanto os demais distritos municipais (Belisário, Boa Família, Bom Jesus da Cachoeira, Itamuri, Macuco, Pirapanema e Vermelho) são atendidos com a coleta convencional de resíduos sólidos. Além disso, na sede urbana também há a coleta seletiva de resíduos recicláveis em alguns bairros. Atualmente, os resíduos domiciliares da coleta convencional são descartados no Aterro Sanitário de Muriaé, e os coletados pela coleta seletiva são encaminhados para uma associação (ASCAMAREM) e para uma cooperativa (COOPET) de resíduos recicláveis atuantes no município.

A partir dos dados e informações apresentadas, a Tabela 26 apresenta a projeção de demanda do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área urbana seguindo as tendências atuais, onde três condições mantiveram-se fixas: a geração *per capita* de 0,61 kg/hab./dia, o índice de cobertura da coleta convencional de 100,00% e o índice de cobertura da coleta seletiva de 55,35%.



Tabela 26 – Estudo de demanda do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área urbana: cenário tendencial.

CENÁRIO TENDENCIAL – Área Urbana							
Ano	População urbana (hab.)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Quantidade gerada de resíduos sólidos (ton./ano) ¹	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (t/ano) ²	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (t/ano) ³
2023	102.693	0,61	100,00	55,35	22.864,60	548,75	22.315,85
2024	103.209	0,61	100,00	55,35	22.979,48	551,51	22.427,97
2025	103.704	0,61	100,00	55,35	23.089,70	554,15	22.535,55
2026	104.177	0,61	100,00	55,35	23.195,01	556,68	22.638,33
2027	104.630	0,61	100,00	55,35	23.295,87	559,10	22.736,77
2028	105.063	0,61	100,00	55,35	23.392,28	561,41	22.830,87
2029	105.478	0,61	100,00	55,35	23.484,68	563,63	22.921,05
2030	105.874	0,61	100,00	55,35	23.572,85	565,75	23.007,10
2031	106.252	0,61	100,00	55,35	23.657,01	567,77	23.089,24
2032	106.614	0,61	100,00	55,35	23.737,61	569,70	23.167,91
2033	106.959	0,61	100,00	55,35	23.814,42	571,55	23.242,87
2034	107.289	0,61	100,00	55,35	23.887,90	573,31	23.314,59
2035	107.603	0,61	100,00	55,35	23.957,81	574,99	23.382,82
2036	107.903	0,61	100,00	55,35	24.024,60	576,59	23.448,01
2037	108.189	0,61	100,00	55,35	24.088,28	578,12	23.510,16
2038	108.462	0,61	100,00	55,35	24.149,06	579,58	23.569,48
2039	108.721	0,61	100,00	55,35	24.206,73	580,96	23.625,77
2040	108.969	0,61	100,00	55,35	24.261,95	582,29	23.679,66
2041	109.205	0,61	100,00	55,35	24.314,49	583,55	23.730,94
2042	109.430	0,61	100,00	55,35	24.364,59	584,75	23.779,84
2043	109.644	0,61	100,00	55,35	24.412,24	585,89	23.826,35

Nota: Os realces em verde indicam os anos finais dos prazos de planejamento, como segue: imediato (2024 - 2025), curto (2026 - 2027), médio (2028 - 2031) e longo (2032 - 2043).

1. Quantidade gerada de resíduos sólidos = (((população * geração per capita de resíduos sólidos) / 1000) * 365) * índice de cobertura da coleta convencional.

2. Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem = (geração de resíduos sólidos * índice de cobertura da coleta seletiva) * taxa de recuperação de materiais recicláveis.

3. Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final = quantidade gerada de resíduos sólidos – quantidade de resíduos passíveis de reciclagem.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Observa-se que, se mantidas as condições atuais, devido ao crescimento populacional projetado para a área urbana, a geração de resíduos sólidos tende a aumentar ao longo de todo o horizonte de planejamento, havendo um acréscimo



estimado de 1.547,64 toneladas/ano com relação à quantidade gerada atualmente, as quais também deverão ser coletadas e destinadas adequadamente.

A Tabela 27 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para a construção do cenário desejável (futuro) do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área urbana.

Tabela 27 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para o cenário desejável (futuro) do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área urbana.

VARIÁVEIS E METAS – Área Urbana				
Variáveis	Cenário Atual	Cenário Desejável		
	-	Metas		
	Índice	Índice	Prazo	Ano
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	0,61	0,59	Imediato	2025
		0,57	Curto	2027
		0,53	Médio	2031
		0,41	Longo	2043
Índice de cobertura da coleta convencional (%)	100,00	100,00	Imediato	2024
		-	-	-
Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	55,35	100,00	Longo	2043
		66,51	Imediato	2025
		77,68	Curto	2027
		100,00	Médio	2031
Quantidade de resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário com relação ao coletado (%)	98,67	100,00	Longo	2043
		95,61	Imediato	2025
		94,87	Curto	2027
		88,60	Médio	2031
		74,20	Longo	2043

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Cenário Desejável

Para a construção do cenário desejável foi considerado (Tabela 28):

- A redução tendencial da geração *per capita* de resíduos sólidos (0,61 kg/hab./dia) considerando a taxa de incremento de -1,98% ao ano (Tabela 23), atingindo 0,41 kg/hab./dia em 2043;
- A manutenção do índice de cobertura da coleta convencional em 100,00% ao longo de todo o horizonte de planejamento (2023 - 2043);
- A ampliação do índice de cobertura da coleta seletiva de 55,35% para 100,00% até 2031, considerando uma taxa fixa de aumento de 5,58% ao ano.



Tabela 28 – Cenário desejável (futuro) do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área urbana.

CENÁRIO DESEJÁVEL – Área Urbana										
Prazo	Ano	População urbana (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab./dia) ¹	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Quantidade gerada de resíduos sólidos (t/ano) ²	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (t/ano) ³	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (t/ano) ⁴	Quantidade de resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário com relação ao coletado (%) ⁵
-	2023	102.693	-1,98	0,61	100,00	55,35	22.864,60	303,74	22.560,86	98,67
Imediato	2024	103.209	-1,98	0,60	100,00	60,93	22.602,77	908,98	21.693,79	95,98
	2025	103.704	-1,98	0,59	100,00	66,51	22.332,66	980,38	21.352,28	95,61
Curto	2026	104.177	-1,98	0,58	100,00	72,09	22.054,27	1.049,40	21.004,87	95,24
	2027	104.630	-1,98	0,57	100,00	77,68	21.768,27	1.115,97	20.652,30	94,87
Médio	2028	105.063	-1,98	0,56	100,00	83,26	21.474,88	2.038,24	19.436,64	90,51
	2029	105.478	-1,98	0,55	100,00	88,84	21.174,71	2.144,47	19.030,24	89,87
	2030	105.874	-1,98	0,54	100,00	94,42	20.867,77	2.246,16	18.621,61	89,24
	2031	106.252	-1,98	0,53	100,00	100,00	20.554,45	2.343,21	18.211,24	88,60
Longo	2032	106.614	-1,98	0,52	100,00	100,00	20.235,34	3.278,13	16.957,21	83,80
	2033	106.959	-1,98	0,51	100,00	100,00	19.910,42	3.225,49	16.684,93	83,80
	2034	107.289	-1,98	0,50	100,00	100,00	19.580,24	3.172,00	16.408,24	83,80
	2035	107.603	-1,98	0,49	100,00	100,00	19.244,80	3.117,66	16.127,14	83,80
	2036	107.903	-1,98	0,48	100,00	100,00	18.904,61	3.969,97	14.934,64	79,00
	2037	108.189	-1,98	0,47	100,00	100,00	18.559,82	3.897,56	14.662,26	79,00
	2038	108.462	-1,98	0,46	100,00	100,00	18.210,77	3.824,26	14.386,51	79,00



CENÁRIO DESEJÁVEL – Área Urbana										
Prazo	Ano	População urbana (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia) ¹	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Quantidade gerada de resíduos sólidos (t/ano) ²	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (t/ano) ³	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (t/ano) ⁴	Quantidade de resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário com relação ao coletado (%) ⁵
Longo	2039	108.721	-1,98	0,45	100,00	100,00	17.857,42	3.750,06	14.107,36	79,00
	2040	108.969	-1,98	0,44	100,00	100,00	17.500,42	4.515,11	12.985,31	74,20
	2041	109.205	-1,98	0,43	100,00	100,00	17.139,72	4.422,05	12.717,67	74,20
	2042	109.430	-1,98	0,42	100,00	100,00	16.775,62	4.328,11	12.447,51	74,20
	2043	109.644	-1,98	0,41	100,00	100,00	16.408,22	4.233,32	12.174,90	74,20

■ Atingimento parcial das metas (por prazo).

■ Atingimento total e/ou manutenção das metas.

Notas:

1. Geração *per capita* de resíduos sólidos = geração *per capita* de resíduos sólidos (ano anterior) + (geração *per capita* de resíduos sólidos (ano anterior) * taxa de incremento).

2. Quantidade gerada de resíduos sólidos = (((população * geração *per capita* de resíduos sólidos) / 1000) * 365) * índice de cobertura da coleta convencional.

3. Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem = (quantidade gerada de resíduos sólidos * índice de cobertura da coleta seletiva) * taxa de recuperação de materiais recicláveis³.

4. Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final = quantidade gerada de resíduos sólidos – quantidade de resíduos passíveis de reciclagem.

5. Quantidade de resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário com relação ao coletado = (quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final / quantidade gerada de resíduos sólidos) * 100.

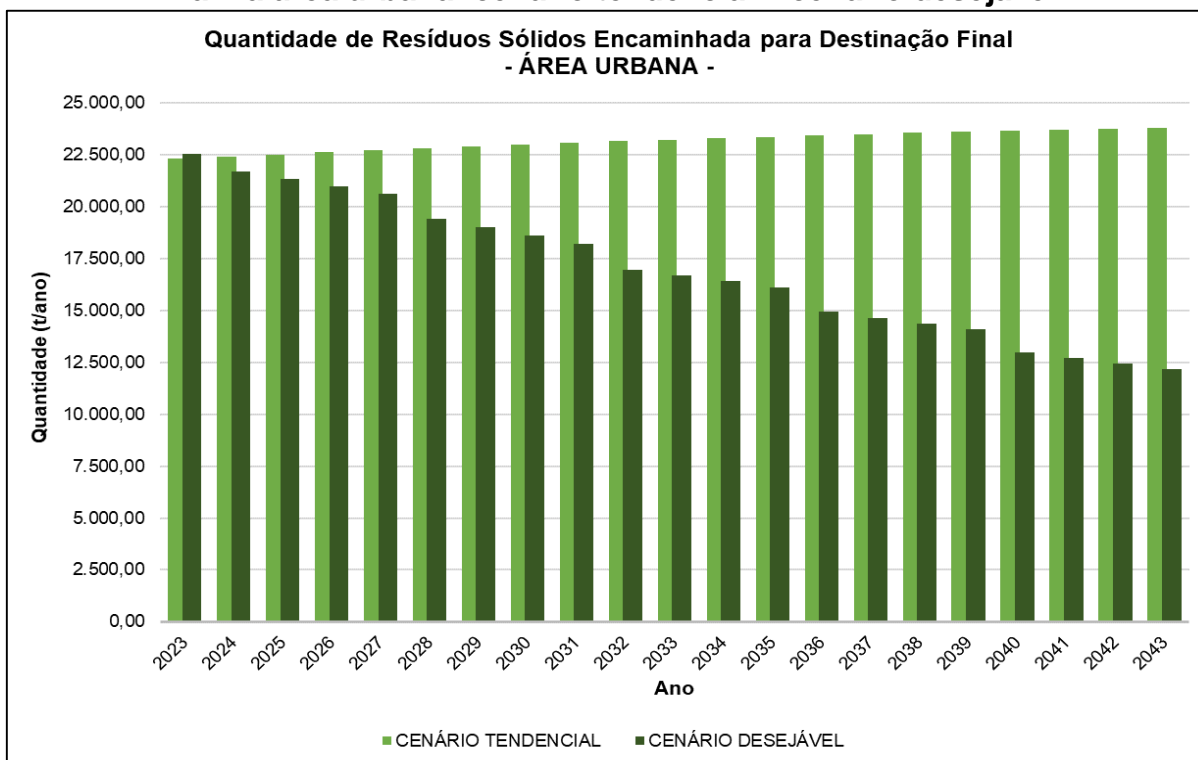
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

³ Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis: metas estabelecidas no PNRS (2020) para a região sudeste: 1,90% (2020), 6,60% (2024), 11,40% (2028), 16,20% (2032), 21,00% (2036) e 25,80% (2040).



A Figura 119 apresenta as quantidades de resíduos sólidos a serem encaminhadas para destinação final no cenário tendencial, caso sejam mantidas as condições atuais do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área urbana, e no cenário desejável, onde as metas de melhorias são atingidas ao longo horizonte de planejamento (20 anos).

Figura 119 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final na área urbana: cenário tendencial x cenário desejável.



Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

É possível observar que, mesmo com o aumento populacional projetado para ocorrer na área urbana, no cenário desejável (futuro) existe uma redução expressiva na quantidade de resíduos sólidos a ser encaminhada para destinação final em aterro sanitário ao longo dos anos. Isso ocorre devido à redução da geração *per capita* aliada às metas de ampliação progressiva da coleta seletiva na área urbana.

4.1.1.1.2. Área Rural (povoados + população dispersa)

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário tendencial da área rural, onde as condições atuais do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares (coleta convencional) e recicláveis (coleta seletiva) são mantidas, e para



o cenário desejável (futuro), onde são estabelecidas metas de melhorias a serem atingidas ao longo do período de planejamento.

Cenário Tendencial

Inicialmente, a Tabela 29 apresenta os valores considerados para o cálculo das demandas do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área rural no decorrer do horizonte de planejamento (20 anos), considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional (apresentada no Item 2.1.1).

Tabela 29 – Valores base para a projeção de demanda do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área rural: cenário tendencial.

CENÁRIO TENDENCIAL – Área Rural	Ano	
	2023	2043
População rural (hab.)	6.736	5.352
Índice de cobertura da coleta convencional (%)	10,10	10,10
Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	0,00	0,00
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	0,61	0,61
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (%)	0,00	0,00

Fonte: Prefeitura Municipal de Muriaé, 2021 (dados disponibilizados ao SNIS 2021).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Como apresentado no Diagnóstico Municipal Participativo, apenas quatro povoados rurais (São Domingos, Capetinga, Patrimônio dos Carneiros e São Fernando), são abrangidos com a coleta convencional de resíduos sólidos⁴. Deste modo, nas demais localidades da área rural não atendidas com este serviço, a própria população se encarrega da destinação final dos resíduos sólidos, sendo os mesmos queimados localmente nos quintais das casas, enterrados ou então descartados em terrenos baldios ou no meio ambiente.

A partir dos dados e informações apresentadas, a Tabela 30 apresenta a projeção de demanda do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área rural seguindo as tendências atuais, onde três condições mantiveram-se fixas:

⁴ A estimativa da população rural atendida com o serviço de coleta convencional (resíduos domiciliares) foi realizada com base no número de economias de água de cada localidade (apresentadas na revisão do PMSB, 2020), as quais foram multiplicadas pela densidade domiciliar rural do Estado de Minas Gerais (3,4 hab./domicílio – IBGE, 2010). Deste modo, obteve-se que, aproximadamente 680 pessoas são atendidas com tal serviço, o que representa 10,10% da população rural total.



a geração *per capita* de 0,61 kg/hab./dia, o índice de cobertura da coleta convencional de 10,10% e o índice de cobertura da coleta seletiva de 0,00%.

Tabela 30 – Estudo de demanda do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área rural: cenário tendencial.

CENÁRIO TENDENCIAL – Área Rural									
Ano	População rural (hab.)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Quantidade gerada de resíduos sólidos (t/ano) ¹	Quantidade coletada de resíduos sólidos (t/ano) ²	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (t/ano) ³	Quantidade de resíduos sólidos sem destinação final adequada (t/ano) ⁴	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (t/ano) ⁵
2023	6.736	0,61	10,10	0,00	1.499,77	151,40	0,00	1.348,37	151,40
2024	6.650	0,61	10,10	0,00	1.480,62	149,47	0,00	1.331,15	149,47
2025	6.566	0,61	10,10	0,00	1.461,92	147,58	0,00	1.314,34	147,58
2026	6.484	0,61	10,10	0,00	1.443,66	145,74	0,00	1.297,92	145,74
2027	6.405	0,61	10,10	0,00	1.426,07	143,96	0,00	1.282,11	143,96
2028	6.327	0,61	10,10	0,00	1.408,71	142,21	0,00	1.266,50	142,21
2029	6.251	0,61	10,10	0,00	1.391,79	140,50	0,00	1.251,29	140,50
2030	6.177	0,61	10,10	0,00	1.375,31	138,84	0,00	1.236,47	138,84
2031	6.104	0,61	10,10	0,00	1.359,06	137,20	0,00	1.221,86	137,20
2032	6.033	0,61	10,10	0,00	1.343,25	135,60	0,00	1.207,65	135,60
2033	5.964	0,61	10,10	0,00	1.327,88	134,05	0,00	1.193,83	134,05
2034	5.897	0,61	10,10	0,00	1.312,97	132,54	0,00	1.180,43	132,54
2035	5.831	0,61	10,10	0,00	1.298,27	131,06	0,00	1.167,21	131,06
2036	5.766	0,61	10,10	0,00	1.283,80	129,60	0,00	1.154,20	129,60
2037	5.703	0,61	10,10	0,00	1.269,77	128,18	0,00	1.141,59	128,18
2038	5.641	0,61	10,10	0,00	1.255,97	126,79	0,00	1.129,18	126,79
2039	5.581	0,61	10,10	0,00	1.242,61	125,44	0,00	1.117,17	125,44
2040	5.522	0,61	10,10	0,00	1.229,47	124,12	0,00	1.105,35	124,12
2041	5.464	0,61	10,10	0,00	1.216,56	122,81	0,00	1.093,75	122,81
2042	5.407	0,61	10,10	0,00	1.203,87	121,53	0,00	1.082,34	121,53
2043	5.352	0,61	10,10	0,00	1.191,62	120,29	0,00	1.071,33	120,29

Nota: Os realces em verde indicam os anos finais dos prazos de planejamento, como segue: imediato (2024 - 2025), curto (2026 - 2027), médio (2028 - 2031) e longo (2032 - 2043).

1. Quantidade gerada de resíduos sólidos = (((população * geração *per capita* de resíduos sólidos) / 1000) * 365).
2. Quantidade coletada de resíduos sólidos = quantidade gerada de resíduos sólidos * índice de cobertura da coleta convencional.
3. Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem = (geração de resíduos sólidos * índice de cobertura da coleta seletiva) * taxa de recuperação de materiais recicláveis.



4. Quantidade de resíduos sólidos sem destinação final adequada = quantidade gerada de resíduos sólidos – quantidade coletada de resíduos sólidos – quantidade de resíduos passíveis de reciclagem.

5. Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final = quantidade coletada de resíduos sólidos.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Observa-se que, se mantidas as condições atuais, devido ao decréscimo populacional projetado para a área rural, a geração de resíduos sólidos tende a diminuir ao longo de todo o horizonte de planejamento, havendo uma redução estimada de 308,15 toneladas/ano com relação à quantidade gerada atualmente. No entanto, cabe destacar que, devido à baixa abrangência da coleta convencional e à inexistência de coleta seletiva, atualmente grande parte dos resíduos gerados na área rural não são encaminhados para destinação final adequada.

A Tabela 31 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para a construção do cenário desejável (futuro) do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área rural.

Tabela 31 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para o cenário desejável (futuro) do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área rural.

VARIÁVEIS E METAS – Área Rural				
Variáveis	Cenário Atual	Cenário Desejável		
	-	Metas		
	Índice	Índice	Prazo	Ano
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	0,61	0,59	Imediato	2025
		0,57	Curto	2027
		0,53	Médio	2031
		0,41	Longo	2043
Índice de cobertura da coleta convencional (%)	10,10	26,48	Imediato	2025
		42,86	Curto	2027
		75,62	Médio	2031
		100,00	Longo	2043
Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	0,00	10,00	Imediato	2025
		20,00	Curto	2027
		40,00	Médio	2031
		100,00	Longo	2043
Quantidade de resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário com relação ao coletado (%)	100,00	99,34	Imediato	2025
		98,68	Curto	2027
		95,44	Médio	2031
		74,20	Longo	2043

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



Cenário Desejável

Para a construção do cenário desejável foi considerado (Tabela 32):

- A redução tendencial da geração *per capita* de resíduos sólidos (0,61 kg/hab./dia) considerando a taxa de incremento de -1,98% ao ano (Tabela 23), atingindo 0,41 kg/hab./dia em 2043;
- A ampliação do índice de cobertura da coleta convencional de 10,10% para 92,00% até 2033 (meta estabelecida pelo PLANSAB⁵), considerando uma taxa fixa de aumento de 8,19% ao ano, e para 100,00% até 2043, com uma taxa de 0,80% ao ano;
- A ampliação do índice de cobertura da coleta seletiva de 0,00% para 100,00% até 2043, considerando uma taxa fixa de aumento de 5,00% ao ano.

⁵ Meta estabelecida pelo PLANSAB para a região sudeste: índice de atendimento rural de 92,00% até o ano de 2033.



Tabela 32 – Cenário desejável (futuro) do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área rural.

CENÁRIO DESEJÁVEL – Área Rural											
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab./dia) ¹	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Quantidade gerada de resíduos sólidos (t/ano) ²	Quantidade coletada de resíduos sólidos (t/ano) ³	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (t/ano) ⁴	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (t/ano) ⁵	Quantidade de resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário com relação ao coletado (%) ⁶
-	2023	6.736	-1,98	0,61	10,10	0,00	1.499,77	151,40	0,00	151,40	100,00
Imediato	2024	6.650	-1,98	0,60	18,29	5,00	1.456,35	266,30	0,88	265,42	99,67
	2025	6.566	-1,98	0,59	26,48	10,00	1.413,99	374,37	2,47	371,90	99,34
Curto	2026	6.484	-1,98	0,58	34,67	15,00	1.372,66	475,85	4,71	471,14	99,01
	2027	6.405	-1,98	0,57	42,86	20,00	1.332,56	571,10	7,54	563,56	98,68
Médio	2028	6.327	-1,98	0,56	51,05	25,00	1.293,24	660,17	18,81	641,36	97,15
	2029	6.251	-1,98	0,55	59,24	30,00	1.254,89	743,37	25,42	717,95	96,58
	2030	6.177	-1,98	0,54	67,43	35,00	1.217,49	820,94	32,76	788,18	96,01
	2031	6.104	-1,98	0,53	75,62	40,00	1.180,82	892,92	40,72	852,20	95,44
Longo	2032	6.033	-1,98	0,52	83,81	45,00	1.145,06	959,67	69,96	889,71	92,71
	2033	5.964	-1,98	0,51	92,00	50,00	1.110,20	1.021,38	82,73	938,65	91,90
	2034	5.897	-1,98	0,50	92,80	55,00	1.076,20	998,71	88,99	909,72	91,09
	2035	5.831	-1,98	0,49	93,60	60,00	1.042,87	976,13	94,88	881,25	90,28
	2036	5.766	-1,98	0,48	94,40	65,00	1.010,20	953,63	130,17	823,46	86,35
	2037	5.703	-1,98	0,47	95,20	70,00	978,35	931,39	136,91	794,48	85,30
	2038	5.641	-1,98	0,46	96,00	75,00	947,12	909,24	143,21	766,03	84,25



CENÁRIO DESEJÁVEL – Área Rural											
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia) ¹	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Quantidade gerada de resíduos sólidos (t/ano) ²	Quantidade coletada de resíduos sólidos (t/ano) ³	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (t/ano) ⁴	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (t/ano) ⁵	Quantidade de resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário com relação ao coletado (%) ⁶
Longo	2039	5.581	-1,98	0,45	96,80	80,00	916,68	887,35	149,07	738,28	83,20
	2040	5.522	-1,98	0,44	97,60	85,00	886,83	865,55	189,82	675,73	78,07
	2041	5.464	-1,98	0,43	98,40	90,00	857,57	843,85	195,94	647,91	76,78
	2042	5.407	-1,98	0,42	99,20	95,00	828,89	822,26	201,54	620,72	75,49
	2043	5.352	-1,98	0,41	100,00	100,00	800,93	800,93	206,64	594,29	74,20

■ Atingimento parcial das metas (por prazo).

■ Atingimento total das metas.

Notas:

1. Geração *per capita* de resíduos sólidos = geração *per capita* de resíduos sólidos (ano anterior) + (geração *per capita* de resíduos sólidos (ano anterior) * taxa de incremento).

2. Quantidade gerada de resíduos sólidos = (((população * geração *per capita* de resíduos sólidos) / 1000) * 365).

3. Quantidade coletada de resíduos sólidos = (quantidade gerada de resíduos sólidos * índice de cobertura da coleta convencional).

4. Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem = (quantidade coletada de resíduos sólidos * índice de cobertura da coleta seletiva) * potencial de recuperação de materiais recicláveis⁶.

5. Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final = quantidade coletada de resíduos sólidos – quantidade de resíduos passíveis de reciclagem.

6. Quantidade de resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário com relação ao coletado = (quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final / quantidade coletada de resíduos sólidos) * 100.

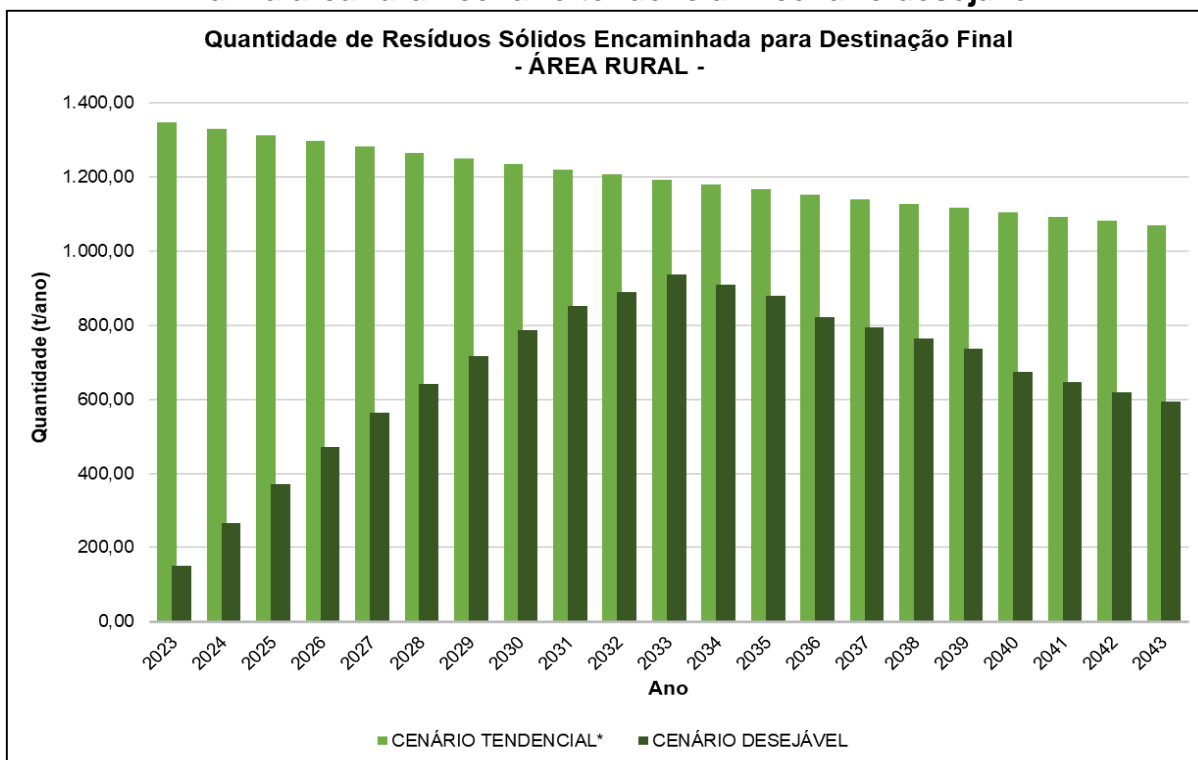
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

⁶ Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis: metas estabelecidas no PNRS (2020) para a região sudeste: 1,90% (2020), 6,60% (2024), 11,40% (2028), 16,20% (2032), 21,00% (2036) e 25,80% (2040).



A Figura 120 apresenta as quantidades de resíduos sólidos a serem encaminhadas para destinação final no cenário tendencial, caso sejam mantidas as condições atuais do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e recicláveis na área rural, e no cenário desejável, onde as metas de melhorias são atingidas ao longo horizonte de planejamento (20 anos).

Figura 120 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final na área rural: cenário tendencial x cenário desejável.



* No cenário tendencial, as colunas representam a quantidade de resíduos sólidos sem destinação final adequada, devido à baixa abrangência da coleta convencional na área rural. Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

É possível observar que, em um primeiro momento, mesmo com o decréscimo populacional previsto para a área rural, devido às metas progressivas de ampliação da coleta convencional e seletiva, existe um aumento da quantidade de resíduos sólidos a serem coletados e encaminhados para destinação final adequada no cenário desejável (futuro). No entanto, a partir de 2033, haverá uma redução na geração de resíduos sólidos devido ao atingimento das metas estabelecidas – metas de redução da geração *per capita* aliada à ampliação progressiva da coleta seletiva, a qual passará a direcionar parte dos resíduos gerados para a reciclagem.



4.1.1.2. Resíduos de Limpeza Urbana

De acordo com o Art. 3º-C da Lei n.º 11.445/2007, os resíduos dos serviços públicos de limpeza urbana – Resíduos Públicos (RPU) são aqueles originários das atividades de varrição, capina, roçada, poda de árvores e atividades correlatas em vias e logradouros públicos, além de outros eventuais serviços, tais como desobstrução e limpeza de bueiros e bocas de lobo, e limpeza de logradouros onde se realizam feiras públicas ou outros eventos públicos.

Como apresentado no Diagnóstico Municipal Participativo, no município de Muriaé são prestados os seguintes serviços públicos de limpeza urbana: varrição, poda, capina, roçagem, limpeza do sistema de drenagem pluvial (bocas de lobo e redes subterrâneas) e limpeza de logradouros onde se realizam feiras públicas e eventos públicos. Segue uma breve descrição de cada um deles:

- Varrição: os serviços são prestados no distrito Sede, em sete distritos (Belisário, Boa Família, Bom Jesus da Cachoeira, Itamuri, Macuco, Pirapanema e Vermelho) e em quatro povoados rurais (Capetinga, Patrimônio dos Carneiros, São Domingos e São Fernando). São coletados em torno de 20 mil sacos de lixo de 100 l por mês na sede municipal e 4 mil sacos por mês nos distritos e povoados rurais, os quais são provenientes das lixeiras públicas. Os resíduos coletados são transportados ao Aterro Sanitário de Muriaé.

- Poda, capina e roçagem: os serviços são prestados no distrito Sede e nos demais distritos municipais (Belisário, Boa Família, Bom Jesus da Cachoeira, Itamuri, Macuco, Pirapanema e Vermelho). Não se tem um controle (pesagem) dos resíduos de poda, e os mesmos são destinados em um terreno de bota-fora irregular. Já os resíduos de capina e roçagem são destinados em um terreno licenciado, o mesmo onde são descartados os resíduos de construção civil. São capinados e roçados, aproximadamente, 118 mil m²/mês e 70 mil m²/mês, respectivamente.

- Limpeza do sistema de drenagem pluvial: é realizada em todos os dispositivos do sistema de drenagem pluvial (bocas de lobo, galerias / redes subterrâneas), sob demanda. Os resíduos gerados na limpeza são descartados no bota-fora licenciado.



- Limpeza de logradouros onde se realizam feiras e eventos públicos: as feiras são realizadas duas vezes por semana (quarta-feira e domingo) e, logo após o encerramento das atividades, uma equipe de varrição é mobilizada para executar a limpeza do local. Já a limpeza dos espaços onde ocorrem outros eventos públicos, é realizada conforme a demanda.

Devido à ausência de informações detalhadas, não serão estabelecidos cenários para os resíduos de limpeza urbana, no entanto, cabe destacar que serão propostas ações para a manutenção e melhorias destes serviços nas áreas atendidas, bem como expansão para as áreas não atendidas, conforme apresentado no Item 4.2.1 (Programas, Projetos e Ações).

4.1.2. Resíduos Sólidos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços

Segundo o Art. 13 da Lei n.º 12.305/2010, os resíduos sólidos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços podem ser compostos pelos resíduos domiciliares, resíduos industriais, resíduos agrossilvopastoris e resíduos de mineração. Se caracterizados como não perigosos, os resíduos gerados nestes estabelecimentos podem ser equiparados aos resíduos domiciliares e gerenciados juntamente com os RSU, em razão de sua natureza, composição ou volume.

Como apresentado no Diagnóstico Municipal Participativo, em Muriaé, devido a inexistência de dispositivo legal que defina e diferencie pequenos e grandes geradores, estes resíduos são coletados na coleta convencional de resíduos sólidos, juntamente com os resíduos domiciliares, ou na coleta seletiva e, devido a este fato, não se tem um controle da quantidade gerada e coletada individualmente. Entretanto, cabe destacar que o município possui uma taxa específica e diferenciada para a coleta de resíduos em estabelecimentos comerciais.

Uma vez que se equiparam e que são coletados de forma conjunta com os resíduos sólidos domiciliares, não será realizada uma análise individual dos resíduos gerados nos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, com a construção de cenários. Considera-se que essa análise já está abrangida no Item 4.1.1.1 (Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis). No entanto, cabe destacar que serão



propostas ações para a criação de um dispositivo legal que diferencie pequenos e grandes geradores, uma vez que estes últimos são responsáveis pela destinação dos resíduos sólidos gerados em seus estabelecimentos, conforme apresentado no Item 4.2.1 (Programas, Projetos e Ações). Ademais, este também será um instrumento de fiscalização por parte da Prefeitura Municipal, que poderá exigir o correto gerenciamento dos grandes geradores.

4.1.3. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

De acordo com o Art. 13 da Lei n.º 12.305/2010, os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico⁷ são aqueles gerados nas atividades de saneamento, podendo ser citados os provenientes dos processos de tratamento da água, esgotamento sanitário e dos serviços de limpeza dos dispositivos de drenagem pluvial, sendo este último já mencionado no Item 4.1.1.2 (Resíduos de Limpeza Urbana).

Como apresentado no Diagnóstico Municipal Participativo, o tratamento da água em Muriaé é realizado em duas Estações de Tratamento de Água (ETA) e os resíduos gerados nesse processo são os lodos, no entanto, atualmente não há sistemas de coleta e tratamento dos mesmos. O lodo gerado na ETA Rio Preto é diretamente lançado em um curso d'água (afluente do Rio Preto), já o gerado na ETA Gávea⁸, é lançado na Lagoa da Gávea, projetada para este fim, e atualmente utilizada também como um espaço de recreação municipal.

Já com relação ao esgotamento sanitário, no município existem seis Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e algumas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), onde ocorre a geração de lodo e de resíduos que são retidos no gradeamento e nas caixas de areia dos referidos dispositivos. A quantidade de resíduos gerados nas EEEs e nas caixas de areia gira em torno de 125.450 l/mês, e a quantidade de lodo gerado nas ETEs é de aproximadamente 4.731 kg/mês. Os resíduos líquidos das EEEs são

⁷ A Lei n.º 11.445/2007 define saneamento básico como o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

⁸ O DEMSUR está elaborando um projeto, analisando o atual tratamento dos efluentes da ETA Gávea e verificando a necessidade de alteração e/ou implantação de outros sistemas. Após a finalização do mesmo, a autarquia irá analisar os custos e a possibilidade de implantá-lo.



destinados a um leito de secagem localizado no Aterro Sanitário de Muriaé, sendo este mesmo aterro o local de destinação final dos lodos já secos das ETEs.

Para os resíduos dos serviços de saneamento básico não serão estabelecidos cenários, no entanto, ressalta-se que serão propostas ações para a manutenção e/ou melhoria dos procedimentos atualmente adotados, especialmente com relação à destinação final, conforme apresentado no Item 4.2.1 (Programas, Projetos e Ações).

4.1.4. Resíduos Industriais

Segundo o Art. 13 da Lei n.º 12.305/2010, resíduos industriais são caracterizados como sendo aqueles gerados nos processos produtivos e em instalações industriais.

Como apresentado no Diagnóstico Municipal Participativo, o setor industrial possui um papel de destaque em Muriaé, principalmente a indústria da moda e confecção de artigos de vestuário e acessórios, possuindo em torno de 400 indústrias. Além disso, o município possui outras indústrias atuantes em seu território, a exemplo das relacionadas à produção de alimentos e bebidas, montagem de veículos, entre outras.

O município de Muriaé não possui dados sobre a quantidade de resíduos gerada especificamente pelo setor industrial. Entretanto, vale ressaltar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) atribui ao gerador a responsabilidade sobre os resíduos industriais, ficando a ele a função de planejar as etapas de gerenciamento (coleta, armazenamento, transporte, tratamento), e de dar a destinação e disposição final ambientalmente adequada para os resíduos e rejeitos gerados em sua atividade.

A responsabilidade do município com relação aos resíduos industriais é a de fiscalizar o gerenciamento dos mesmos realizado pelas indústrias, deste modo, serão propostas ações nesta temática, conforme apresentado no Item 4.2.1 (Programas, Projetos e Ações). Assim sendo, cabe destacar que, de acordo com a Resolução CONAMA n.º 313/2002, os resíduos gerados pelas atividades industriais devem ser objeto de controle específico, como parte integrante do processo de licenciamento ambiental.



4.1.5. Resíduos de Serviços de Saúde

De acordo com a Resolução CONAMA n.º 358, de 29 de abril de 2005, Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são todos aqueles que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final. A Resolução ANVISA RDC n.º 222, de 28 de março de 2018, em seu Art. 2º, define as atividades e os geradores de RSS que precisam deste gerenciamento distinto, como segue:

Art. 2º Esta Resolução se aplica aos geradores de resíduos de serviços de saúde - RSS cujas atividades 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. § 1º Para efeito desta resolução, definem-se como geradores de RSS todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com a atenção à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de piercing e tatuagem, salões de beleza e estética, dentre outros afins (Resolução ANVISA RDC n.º 222/2018).

Como apresentado no Diagnóstico Municipal Participativo, atualmente existem 587 estabelecimentos de saúde, públicos e privados, no município de Muriaé, entre eles: 4 hospitais, 3 policlínicas e 33 Unidades Básicas de Saúde (UBSs), além dos pontos de apoio. Desse total, 199 declararam dados sobre a quantidade de RSS gerada no ano de 2021, que somam aproximadamente 212,75 toneladas.

Conforme a Lei Municipal n.º 1.581/1991, a responsabilidade pelo gerenciamento do lixo hospitalar nas unidades públicas é da Prefeitura Municipal e, com relação aos resíduos de serviços de saúde gerados em estabelecimentos particulares (clínicas, consultórios, farmácias, etc.), a responsabilidade pelo gerenciamento e destinação final é do próprio gerador. De maneira geral, em Muriaé, esses resíduos são destinados de forma ambientalmente adequada por empresas terceirizadas.

Para os resíduos de serviços de serviços de saúde não serão estabelecidos cenários, no entanto, cabe destacar que serão propostas ações para a manutenção dos procedimentos atualmente adotados nas unidades públicas, bem como para a



fiscalização dos estabelecimentos privados quanto ao correto gerenciamento destes resíduos, conforme apresentado no Item 4.2.1 (Programas, Projetos e Ações).

4.1.6. Resíduos da Construção Civil

Segundo a Resolução CONAMA n.º 307, de 05 de julho de 2002, Resíduos da Construção Civil (RCC) são aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, rochas, metais, blocos cerâmicos, madeiras e compensados, concreto em geral, gesso, forros, telhas, tubulações, fiações elétricas, pavimento asfáltico, tintas, colas, resinas, etc.

Como apresentado no Diagnóstico Municipal Participativo, a responsabilidade pela destinação dos RCCs em Muriaé é dos próprios geradores, com exceção dos gerados pelas entidades / órgãos públicos. Deste modo, a Prefeitura Municipal e o DEMSUR realizam a coleta somente dos RCCs de suas próprias obras e os dispostos irregularmente nas ruas, calçadas e/ou terrenos baldios pela população. São coletados aproximadamente 150 t/mês destes resíduos, os quais são dispostos em uma área licenciada no distrito Boa Família, onde são descartados tanto os resíduos Classe A da construção civil quanto resíduos não perigosos Classe II A e II B, tais como os resíduos de capina e roçagem.

Além disso, as empresas de caçambas particulares e os grandes geradores destinam os resíduos coletados à uma área licenciada como aterro Classe A. Uma vez que a Prefeitura Municipal coleta apenas os resíduos de obras públicas e os dispostos irregularmente, não há dados sobre a quantidade total de RCC gerada no município.

Para os resíduos da construção civil não serão estabelecidos cenários, no entanto, cabe destacar que serão propostas ações de fiscalização e de manutenção e/ou melhoria dos procedimentos atualmente adotados, conforme apresentado no Item 4.2.1 (Programas, Projetos e Ações).



4.1.7. Resíduos Volumosos

De acordo com a ABNT NBR 15112:2004 (Resíduos da construção civil e resíduos volumosos), os resíduos volumosos são constituídos basicamente por material volumoso não recolhido 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.

Como apresentado no Diagnóstico Municipal Participativo, a Prefeitura Municipal possui o serviço “Cata-Treco”, uma central de atendimento à população, que pode agendar um dia e horário para a retirada dos resíduos volumosos gerados em suas residências. Dessa maneira, os munícipes acondicionam tais resíduos diretamente na rua ou calçada no dia agendado e no endereço fornecido.

Esse serviço é realizado gratuitamente e não inclui o recolhimento de RCCs. São coletados, aproximadamente, dois caminhões de 5 m³ de resíduos volumosos por dia, ou seja, em torno de 200 m³/mês, os quais são encaminhados para o Aterro Sanitário.

Para os resíduos volumosos não serão estabelecidos cenários, no entanto, cabe destacar que serão propostas ações para a manutenção e/ou melhoria dos procedimentos atualmente adotados, conforme apresentado no Item 4.2.1 (Programas, Projetos e Ações).

4.1.8. Resíduos Agrossilvopastoris

Segundo o Art. 13 da Lei n.º 12.305/2010, resíduos agrossilvopastoris são aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.

Como apresentado no Diagnóstico Municipal Participativo, no município não há qualquer forma de levantamento quantitativo de resíduos agrossilvopastoris, no entanto, conforme estimativa realizada com base no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, 2012), a geração destes resíduos em Muriaé, no ano de 2020, foi de: 14.384,40 toneladas nas lavouras temporárias e permanentes, 793.758,60 toneladas na pecuária e 179,40 m³ na silvicultura.



Para os resíduos como as embalagens de defensivos agrícolas, também não há levantamento quantitativo realizado pelo município. Em Muriaé, estas embalagens são devolvidas aos comerciantes, geralmente, empresas de agropecuária da região, pois estes são as responsáveis por recebê-las e transportá-las até os fabricantes, para que deem a destinação adequada, conforme estabelece a logística reversa⁹.

Para os resíduos agrossilvopastoris não serão estabelecidos cenários, uma vez que a gestão e a destinação destes resíduos são responsabilidades dos próprios geradores. No entanto, cabe destacar que serão propostas ações para que a Prefeitura Municipal fiscalize o gerenciamento destes resíduos no município, bem como outros relacionados à logística reversa (Item 4.1.11), conforme apresentado no Item 4.2.1 (Programas, Projetos e Ações).

4.1.9. Resíduos de Serviços de Transporte

De acordo com o Art. 13 da Lei n.º 12.305/2010, os resíduos de serviços de transportes são os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.

Como apresentado no Diagnóstico Municipal Participativo, em Muriaé existem alguns estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de transporte, tais como: o terminal rodoviário, o aeroporto e algumas empresas de transporte de encomendas. De maneira geral, nesses locais são gerados resíduos orgânicos, pallets para acondicionamento de mercadorias, embalagens, resíduos de logística reversa (óleos lubrificantes, pneus, lâmpadas, baterias, etc.), entre outros.

Nestes locais, com exceção dos resíduos que necessitam de gerenciamento específico, cuja responsabilidade é do próprio gerador, a coleta dos resíduos que se assemelham aos resíduos domiciliares, bem como dos resíduos recicláveis, é realizada pela própria Prefeitura Municipal, mediante a cobrança de uma taxa específica para estabelecimentos comerciais.

⁹ Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, 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 (Lei n.º 12.305/2010).



Uma vez que são coletados de forma conjunta com os resíduos sólidos domiciliares, não será realizada uma análise individual dos resíduos de serviços de transporte, com a construção de cenários. Considera-se que essa análise já está abrangida no Item 4.1.1.1 (Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis). No entanto, ressalta-se que serão propostas ações para a gestão dos resíduos não compatíveis com os domiciliares e que necessitam de gerenciamento específico, muitas vezes com exigência de elaboração de PGRS, conforme apresentado no Item 4.2.1 (Programas, Projetos e Ações).

4.1.10. Resíduos de Mineração

Segundo o Art. 13 da Lei n.º 12.305/2010, resíduos de mineração são os gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. A atividade de mineração é constituída por pesquisa mineral (reconhecimento geológico, estudos e sondagens) e por lavras (a céu aberto, subterrânea, garimpeira e exploração de fonte de água mineral / termais / potável) e, de maneira geral, gera grandes volumes de materiais movimentados e/ou extraídos, sendo a destinação dos mesmos um desafio econômico e ambiental para as empresas mineradoras.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, determina que as mineradoras são obrigadas a estabelecerem um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), onde devem demonstrar a capacidade de gerir corretamente todos os resíduos gerados em seus processos, com o objetivo de minimizar a geração, evitar e/ou reduzir a poluição do meio ambiente e impedir danos à saúde pública.

Para os resíduos de mineração não serão estabelecidos cenários, uma vez que a gestão e a destinação destes resíduos são responsabilidades dos próprios geradores, no entanto, cabe destacar que serão propostas ações para que a Prefeitura Municipal fiscalize o gerenciamento destes resíduos no município, conforme apresentado no Item 4.2.1 (Programas, Projetos e Ações).

4.1.11. Resíduos de Logística Reversa

De acordo com o Art. 3º, Inciso VII, da Lei n.º 12.305/2010, a logística reversa é 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 outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Ainda de acordo com a referida Lei, em seu 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: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Segue, de maneira resumida, o gerenciamento dos resíduos de logística reversa no município de Muriaé, com exceção dos agrotóxicos e seus resíduos e embalagens, já abordados no Item 4.1.8 (Resíduos Agrossilvopastoris).

- Pilhas e baterias: grande parte das pilhas e baterias geradas em Muriaé são descartadas no lixo comum e coletadas na convencional de resíduos sólidos, de modo que acabam sendo dispostas no aterro sanitário. No entanto, também existem dois postos de coleta em farmácias do município, cuja destinação é realizada pela Green Eletron (Gestora para Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos).

- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista: não existem estabelecimentos comerciais que realizam a logística reversa desses resíduos no município. De maneira geral, quando dispostas incorretamente pela população, as lâmpadas são recolhidas juntamente com a coleta convencional e encaminhadas para o aterro sanitário, não havendo destinação final ambientalmente adequada.

- Pneus inservíveis: a Prefeitura Municipal não possui um controle de todos os geradores e comerciantes de pneus, no entanto, realiza o recebimento dos mesmos, armazenando-os em um galpão no Aterro Sanitário Municipal. Além disso, possui convênio com a RECICLANIP¹⁰ para a coleta e destinação final dos pneus inservíveis.

¹⁰ A RECICLANIP é uma entidade cujo objetivo é coletar e destinar de forma ambientalmente adequada os pneus que não podem mais ser usados para rodagem. Ela foi criada em 2007 para consolidar o Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis, criado em 1999 pela Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP), entidade que representa os fabricantes de pneus novos.



- Óleos lubrificantes: o município possui estabelecimentos revendedores e geradores desses resíduos, tais como postos de combustíveis, oficinas mecânicas e outros correlatos. Uma vez que esses estabelecimentos são passíveis de licenciamento ambiental, são responsáveis pela destinação adequada de seus resíduos, no entanto, por falta de profissionais / funcionários para o atendimento de todas as demandas, não há fiscalização periódica relacionada à gestão dos óleos lubrificantes.

- Produtos eletroeletrônicos: existem dois pontos fixos para o recebimento desses resíduos em Muriaé. Além disso, como mencionado no Item 4.1.7 (Resíduos Volumosos), o município possui o serviço “Cata-Treco” para o recolhimento de resíduos volumosos, incluindo os resíduos eletroeletrônicos, o qual é realizado de forma gratuita. Todo material recolhido é encaminhado para a associação (ASCAMAREM) e para a cooperativa (COOPET) de reciclagem.

Para os resíduos de logística reversa não serão estabelecidos cenários, uma vez que, com exceção daqueles gerados nas entidades / órgãos públicos, o gerenciamento e destinação são responsabilidades dos geradores, no entanto, cabe ao município viabilizar acordos setoriais¹¹ que propiciem a efetivação da logística reversa, deste modo, serão propostas ações nesta temática, conforme apresentado no Item 4.2.1 (Programas, Projetos e Ações).

4.2. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os programas, projetos e ações são formulados e propostos como estratégias e alternativas para sanar os déficits existentes no município com relação à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Por consequência, visam garantir a toda população de Muriaé a promoção da saúde, da qualidade de vida e da sustentabilidade ambiental, uma vez que os resíduos sólidos estão intrinsecamente relacionados a estes fatores.

¹¹ Acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (Lei n.º 12.305/2010 – Art. 3º, Inciso I).



4.2.1. Programas, Projetos e Ações

Os programas, projetos e ações são previstos para ocorrerem ao longo de todo o horizonte de planejamento (20 anos), objetivando a melhoria da gestão e da infraestrutura em operação, além da conscientização da população, para que, atreladas a um suporte político e gerencial, seja alcançada a prestação satisfatória e sustentável dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Além disso, é de suma importância colocar que a melhoria da realidade local se dará tanto por ações estruturantes, quando a pretensão é adequar a administração e a gestão dos serviços, quanto por ações estruturais, que propõem as infraestruturas necessárias para atender as demandas atuais e futuras. Para isso, é importante que haja empenho da Prefeitura Municipal e de outros órgãos para que se torne efetiva.

Na sequência, são apresentados todos os programas, projetos e ações propostos para a melhoria e a universalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Muriaé (Tabela 33 à Tabela 44). Para cada ação, foi definido o período / prazo de sua execução, ou seja, a meta temporal para cumpri-la e/ou atingi-la, como segue: prazo imediato (até 2 anos): 2024 - 2025; curto prazo (entre 2 e 4 anos): 2026 - 2027; médio prazo (entre 4 e 8 anos): 2028 - 2031; e longo prazo (entre 8 e 20 anos): 2032 - 2043. Além disso, também são apresentados: a localidade alvo, os responsáveis pela execução, o método de acompanhamento, a estimativa de custos e as possíveis fontes de recursos.



Tabela 33 – Programas, projetos e ações: ações gerais e/ou administrativas.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa	1	Ações Gerais e/ou Administrativas										
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
1.1	Gestão adequada dos resíduos sólidos passíveis de gerenciamento específico	1.1.1	Fazer a exigência, o controle e a operacionalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e dos sistemas de logística reversa, através dos setores envolvidos com emissão de alvarás, respeitando o que determina a Lei n.º 12.305/2010.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente)	Sim / Não	Sim				Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		1.1.2	Criar lei municipal que diferencie pequenos e grandes geradores de resíduos sólidos, bem como criar metodologia de cobrança diferenciada.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Administração, Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente) / DEMSUR / Câmara Municipal de Vereadores	Sim / Não	Sim				Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		1.1.3 PMSB	Realizar cadastramento e atualizar periodicamente os grandes geradores de resíduos sólidos, bem como os estabelecimentos / empresas que gerem resíduos sujeitos à elaboração de PGRS (perigosos ou não) e/ou ao sistema de logística reversa.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente)	Sim / Não / Manter	Sim	Manter	Manter	Manter	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		1.1.4	Promover a fiscalização dos estabelecimentos / empresas geradoras de grandes volumes e/ou sujeitas à elaboração de PGRS e/ou ao sistema de logística reversa.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente)	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
1.2	Capacitação para a gestão adequada dos resíduos sólidos	1.2.1	Capacitar equipe de servidores municipais para a gestão adequada dos resíduos sólidos, bem como para a implementação e operacionalização do PMGIRS.	Muriaé***	Prefeitura Municipal / DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	R\$ 48.480,00	SEMAD / Prefeitura Municipal / DEMSUR
		1.2.2	Implantar medidas / procedimentos para a gestão adequada dos resíduos sólidos gerados nas unidades e nas atividades públicas.	Muriaé***	Prefeitura Municipal / DEMSUR	Sim / Não / Manter	Sim	Manter	Manter	Manter	Custo previsto na Ação 1.2.1 e no Programa 2	-
1.3	Estudo para a mitigação dos Gases de Efeito Estufa	1.3.1	Elaborar estudo para a mitigação dos Gases de Efeito Estufa (GEE) originados pelo setor de resíduos sólidos no município de Muriaé.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente) / DEMSUR	% elaborado			100%		R\$ 99.870,00	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / FEAM / Prefeitura Municipal
1.4	Estudo tarifário para adequação da cobrança pela prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	1.4.1	Elaborar estudo econômico-financeiro para adequar a cobrança pela prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por meio de uma revisão / reestruturação tarifária, visando garantir a sustentabilidade dos serviços.	Muriaé***	DEMSUR / Câmara Municipal de Vereadores / ARIS-ZM (agência reguladora)	% elaborado (RS-FN03)	100%				Custo previsto na Ação 1.5.1	-



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa	1 Ações Gerais e/ou Administrativas											
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
1.5	Regulação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	1.5.1	Manter a adesão ao CISAB-ZM / ARIS-ZM com o objetivo de regulação da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	Muriaé***	DEMSUR	Sim / Não / Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	R\$ 3.825.264,00	DEMSUR
1.6	Política Municipal de Resíduos Sólidos	1.6.1	Institucionalizar a Política Municipal de Resíduos Sólidos, por meio da criação de uma lei.	Muriaé***	Prefeitura Municipal / DEMSUR / Câmara Municipal de Vereadores	Sim / Não	Sim				Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		1.6.2	Definir estratégias de mobilização e promover a participação social ao longo da implementação do PMGIRS (20 anos).	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura, Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, Secretaria de Desenvolvimento Social e Secretaria de Educação) / DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
Custo Total – Ações Gerais e/ou Administrativas											R\$ 3.973.614,00	

NOTAS / JUSTIFICATIVAS

Ação 1.1.1	<p>A exigência de elaboração de PGRS e/ou implementação de sistema de logística reversa por determinado estabelecimento e/ou empresa pode ser realizada e fiscalizada pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico durante o processo de emissão / renovação de alvará de funcionamento e/ou processo de licenciamento ambiental.</p> <p>A Lei n.º 12.305/2010, em seu Art. 20, define os sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), como segue:</p> <p>Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:</p> <p>I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas "e", "f", "g" e "k" do inciso I do art. 13;</p> <p>II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:</p> <p>a) gerem resíduos perigosos;</p> <p>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;</p> <p>III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;</p> <p>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;</p> <p>V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.</p> <p>Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:</p> <p>I - quanto à origem:</p> <p>a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;</p> <p>b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;</p> <p>c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";</p> <p>d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";</p> <p>e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";</p> <p>f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;</p> <p>j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;</p> <p>k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;</p> <p>II - quanto à periculosidade:</p> <p>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;</p> <p>b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a".</p> <p>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.</p>
Ação 1.1.2	<p>Com a criação desta lei, os grandes geradores deverão ser os responsáveis pelo gerenciamento de seus resíduos sólidos, uma vez que os quantitativos gerados não são compatíveis com os resíduos domiciliares e, portanto, não devem ser assumidos pela coleta pública municipal. Essa diferenciação de pequenos e grandes geradores de resíduos sólidos será de extrema importância para a gestão municipal, especialmente no aspecto econômico, visto que os gastos com coleta, transporte e destinação final serão reduzidos. No entanto, caso sejam coletados pela coleta pública municipal, deverá ser criada uma metodologia de cobrança diferenciada, a qual deverá ser especificada no estudo econômico-financeiro para adequação da cobrança pela prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Ação 1.4.1).</p>
Ação 1.1.3	<p>É importante que seja criado um banco de dados com o cadastro de todos os geradores enquadrados no Art. 20 (sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos) e no Art. 33 (obrigados a implementar sistemas de logística reversa) da Lei n.º 12.305/2010, com a identificação do gerador e dos tipos de resíduos gerados no estabelecimento / empresa, com a especificação de cada resíduo e destinação final adotada, entre outros parâmetros. Este cadastramento poderá ser iniciado através das emissões de alvarás de funcionamento dos estabelecimentos, bem como suas renovações, de forma que seja periodicamente atualizado.</p>



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Programa	1	Ações Gerais e/ou Administrativas
NOTAS / JUSTIFICATIVAS		
Ação 1.1.4	Ação proposta visto que os geradores de resíduos perigosos, bem como os grandes geradores de resíduos sólidos, possuem responsabilidade sobre a gestão, a coleta e a destinação final adequada dos resíduos sólidos, assim como apresentam obrigatoriedade de elaboração de PGRS, como previsto no Art. 20 (inciso II) da Lei n.º 12.305/2010: "Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que: a) gerem resíduos perigosos ou 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". Deve ocorrer a fiscalização, principalmente, quanto à execução da destinação adequada dos resíduos sólidos.	
Ação 1.2.1	Com o objetivo de prestar serviços de qualidade à população, através do fortalecimento da gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a cargo do poder público, é importante que, dentro da administração municipal, seja ofertada capacitação técnica para os servidores municipais (Prefeitura Municipal e DEMSUR) voltada à gestão adequada dos resíduos sólidos, bem como para a implementação e operacionalização do PMGIRS. É de grande importância o aperfeiçoamento e atualização dos profissionais que atuam com essa temática no município.	
Ação 1.2.2	De forma conjunta com o desenvolvimento da Ação 1.2.1 (Capacitar equipe de servidores municipais para a gestão adequada dos resíduos sólidos) e do Programa 2 (Educação Ambiental), podem ser estabelecidos (as): - ações voltadas à não geração e à redução de resíduos sólidos, através do incentivo ao uso racional dos bens públicos; - fluxos e procedimentos voltados à segregação dos resíduos gerados em cada unidade da administração municipal, com organização setorializada (saúde, educação, finanças, administração, etc.); - metas e resultados esperados para cada unidade da administração municipal, considerando as atividades específicas de cada uma delas; - treinamento e formação continuada dos servidores públicos quanto às boas práticas de gestão de resíduos sólidos, estimulando o engajamento individual e coletivo e visando a mudança de hábitos.	
Ação 1.4.1	A sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve ser garantida, conforme previsto na Lei Federal n.º 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico) e na Lei Municipal n.º 4.389/2012 (Política Municipal de Saneamento Básico). Atualmente, a arrecadação com a cobrança pela prestação dos serviços (coleta, transporte e destinação final) não cobre todas as despesas, por isso a necessidade de revisão / reestruturação tarifária. Ademais, é importante que neste estudo também seja avaliada a forma de cobrança pela prestação dos serviços nos distritos e povoados, bem como dos grandes geradores de resíduos sólidos. Cabe destacar que o estudo econômico-financeiro já está sendo realizado pela ARIS-ZM (Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento da Zona da Mata de Minas Gerais e Adjacências), tendo seu custo embutido na mensalidade paga pelo DEMSUR à referida agência reguladora, conforme Ação 1.5.1.	
Ação 1.5.1	A Lei n.º 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico), estabelece que o titular dos serviços públicos de saneamento básico (incluindo os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) deverá prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização dos serviços, independentemente da modalidade de sua prestação. Ou seja, segundo a referida lei, todos os prestadores de serviços de saneamento básico devem ser devidamente regulados e fiscalizados. Recentemente, o município de Muriaé aderiu ao CISAB-ZM (Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais), que também possui atribuição de agência reguladora, por meio de seu órgão regulador, a ARIS-ZM (Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento da Zona da Mata de Minas Gerais e Adjacências). Deste modo, é importante que essa adesão seja mantida com o objetivo de regulação da prestação dos serviços relacionados aos resíduos sólidos.	
Ação 1.6.2	A participação popular na construção de políticas públicas é determinada pela Constituição Federal de 1988, além de prevista no Art. 15 da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Entretanto, para que essa participação seja considerada legítima, é necessário que as informações sejam socializadas e publicitadas (ato ou efeito de tornar público) no sentido de contribuir para a apropriação do conhecimento sobre o município. Deste modo, destaca-se a relevância da efetivação dos eventos de mobilização social, por se tratar de espaços de manifestação popular e de defesa dos interesses públicos a respeito dos resíduos sólidos municipais. Logo, propõe-se que a Prefeitura Municipal promova eventos públicos (oficina / audiência / conferência), ao menos uma vez por ano, para apresentar para a população as ações desenvolvidas ao longo do ano e/ou anteriormente, bem como discutir os resultados e as possíveis melhorias ao longo do processo de implementação do PMGIRS. Para isso, foi destacada a participação do DEMSUR, das secretarias envolvidas com a gestão dos resíduos sólidos (Secretaria de Agricultura e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente), bem como das secretarias que podem auxiliar no processo de mobilização social (Secretaria de Desenvolvimento Social e Secretaria de Educação).	

* Algumas ações foram retiradas e/ou adaptadas do Plano Municipal de Saneamento Básico, estas se encontram identificadas por PMSB (logo após o número da ação).

** A memória de cálculo, que apresenta o detalhamento do custo total de cada ação (por prazo de planejamento), é apresentada no Item 4.2.1.1.

*** Ações gerais, que abrangem todo o município de Muriaé.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Tabela 34 – Programas, projetos e ações: educação ambiental.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa	2	Educação Ambiental										
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação*	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
2.1	Ampliação e melhoria dos programas de educação ambiental voltados para resíduos sólidos	2.1.1	Elaborar ou contratar empresa para elaboração do Plano Municipal de Educação Ambiental (PMEA).	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Educação e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente) / DEMSUR	% elaborado	100%				R\$ 66.481,72	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / Prefeitura Municipal / DEMSUR
		2.1.2	Criar lei para instituir o PMEa e, conseqüentemente, os programas de educação ambiental.	Muriaé**	Câmara Municipal de Vereadores	Sim / Não	Sim				Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa		Educação Ambiental										
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação*	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
2.1	Ampliação e melhoria dos programas de educação ambiental voltados para resíduos sólidos	2.1.3	Desenvolver programas, campanhas e ações contínuas de educação ambiental para conscientizar e orientar a população sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito municipal.	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Educação, Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente e Secretaria de Agricultura) / DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	R\$ 4.513.000,00	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / FEAM / Prefeitura Municipal / DEMSUR
Custo Total – Educação Ambiental										R\$ 4.579.481,72		
NOTAS / JUSTIFICATIVAS												
Ação 2.1.1		A Educação Ambiental é tida como uma prática educativa integrada, transversal, contínua e permanente. Deste modo, o PMEA tem como finalidade generalizar as ações de educação ambiental nos mais diferentes contextos sociais no município, através de iniciativas do poder público, da sociedade civil e do setor privado, bem como de parcerias entre eles. Dentre diversas abordagens, é importante que a temática dos resíduos sólidos seja aprofundada no referido Plano, com o estabelecimento de programas específicos para conscientizar e orientar a população sobre os resíduos sólidos gerados no âmbito municipal.										
Ação 2.1.3		As ações contínuas de educação ambiental são propostas para orientar a população, por meio de ampla divulgação, da importância do correto gerenciamento e da destinação final adequada dos resíduos sólidos, além de indicar a maneira em que os resíduos serão coletados pelo município ou as formas que devem ser destinados pelo gerador. Deste modo, deve abranger todos os tipos de resíduos e ser específica para cada um deles, incluindo: resíduos domiciliares, resíduos recicláveis, resíduos de limpeza urbana / pública, resíduos da construção civil e volumosos, resíduos de serviços de saúde, resíduos de logística reversa e agrossilvopastoris, entre outros. Ademais, deve abranger tanto a área urbana quanto a área rural do município.										

* A memória de cálculo, que apresenta o detalhamento do custo total de cada ação (por prazo de planejamento), é apresentada no Item 4.2.1.1.

** Ações gerais, que abrangem todo o município de Muriaé.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Tabela 35 – Programas, projetos e ações: resíduos sólidos domiciliares e resíduos recicláveis.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa		Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis										
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
3.1	Otimização da coleta convencional de resíduos sólidos nas áreas já atendidas***	3.1.1	Cadastrar e mapear as rotas da coleta convencional de resíduos sólidos.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR	Sim / Não	Sim				Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		3.1.2 PMSB	Ajustar o cronograma da coleta convencional, de modo que seja realizada ao menos duas vezes por semana em todas as localidades.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR	Sim / Não / Manter	Sim	Manter	Manter	Manter	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		3.1.3	Intensificar ações de educação ambiental com a população visando reduzir / eliminar a disposição de resíduos sólidos fora dos horários de coleta e/ou em locais inadequados.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Custo previsto na Ação 2.1.3	-
		3.1.4	Realizar fiscalização e aplicar multas, quando necessário, quanto à disposição de resíduos sólidos fora dos horários de coleta e/ou em locais inadequados.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa		Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis										
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
3.2	Ampliação da abrangência da coleta convencional de resíduos sólidos	3.2.1	Instalar PEVs (Pontos de Entrega Voluntária) nos distritos e povoados para auxiliar na coleta dos resíduos sólidos gerados nestas localidades e na área rural dispersa.	Distritos (Belisário, Boa Família, Bom Jesus da Cachoeira, Itamuri, Macuco, Pirapanema e Vermelho)	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura) / DEMSUR	Quantidade		5	2		R\$ 275.646,00	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / FEAM / Prefeitura Municipal / DEMSUR
				Povoados (Capetinga, Patrimônio dos Carneiros, São Domingos e São Fernando)	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura) / DEMSUR	Quantidade			4		R\$ 157.512,00	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / FEAM / Prefeitura Municipal / DEMSUR
		3.2.2	Adquirir veículos reservas ou contratar a prestação de serviços para o atendimento da demanda de coleta convencional.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR	Sim / Não / Manter		Sim	Manter	Manter	R\$ 4.475.980,80	DEMSUR
		3.2.3	Realizar ações de divulgação dos dias / horários de coleta para a população rural, de acordo com os dias estabelecidos para os distritos e povoados.	Distritos, Povoados e Área Rural	DEMSUR	Sim / Não / Manter		Sim	Manter	Manter	Custo previsto na Ação 2.1.3	-
		3.2.4	Promover a coleta convencional de resíduos sólidos na área rural, através dos PEVs instalados nos distritos e povoados.	Área Rural	DEMSUR	% atendida (RS-CO01)		42,86%	75,62%	100%	Custo previsto na Ação 3.2.1 e na Ação 3.2.2	-
3.3	Otimização e ampliação da abrangência da coleta seletiva	3.3.1	Intensificar as ações de educação ambiental nas áreas atendidas com coleta seletiva, visando melhorar a aderência da população e a qualidade do material segregado na fonte geradora.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Educação) / DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Custo previsto na Ação 2.1.3	-
		3.3.2 PMSB	Definir, cadastrar e mapear as rotas da coleta seletiva, e atualizar conforme sua expansão.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR	Sim / Não / Manter	Sim	Manter	Manter	Manter	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		3.3.3 PMSB	Elaborar cronograma dos serviços de coleta seletiva, e atualizar conforme sua expansão no distrito Sede e para os distritos e povoados.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR	Sim / Não / Manter	Sim	Manter	Manter	Manter	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		3.3.4	Utilizar os PEVs instalados nos distritos e povoados para promover a coleta de resíduos recicláveis nestas localidades e na área rural dispersa.	Distritos (Belisário, Boa Família, Bom Jesus da Cachoeira, Itamuri, Macuco, Pirapanema e Vermelho)	DEMSUR	Quantidade		5	2		Custo previsto na Ação 3.2.1	-
Povoados (Capetinga, Patrimônio dos Carneiros, São Domingos e São Fernando)	DEMSUR			Quantidade				4		Custo previsto na Ação 3.2.1	-	



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS													
Programa	3	Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis											
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos			
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)					
3.3	Otimização e ampliação da abrangência da coleta seletiva	3.3.5	Adquirir veículos ou contratar a prestação de serviços com caminhões de uso contínuo para o atendimento da ampliação da coleta seletiva, além de manter veículo reserva para não ocorrer descontinuidade nos serviços.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR	Sim / Não / Manter		Sim	Manter	Manter	R\$ 8.496.000,00	DEMSUR	
		3.3.6	Contratar funcionários para atender a expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos ou criar parcerias com as cooperativas e associações para auxiliar na coleta.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura) / DEMSUR	Sim / Não / Manter		Sim	Manter	Manter	R\$ 855.360,00	Prefeitura Municipal / DEMSUR	
		3.3.7 PMSB	Criar sistemas informativos e permanentes para orientar a população dos distritos, povoados e área rural sobre a coleta seletiva, visando a redução e a reciclagem dos resíduos gerados nestas localidades.	Distritos, Povoados e Área Rural	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura e Secretaria de Educação) / DEMSUR	Sim / Não		Sim	Sim	Sim	Custo previsto na Ação 2.1.3	-	
		3.3.8	Analisar necessidade, definir locais e instalar lixeiras seletivas em pontos estratégicos do município (nos aglomerados populacionais).	Distrito Sede	DEMSUR	% instalada		50%	50%		R\$ 137.960,00	DEMSUR	
				Distritos (Belisário, Boa Família, Bom Jesus da Cachoeira, Itamuri, Macuco, Pirapanema e Vermelho)	DEMSUR	% instalada		100%			R\$ 8.967,40	DEMSUR	
				Povoados (Capetinga, Patrimônio dos Carneiros, São Domingos e São Fernando)	DEMSUR	% instalada		100%			R\$ 1.379,60	DEMSUR	
		3.3.9	Adquirir contêineres para a coleta seletiva nas feiras públicas.	Distrito Sede	DEMSUR	% adquirida	100%				R\$ 9.000,00	DEMSUR	
		3.3.10	Promover a coleta seletiva de resíduos sólidos, aumentando a quantidade de materiais recicláveis coletados ao longo dos anos.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR	% atendida (RS-CO04)	66,51%	77,68%	100%	100%	R\$ 3.000.000,00	Custo previsto na Ação 3.2.1, na Ação 3.3.4, na Ação 3.3.5 e na Ação 3.3.6	-
				Área Rural	DEMSUR	% atendida (RS-CO05)		20%	40%	100%	Custo previsto na Ação 3.2.1, na Ação 3.3.4 e na Ação 3.3.7	-	
		3.3.11	Fiscalizar a obrigatoriedade de estabelecer a coleta seletiva nos condomínios residenciais e repartições públicas municipais, conforme Lei Municipal n.º 6.156/2021, além de promover a coleta diferenciada nesses locais.	Muriaé****	DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio	



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa		Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis										
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
3.3	Otimização e ampliação da abrangência da coleta seletiva	3.3.12	Alterar a Lei Municipal n.º 6.156/2021 para instituir a obrigatoriedade da prática da coleta seletiva em todos os estabelecimentos, independente do porte, e instituições de ensino particulares.	Muriaé****	DEMSUR / Câmara Municipal de Vereadores	Sim / Não	Sim				Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		3.3.13 PMSB	Promover divulgação contínua sobre o programa da coleta seletiva na mídia, junto às instituições de ensino (escolas e universidades), nos bairros, comércios, serviços, indústrias, etc.	Muriaé****	Prefeitura Municipal (Secretaria de Educação) / DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Custo previsto na Ação 2.1.3	-
3.4	Revisão e manutenção de frota e equipamentos	3.4.1	Implementar programas de revisão periódica e manutenção preventiva de frota e equipamentos utilizados para a realização da coleta de resíduos sólidos.	Muriaé****	DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	R\$ 4.000.000,00	DEMSUR
		3.4.2	Analisar a Norma Regulamentadora – NR 38 (Segurança e saúde no trabalho nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), que entrará em vigor em janeiro de 2024, a fim de implantar as alterações necessárias nos veículos e condições de trabalho dos servidores.	Muriaé****	DEMSUR	Sim / Não	Sim				Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
3.5	Apoio aos catadores e às associações / cooperativas de materiais recicláveis	3.5.1 PMSB	Promover a inclusão social dos catadores formais e informais, realizando o cadastramento dos mesmos e dando apoio técnico na promoção de vendas conjuntas de materiais recicláveis.	Muriaé****	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Social) / DEMSUR	Sim / Não / Manter	Sim	Manter	Manter	Manter	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		3.5.2 PMSB	Promover capacitações técnicas e operacionais com os catadores de materiais recicláveis.	Muriaé****	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Social) / DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	R\$ 111.420,00	SEMAD / Prefeitura Municipal / DEMSUR
		3.5.3 PD	Fomentar a rede de coleta seletiva e acompanhar a execução do Programa "Bolsa Reciclagem", destinado à concessão de incentivo financeiro aos catadores de materiais recicláveis.	Muriaé****	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Social) / DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
3.6	Implementação e estruturação de novas associações / cooperativas de catadores de materiais recicláveis e/ou ampliação das já existentes	3.6.1	Avaliar a necessidade de ampliação das estruturas de coleta seletiva existentes (veículos, equipamentos, associações / cooperativas, funcionários, etc.).	Muriaé****	DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		3.6.2	Auxiliar na construção de uma nova associação / cooperativa e/ou na ampliação das já existentes, se avaliado como necessário.	Muriaé****	DEMSUR	% executada				100%	R\$ 395.608,80	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / SEMAD / Prefeitura Municipal / DEMSUR
		3.6.3	Adquirir e emprestar via convênio equipamentos para estruturar uma nova associação / cooperativa e/ou ampliar as já existentes.	Muriaé****	DEMSUR	% adquirida				100%	R\$ 89.958,00	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / SEMAD / Prefeitura Municipal / DEMSUR



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa		3 Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis										
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
3.7	Gravimetria dos resíduos sólidos	3.7.1	Realizar gravimetria anualmente para conhecer a composição dos resíduos sólidos e avaliar a eficiência da coleta seletiva.	Muriaé****	DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
Custo Total – Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis										R\$ 22.014.792,60		

NOTAS / JUSTIFICATIVAS	
Ação 3.1.1 e Ação 3.1.2	Atualmente, há problemas com relação à logística dos caminhões da coleta convencional, dificultando a coleta nos horários estabelecidos pelo cronograma. Por isso, é importante que seja realizado o cadastro e o mapeamento das rotas de coleta, a fim de analisar e modificar os trajetos para rotas mais eficientes e com menores custos. E, juntamente com o cadastro e mapeamento, cita-se a necessidade de adequação do cronograma de coleta, de modo que todas as localidades sejam atendidas, ao menos, duas vezes por semana.
Ação 3.1.3 e Ação 3.1.4	A disposição dos resíduos pela população fora do horário de coleta e/ou em locais inadequados é um problema recorrente no município. Dentre outros malefícios, os resíduos dispostos inadequadamente nas calçadas, vias e sarjetas, podem ser arrastados pelas águas pluviais e ocasionar entupimentos das bocas de lobo e do sistema de drenagem pluvial. Logo, propõe-se a intensificação de ações de educação ambiental visando reduzir e/ou evitar tal problemática, bem como a fiscalização periódica e a aplicação de multas, quando necessário e/ou quando identificado o responsável pelo descarte irregular.
Projeto 3.2	Atualmente, a coleta convencional é realizada, porta a porta, no distrito Sede, nos distritos (Belisário, Boa Família, Bom Jesus da Cachoeira, Itamuri, Macuco, Pirapanema e Vermelho) e nos povoados (Capetinga, Patrimônio dos Carneiros, São Domingos e São Fernando), sendo que a área rural dispersa não é atendida. Nas localidades já atendidas, a coleta convencional continuará sendo porta a porta e, para a efetivação da coleta de resíduos sólidos na área rural, propõe-se a construção de PEVs (Pontos de Entrega Voluntária) nos distritos e povoados para que a população dispersa realize a entrega dos resíduos gerados em suas residências nestes locais, no ponto mais próximo.
Ação 3.2.1	Para o atendimento da área rural, além dos próprios distritos e povoados – como forma complementar, propõe-se que os PEVs a serem construídos sejam parcialmente cobertos e possuam estruturas / equipamentos adequados para o recebimento de resíduos úmidos e secos (coleta convencional e seletiva), além de outros tipos de resíduos (RCC (pequenos geradores) e eletroeletrônicos), sendo esta uma forma de auxiliar a população na destinação adequada dos resíduos sólidos e de evitar que os mesmos sejam descartados de modo irregular no meio ambiente. Deste modo, dentre outras estruturas / equipamentos, para estes locais é prevista a instalação de contêineres para o armazenamento temporário e segregado de resíduos orgânicos / rejeitos e de resíduos recicláveis, até que a coleta seja efetuada seguindo o cronograma já existente para os distritos e povoados, uma vez que estes já são atendidos com a coleta convencional realizada pelo DEMSUR.
Ação 3.2.2	A contratação de prestação de serviços para o atendimento da demanda de coleta convencional já engloba os custos com veículos (caminhões compactadores), com motoristas, bem como com todas as despesas com os veículos, incluindo manutenção, combustíveis, pneus e outras despesas para o desempenho dos serviços.
Ação 3.2.3 e Ação 3.2.4	Os PEVs serão construídos em todos os distritos e povoados e, como também atenderão a área rural dispersa, que ainda não é atendida, é importante que sejam realizadas ações de educação ambiental (Ação 2.1.3) e de divulgação dos dias / horários de coleta para que a população rural seja instruída quanto ao correto descarte dos resíduos sólidos (orgânicos / rejeitos e recicláveis) e quanto à operacionalização da coleta (a ser realizada diretamente nos PEVs), de forma que a mesma seja efetivada também na área rural e abranja todo o município.
Projeto 3.3	Atualmente, a coleta seletiva é realizada, porta a porta, em parte do distrito Sede (55,35%), no entanto, os distritos (Belisário, Boa Família, Bom Jesus da Cachoeira, Itamuri, Macuco, Pirapanema e Vermelho) e os povoados (Capetinga, Patrimônio dos Carneiros, São Domingos e São Fernando), bem como a área rural dispersa, não são atendidos com a prestação deste serviço. No distrito Sede, esta coleta continuará sendo realizada porta a porta pelo DEMSUR e se expandirá para todos os bairros ainda não atendidos. Nos distritos e povoados, propõe-se que a coleta seletiva seja realizada porta a porta por um catador associado e/ou participante de algum programa de auxílio do município, e que os resíduos por eles coletados sejam dispostos nos PEVs previstos para serem construídos nestas localidades (conforme Ação 3.2.1), os quais também terão espaços adequados (contêineres) para o armazenamento temporário de resíduos recicláveis, até que a coleta seja realizada pelo DEMSUR. E, quanto à área rural, assim como proposto para a coleta convencional, a população dispersa também poderá realizar a entrega dos resíduos recicláveis gerados em suas residências nestes locais. Por fim, todos os resíduos recicláveis coletados pelo DEMSUR serão entregues nas organizações de catadores de materiais recicláveis (associação / cooperativa) atuantes no município.
Ação 3.3.1	A coleta seletiva atende apenas 55,35% do distrito Sede e, mesmo nas regiões atendidas, a participação da população é baixa e a qualidade do material não é adequada. Deste modo, essa ação propõe a intensificação da educação ambiental nestas regiões e nas demais, conforme expansão (no distrito Sede e para os distritos e povoados – a partir do curto prazo (conforme Ação 3.3.4)), para melhorar a aderência da população e a qualidade do material segregado na fonte geradora. É preciso melhorar as atividades de conscientização da população e as ações de educação ambiental, melhorar a adesão da população à coleta seletiva nos locais em que já são atendidos, para assim ampliar a coleta para as localidades não atendidas.
Ação 3.3.2 e Ação 3.3.3	Assim como proposto para a coleta convencional, para a coleta seletiva também é indicado realizar o cadastro e o mapeamento das rotas com o objetivo de analisar os melhores trajetos e estabelecer rotas mais eficientes e com menores custos. Além disso, propõe-se a atualização periódica destas atividades conforme sua expansão, assim como do cronograma dos serviços de coleta seletiva ao longo dos anos.
Ação 3.3.4	Como mencionado no Projeto 3.3, para o atendimento dos distritos, povoados e área rural com coleta seletiva, propõe-se que os PEVs a serem instalados nos distritos e povoados (Ação 3.2.1), também sejam utilizados para o armazenamento temporário de resíduos recicláveis, até que sejam coletados pelo DEMSUR e encaminhados para destinação final.
Ação 3.3.5 e Ação 3.3.6	Para o atendimento da demanda de coleta seletiva, considerando especialmente sua expansão para os distritos, povoados e área rural, a Ação 3.3.5 prevê a aquisição de veículos ou a contratação de prestação de serviços com caminhões de uso contínuo e eventual (reserva), a qual engloba veículos, motoristas, bem como todas as despesas, incluindo manutenção, combustíveis, pneus e outras despesas para o desempenho dos serviços. Ademais, na Ação 3.3.6 é proposta a contratação de mais uma equipe de funcionários para atuar nessa atividade ou a criação de parcerias com organizações de catadores de materiais recicláveis.
Ação 3.3.7	Com a implantação da coleta seletiva, o poder público deve manter a população permanentemente mobilizada através de campanhas de sensibilização e de educação ambiental (Ação 2.1.3). E, uma vez que os distritos, povoados e área rural ainda não são atendidos com essa coleta diferenciada, no início do processo, a educação ambiental será de extrema importância para a comunicação, a instrução e a adesão da população. Por isso a necessidade de se criar sistemas informativos e permanentes para orientar a população residente nestas localidades sobre a coleta seletiva.
Ação 3.3.8 e Ação 3.3.9	Hoje, a coleta seletiva em Muriaé é realizada com a separação dos resíduos em "secos e úmidos", logo, essa ação propõe a instalação de kits com duas lixeiras (orgânicos / rejeitos e recicláveis) em pontos estratégicos do município (vias, praças, escolas e repartições públicas), também como forma de instruir e incentivar a população na prática da coleta seletiva. A adequação da distribuição de lixeiras com essa separação permite que os transeuntes tenham acesso às mesmas e evita que os resíduos sejam lançados de forma inadequada nas vias públicas. Também como forma de incentivar e permitir a coleta seletiva nos espaços públicos, propõe-se a instalações de contêineres (orgânicos / rejeitos e recicláveis) nas feiras públicas que ocorrem semanalmente.
Ação 3.3.10	De início, é importante que os serviços realizados hoje em dia sejam continuados e aprimorados, visto que, com a capacidade atual existente, é possível ampliar o processamento dos materiais recicláveis. Ao longo dos anos, com uma maior abrangência e efetividade da coleta seletiva, é prevista a ampliação deste sistema (conforme Projeto 3.6 e suas ações).



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Programa	3
Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis	
NOTAS / JUSTIFICATIVAS	
Ação 3.3.11	A Lei Municipal n.º 6.156/2021 estabelece que, dentre outros, as repartições públicas municipais e os condomínios residenciais do município são obrigados a implantar o processo de coleta seletiva de resíduos sólidos. No entanto, essa legislação ainda não está sendo cumprida de forma efetiva, devido à dificuldade na cobrança dos responsáveis e pelo motivo de a coleta seletiva não abranger todos os bairros. Logo, essa ação propõe a fiscalização continuada nestes locais, conforme a expansão da abrangência da coleta seletiva no município.
Ação 3.3.12	A Lei Municipal n.º 6.156/2021 estabelece a obrigatoriedade de implantação da coleta seletiva para os estabelecimentos de médio e grande porte, repartições públicas municipais e condomínios residenciais do município. Deste modo, essa ação propõe uma atualização da referida lei para incluir a obrigatoriedade da prática para todos os estabelecimentos, independentemente do porte, e para as instituições de ensino particulares. Ademais, para as escolas, também pode ser exigida a instalação de kits padrão de lixeiras (orgânicos / rejeitos e recicláveis), conforme proposto na Ação 3.3.8.
Ação 3.4.2	A Norma Regulamentadora – NR 38 (Segurança e saúde no trabalho nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), que entrará em vigor em janeiro de 2024 – conforme Portaria n.º 4.101, de 16 de dezembro de 2022, tem o objetivo de estabelecer os requisitos e as medidas de prevenção para garantir as condições de segurança e saúde dos trabalhadores nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Deste modo, essa ação prevê que a mesma seja analisada pelo município / DEMSUR, a fim de que sejam implantadas as alterações necessárias nos veículos e condições de trabalho dos servidores.
Ação 3.5.3	O Programa Bolsa Reciclagem foi instituído e regulado pela Lei n.º 19.823/2011, tem natureza jurídica de incentivo financeiro pela contraprestação de serviços ambientais, com a finalidade de minimizar o acúmulo do volume de rejeitos e a pressão sobre o meio ambiente, conforme diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei n.º 18.031/2009). Associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis constituídas a mais de um ano podem se cadastrar no referido programa.
Projeto 3.6	De acordo com seus representantes, as organizações de catadores de materiais recicláveis (associação / cooperativa) existentes em Muriaé possuem condições de aumentarem seu processo de triagem e processamento, caso o município aumente a abrangência da coleta seletiva. No entanto, a longo prazo, é importante que seja avaliada a necessidade de ampliação do sistema existente atualmente, devido ao aumento projetado da coleta seletiva, bem como do índice de recuperação de materiais recicláveis, o que gerará um aumento significativo da quantidade de materiais recicláveis a serem triados e processados nas organizações de catadores.
Ação 3.6.1	Tendo como base o cenário futuro estabelecido no Item 4.1.1.1.1, é neste período que a coleta seletiva deverá abranger 100% da área urbana, por isso propõe-se a avaliação da necessidade de ampliação do sistema existente. Como já mencionado, primeiro é preciso melhorar as atividades de conscientização da população, melhorar as ações de educação ambiental, melhorar a adesão da população à coleta seletiva nos locais em que já são atendidos, para depois ampliar a coleta para os locais não atendidos e ampliar a capacidade de triagem (associações e cooperativas).
Ação 3.7.1	A importância da análise gravimétrica está em conhecer a composição dos resíduos que são gerados e assim poder melhorar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Ademais, visando avaliar a eficiência da coleta seletiva, bem como obter o controle da quantidade / qualidade de resíduos coletados em cada rota, propõe-se que a gravimetria seja realizada de modo periódico, ao menos uma vez por ano.

* Algumas ações foram retiradas e/ou adaptadas do Plano Diretor Participativo ou do Plano Municipal de Saneamento Básico, estas se encontram identificadas por PD ou PMSB (logo após o número da ação).

** A memória de cálculo, que apresenta o detalhamento do custo total de cada ação (por prazo de planejamento), é apresentada no Item 4.2.1.1.

*** Áreas já atendidas pela coleta convencional de resíduos sólidos: Distrito Sede, Distritos (Belisário, Boa Família, Bom Jesus da Cachoeira, Itamuri, Macuco, Pirapanema e Vermelho) e Povoados (Capetinga, Patrimônio dos Carneiros, São Domingos e São Fernando).

**** Ações gerais, que abrangem todo o município de Muriaé.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Tabela 36 – Programas, projetos e ações: resíduos de limpeza urbana / pública.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa	4	Resíduos de Limpeza Urbana / Pública										
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
4.1	Otimização dos serviços de varrição	4.1.1 PMSB	Cadastrar e implantar melhorias nas rotas de varrição, tornando-as eficientes e aumentando a frequência de atendimento.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR	Sim / Não / Manter	Sim	Manter	Manter	Manter	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		4.1.2	Avaliar necessidade e contratar mais funcionários para atuarem na varrição das vias públicas, de modo a ampliar a área de abrangência.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR	% atendida (RS-LP01)		80%	90%	100%	R\$ 8.533.600,00	DEMSUR
		4.1.3	Incentivar, por meio de campanhas de educação ambiental, o hábito dos moradores varrer as ruas nas portas de suas residências.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente e Secretaria de Educação) / DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Custo previsto na Ação 2.1.3	-
		4.1.4	Encaminhar os resíduos orgânicos, gerados nas feiras públicas para a compostagem.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR	Sim / Não		Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
4.2	Otimização dos serviços de poda	4.2.1	Manter cronograma contínuo de podas de árvores nos logradouros públicos.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente)	Sim / Não / Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa	4	Resíduos de Limpeza Urbana / Pública										
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
4.2	Otimização dos serviços de poda	4.2.2	Destinar adequadamente os resíduos de poda, até que seja implantada a Usina de Compostagem no município.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente)	Sim / Não	Sim	Sim			Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		4.2.3	Adquirir triturador de galhos para reduzir o volume obtido com as podas e auxiliar o processo de compostagem destes resíduos.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente)	% adquirida		100%			R\$ 373.589,36	Prefeitura Municipal
4.3	Manutenção dos serviços de capina e roçagem	4.3.1	Manter cronograma contínuo dos serviços de capina e roçagem nos logradouros públicos, além de buscar modernizar o sistema para que se utilize menos mão de obra.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR (empresas contratadas)	Sim / Não / Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	R\$ 23.843.998,00	DEMSUR
		4.3.2 PMSB	Manter contrato com bota-fora licenciado para a disposição de resíduos de capina e roçagem, até que a operação da Usina de Compostagem seja iniciada.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR	Sim / Não / Manter	Manter	Manter			Custo previsto na Ação 5.4.5	-
4.4	Limpeza do sistema de drenagem pluvial	4.4.1 PMSB	Sensibilizar e conscientizar a população quanto à limpeza das vias urbanas, visando reduzir os problemas de obstrução das redes de drenagem pluvial em função do acúmulo de resíduos nestes sistemas.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Educação) / DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Custo previsto na Ação 2.1.3	-
4.5	Implantação de Usina de Compostagem	4.5.1	Elaborar termo de referência e contratar empresa especializada para elaboração do projeto da Usina de Compostagem.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente) / DEMSUR	Sim / Não	Sim				Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		4.5.2 PMSB	Elaborar projeto da Usina de Compostagem, visando a destinação adequada dos resíduos verdes oriundos dos serviços de limpeza pública (poda, capina e roçagem) e dos resíduos orgânicos gerados pelos grandes geradores.	Sede, Distritos e Povoados	Empresa Contratada (pelo PMM)	% elaborado	100%				R\$ 72.948,00	Prefeitura Municipal
		4.5.3	Definir área pública ou adquirir área para a implantação da Usina de Compostagem.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente)	Sim / Não		Sim			R\$ 652.523,38	Prefeitura Municipal
		4.5.4	Executar as obras da Usina de Compostagem.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente)	% executada		100%			R\$ 853.000,00	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / FEAM / SEMAD / Prefeitura Municipal
		4.5.5 PMSB	Operar e manter a Usina de Compostagem.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente)	Sim / Não / Manter		Manter	Manter	Manter	R\$ 5.400.000,00	Prefeitura Municipal
		4.5.6 PMSB	Encaminhar os resíduos verdes oriundos dos serviços de limpeza pública (poda, capina e roçagem) para a compostagem.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente) / DEMSUR	Sim / Não		Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
Custo Total – Limpeza Urbana / Pública										R\$ 39.749.659,04		



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Programa	4
Resíduos de Limpeza Urbana / Pública	
NOTAS / JUSTIFICATIVAS	
Ação 4.1.1	Hoje, aproximadamente 60% do distrito Sede é atendido com os serviços de varrição de 2 a 3 vezes por semana e, nas outras regiões, os serviços são realizados por meio de mutirões que acontecem uma vez por semana, seguindo um cronograma estabelecido para os bairros não atendidos constantemente com a prestação destes serviços. Os mutirões ocorrem por falta de funcionários efetivos para o atendimento de todo município e, normalmente, são realizados juntamente com a capina e a coleta de resíduos volumosos. Deste modo, para a otimização dos serviços propõe-se a realização de um cadastro das rotas de varrição e a contratação de funcionários (Ação 4.1.2).
Ação 4.1.2	Conforme relatado no Diagnóstico Municipal Participativo (Item 3 deste PMGIRS), para a otimização e ampliação da abrangência da varrição, é necessário fazer a contratação de mais funcionários efetivos. Segue a análise realizada para estimar a quantidade necessária de varredores para o atendimento da demanda existente atualmente: O número de trabalhadores, isto é, a mão de obra necessária para a varrição pode ser determinada pela fórmula: $N.º \text{ de funcionários} = \text{extensão linear total} \times (\text{frequência de varrição}/7) / 1.440$, onde: - Extensão linear total: corresponde ao valor em "m" do logradouro de uma determinada área do município multiplicado por dois (visto que a varrição ocorre dos dois lados de uma rua); - Frequência de varrição: número de dias de execução do serviço dividido pelo total de dias da semana; - Velocidade média de varrição (valor estimado): 1.140 m/dia por pessoa (IBAM, 1991).
Ação 4.1.3	Ação proposta visto que o Plano Diretor Participativo de Muriaé (Lei Municipal n.º 5.915/2019), em seu Art. 111, cita que "a manutenção e a limpeza dos passeios são de responsabilidade dos ocupantes dos imóveis fronteiros". Ademais, é uma forma de auxiliar no processo de limpeza urbana, bem como de evitar o acúmulo e/ou espalhamento de resíduos pelas vias públicas.
Ação 4.1.4	Além da varrição periódica das vias públicas, no município é realizada a limpeza das vias ocupadas pelas feiras livres, onde ocorre a geração de grande quantidade de resíduos orgânicos. Atualmente, estes resíduos são destinados ao aterro sanitário, no entanto, após a implantação da Usina de Compostagem (Projeto 4.5), poderão ser inseridos neste processo, ao invés de serem descartados sem nenhum reaproveitamento.
Ação 4.2.2	Atualmente, os resíduos de poda são destinados em uma área de bota-fora irregular, não licenciada, sendo necessária essa adequação. Uma vez que é proposta a implantação de uma Usina de Compostagem no município (Projeto 4.5), tanto para os resíduos orgânicos (especialmente dos grandes geradores) quanto para os resíduos verdes provenientes dos serviços de limpeza pública (poda, capina e roçagem), esta ação prevê a adequação da atual destinação final dos resíduos de poda, até que seja implementado o referido sistema de compostagem, podendo ser avaliada a possibilidade de destinação na área licenciada para onde são destinados os resíduos de construção civil e os resíduos de capina e roçagem, ou até mesmo para o aterro sanitário.
Ação 4.2.3	A aquisição de triturador de galhos será de muita importância para o processo de compostagem no município. A trituração reduz o volume de resíduos e, como o material triturado possui um tamanho uniforme, possibilita que o processo de decomposição dos resíduos verdes ocorra de maneira controlada e acelerada. Deste modo, o mesmo poderá ser instalado na própria Usina de Compostagem (Projeto 4.5) e ser utilizado para triturar outros resíduos, caso necessário. O material triturado poderá ser aplicado diretamente no solo, visto que ajuda a manter a umidade e dificulta a germinação de plantas daninhas. E, com a compostagem, transforma-se em adubo orgânico.
Ação 4.3.2	Destaca-se que o bota-fora licenciado para a disposição dos resíduos de capina e roçagem, é o mesmo utilizado para a disposição dos resíduos da construção civil gerados e/ou coletados pelo município, conforme Ação 5.4.5.
Ação 4.4.1	Os resíduos dispostos inadequadamente nas calçadas, vias e sarjetas, é um problema recorrente no município e, dentre outros malefícios, podem ocasionar entupimentos das bocas de lobo e do sistema de drenagem pluvial. Logo, propõe-se ações de educação ambiental (também prevista na Ação 2.1.3) para sensibilizar e conscientizar a população quanto à limpeza das vias públicas, visando reduzir e/ou evitar tal problemática. Ademais, o Art. 112 do Plano Diretor Participativo de Muriaé (Lei Municipal n.º 5.915/2019), cita que "fica proibido jogar ou despejar resíduos ou lixo de qualquer natureza nos passeios, vias e logradouros públicos, principalmente nos bueiros e redes de águas pluviais".
Projeto 4.5	A compostagem é um processo biológico de decomposição e reciclagem de matéria orgânica, cujo resultado é um composto orgânico, que pode ser aplicado para melhorar o solo sem a possibilidade de contaminação do meio ambiente. Para o município de Muriaé, propõe-se que seja instalada uma Usina de Compostagem, de modo que o processo seja realizado com os resíduos verdes oriundos dos serviços de limpeza pública (poda, capina e roçagem) e com os resíduos orgânicos gerados pelos grandes geradores (supermercados, restaurantes, lanchonetes, bares, etc.), além dos resíduos orgânicos gerados nas feiras públicas. A operação da Usina de Compostagem será de responsabilidade da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente. Inicialmente, será voltada para o recebimento dos resíduos verdes e, a partir do médio prazo, irá receber os resíduos orgânicos coletados pelo DEMSUR, gerados pelos grandes geradores e nas feiras públicas.
Ação 4.5.2	Esta ação propõe a contratação de uma empresa especializada para elaborar estudo e projeto para definir a área e o tipo de compostagem que seria viável para o município. Ademais, no projeto serão detalhadas todas as estruturas, equipamentos e especificações necessárias para a construção e a operação da usina de compostagem.
Ação 4.5.6	Uma vez que é proposta a implantação de uma Usina de Compostagem no município (Projeto 4.5), esta ação prevê que os resíduos verdes provenientes dos serviços de limpeza pública (poda, capina e roçagem) sejam encaminhados para compostagem para melhor aproveitamento e destinação dos mesmos. A intenção é dar um destino mais adequado aos troncos, galhos, folhas e gramas que seriam descartados sem nenhum reaproveitamento, muitas vezes em locais inadequados.

* Algumas ações foram retiradas e/ou adaptadas do Plano Municipal de Saneamento Básico, estas se encontram identificadas por PMSB (logo após o número da ação).

** A memória de cálculo, que apresenta o detalhamento do custo total de cada ação (por prazo de planejamento), é apresentada no Item 4.2.1.1.

*** Ações gerais, que abrangem todo o município de Muriaé.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Tabela 37 – Programas, projetos e ações: resíduos da construção civil e volumosos.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa	5											
Resíduos da Construção Civil e Volumosos												
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
5.1	Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil	5.1.1 PMSB	Elaborar termo de referência e contratar empresa especializada para elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC).	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Obras Públicas, Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente e Secretaria de Agricultura) / DEMSUR	Sim / Não	Sim				Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Programa		Resíduos da Construção Civil e Volumosos										
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
5.1	Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil	5.1.2 PMSB	Elaborar Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC).	Muriaé***	Empresa Contratada (pela PMM e/ou pelo DEMSUR)	% elaborado	100%				R\$ 116.580,00	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / FEAM SEMAD
		5.1.3 PMSB	Criar lei para instituir o PMGRCC, definir o conceito de pequeno e grande gerador de RCC, e estabelecer procedimentos para o exercício das responsabilidades de ambos.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Obras Públicas) / DEMSUR / Câmara Municipal de Vereadores	Sim / Não		Sim			Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
5.2	Fiscalização quanto ao gerenciamento dos resíduos da construção civil	5.2.1	Fiscalizar os grandes geradores e/ou as empresas particulares (especialmente as caçambeiras) quanto à necessidade de elaboração do PGRCC e quanto ao cumprimento das diretrizes municipais relacionadas aos RCCs.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente)	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		5.2.2 PMSB	Fiscalizar o gerenciamento dos RCCs gerados por particulares e notificar os proprietários / estabelecimentos, quando identificados, a fim de evitar a continuidade da má destinação destes resíduos.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) / DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		5.2.3	Definir diretrizes para caçambeiras, com a criação de uma Deliberação Normativa (DN) do CODEMA, bem como o DEMUTTRAN atuar sobre as vias públicas.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente) / DEMUTTRAN	Sim / Não	Sim				Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		5.2.4	Sensibilizar a população e criar mecanismos para reduzir / eliminar a disposição irregular de RCC, de resíduos volumosos e de entulhos pelo município.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente e Secretaria de Educação) / DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Custo previsto na Ação 2.1.3, na Ação 5.2.2, na Ação 5.4.1 e na Ação 3.2.1	-
5.3	Implantação de Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil	5.3.1	Elaborar termo de referência e contratar empresa especializada para elaboração do projeto da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura)	Sim / Não	Sim				Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		5.3.2	Elaborar projeto da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil, visando o reaproveitamento e melhor destinação destes resíduos pelo próprio município.	Sede, Distritos e Povoados	Empresa Contratada (pelo PMM)	% elaborado	100%				R\$ 97.264,00	Prefeitura Municipal
		5.3.3	Definir área pública ou adquirir área para a implantação da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura)	Sim / Não		Sim			R\$ 1.291.824,00	Prefeitura Municipal
		5.3.4	Executar as obras da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura)	% executada		100%			R\$ 1.246.660,00	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / FEAM SEMAD
		5.3.5	Operar e manter a Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura)	Sim / Não / Manter		Sim	Manter	Manter	R\$ 9.467.982,00	Prefeitura Municipal



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa	5	Resíduos da Construção Civil e Volumosos										
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
5.4	Gestão dos resíduos da construção civil	5.4.1	Instalar PEVs no distrito Sede para a coleta de resíduos da construção civil (pequenos geradores), dentre outros resíduos.	Distrito Sede	DEMSUR	Quantidade		2	2		R\$ 493.450,95	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / FEAM / DEMSUR
		5.4.2	Promover a coleta de resíduos da construção civil (pequenos geradores), dentre outros resíduos, nos PEVs instalados no município.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR	Sim / Não / Manter		Sim	Manter	Manter	R\$ 1.905.000,00	DEMSUR
		5.4.3	Cadastrar os carroceiros atuantes no município para que o processo de entrega de RCC nos PEVs seja regularizado.	Muriaé***	DEMSUR	Sim / Não / Manter		Sim	Manter	Manter	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		5.4.4	Realizar ações de divulgação da localização e da operacionalização dos PEVs, bem como dos tipos e quantidades de resíduos que podem ser entregues em cada local.	Sede, Distritos e Povoados	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente e Secretaria de Educação) / DEMSUR	Sim / Não		Sim	Sim	Sim	Custo previsto na Ação 2.1.3	-
		5.4.5	Manter contrato com bota-fora licenciado para a disposição final dos resíduos da construção civil, até que a operação da Usina de Reciclagem de RCC seja iniciada.	Muriaé***	DEMSUR	Sim / Não / Manter	Manter	Manter			R\$ 144.000,00	Recurso próprio
		5.4.6	Criar exigência legal para que todos os geradores de RCC façam a entrega voluntária dos resíduos na Usina de Reciclagem de RCC.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Obras Públicas) / DEMSUR / Câmara Municipal de Vereadores	Sim / Não		Sim			Custo previsto na Ação 5.1.3	-
5.5	Gestão dos resíduos volumosos	5.5.1 PMSB	Dar continuidade à coleta dos resíduos volumosos, com a manutenção da Operação Cata-Treco.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR	Sim / Não / Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	R\$ 4.490.400,00	Recurso próprio
		5.5.2	Avaliar a necessidade de instituir cobrança (taxa) para a continuidade da Operação Cata-Treco, exceto em momentos de calamidade.	Sede, Distritos e Povoados	DEMSUR / ARIS-ZM (agência reguladora)	Sim / Não	Sim				Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		5.5.3	Promover a triagem e a destinação adequada dos resíduos volumosos coletados na Operação Cata-Treco.	Muriaé***	DEMSUR	Sim / Não / Manter		Sim	Manter	Manter	R\$ 855.360,00	Recurso próprio
Custo Total – Resíduos da Construção Civil e Volumosos										R\$ 20.108.520,94		
NOTAS / JUSTIFICATIVAS												
Projeto 5.1	O Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) é um importante instrumento para o município, visto que é um documento que vai nortear o gerenciamento dos resíduos de construção e demolição de obras executadas pelo poder público e pelos empreendimentos particulares. O mesmo estabelece diretrizes e procedimentos específicos relacionados ao manejo dos resíduos em questão, desde a geração até a destinação final, incluindo as etapas de acondicionamento, coleta / transporte, triagem, reciclagem / reaproveitamento e tratamento.											
Ação 5.1.3	Após a elaboração do PMGRCC, é de extrema importância que seja criada uma lei para sua instituição no município. Ademais, neste momento deve ser definido o conceito de pequeno e grande gerador de RCC, com o objetivo de estabelecer as responsabilidades de cada um deles referentes à gestão dos resíduos da construção civil. De maneira geral, os geradores são diferenciados com base no volume ou massa diária de resíduos por ele gerados.											
Ação 5.2.1	Com a definição dos grandes geradores de RCC, estabelecida por lei (Ação 5.1.3), será possível realizar a fiscalização quanto à necessidade de elaboração de PGRCC, visto que estes são obrigados a elaborar o referido Plano. Ademais, cabe destacar que as empresas / empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental e que geram resíduos da construção civil, devem apresentar o PGRCC para análise dentro do processo de licenciamento pelo órgão ambiental responsável.											
Ação 5.2.2	Em Muriaé, os RCCs gerados por particulares são de responsabilidade dos próprios geradores. Atualmente, o município não faz a gestão destes resíduos, de modo que a população deve continuar contratando caçambas de empresas privadas. Somente são coletados pelo poder público, os resíduos da construção civil provenientes de obras próprias (públicas) e os que são lançados em vias públicas de forma clandestina, sem que seja possível identificar o autor da infração. Deste modo, essa ação de fiscalização dos RCCs gerados por particulares, que poderá ocorrer até mesmo por meio de denúncias e notificações, juntamente com ações informativas e de educação ambiental (Ação 2.1.3 e Ação 5.2.4), poderá evitar a continuidade da má destinação destes resíduos.											



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Programa	5
Resíduos da Construção Civil e Volumosos	
NOTAS / JUSTIFICATIVAS	
Ação 5.2.4	É recorrente no município, a existência de áreas de disposição irregular de resíduos sólidos, com destaque para as áreas de disposição de RCCs / entulhos que representam um problema ambiental, de saúde pública e de desenvolvimento urbano sustentável. Logo, ações de sensibilização (também prevista na Ação 2.1.3), bem como a implantação da Usina de Reciclagem de RCC (Projeto 5.3) e dos PEVs (Ação 3.2.1 e Ação 5.4.1), que vai permitir à municipalidade receber e destinar de forma mais adequada estes tipos de resíduos, são mecanismos que visam contribuir para a redução dos descartes irregulares, gerando economia e benefícios ambientais ao município.
Projeto 5.3	Atualmente, os resíduos da construção civil são descartados em uma área de bota-fora licenciado, deste modo, visando o reaproveitamento e uma melhor destinação destes resíduos pelo próprio município, esta ação prevê a implantação de uma Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil. A mesma será instalada e operada pela Secretaria de Agricultura, e os resíduos processados serão utilizados, principalmente, para a recuperação e manutenção de estradas, visto que hoje o município possui muitos gastos com saibro para a realização destas melhorias. Para que o município tenha resíduos suficientes para a operação da Usina de Reciclagem de RCC, deverá ser criada uma exigência legal para que os geradores de RCC façam a entrega voluntária neste local, conforme previsto na Ação 5.4.6. A princípio, todos deverão entregar materiais na referida usina, tanto os grandes quanto os pequenos geradores, além dos caçambeiros, carroceiros, etc.
Ação 5.4.1	Essa ação propõe a estruturação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) no distrito Sede para o recebimento de pequenos volumes de resíduos da construção civil (conforme definição da lei proposta na Ação 5.1.3), além de resíduos eletroeletrônicos (Ação 7.2.2). A operação dos PEVs será de responsabilidade do DEMSUR, que irá coletar os RCCs dispostos nestes locais e os encaminhará para a Usina de Reciclagem de RCC (Projeto 5.3). Estes espaços serão voltados para o atendimento de carroceiros e de pequenos geradores, sendo esta uma forma reduzir / eliminar a problemática dos descartes irregulares no município, visto que muitos municípios não possuem condições financeiras para contratar caçambas particulares e acabam descartando em locais inadequados. Inicialmente, propõe-se a construção de cinco PEVs, no entanto, os locais serão definidos de acordo com a necessidade, podendo ser escolhidas áreas já utilizadas como destinação irregular, pois já são locais que os carroceiros destinam os resíduos por eles coletados.
Ação 5.4.2	Esta ação propõe que os resíduos da construção civil gerados pelos municípios (apenas pequenos volumes – conforme definição da lei proposta na Ação 5.1.3) sejam coletados nos PEVs a serem construídos no município (Ação 3.2.1 e Ação 5.4.1). Estes serão estruturados para receber RCCs de pequenos geradores e de carroceiros, além de outros resíduos como os eletroeletrônicos (Ação 7.2.2). Além disso, com exceção do distrito Sede, nos demais distritos (Belisário, Boa Família, Bom Jesus da Cachoeira, Itamuri, Macuco, Pirapanema e Vermelho) e povoados (Capetinga, Patrimônio dos Carneiros, São Domingos e São Fernando), também serão voltados para auxiliar na coleta convencional e seletiva destas localidades. A responsabilidade pela operação dos PEVs será do DEMSUR, que irá coletar os RCCs dispostos nestes locais e os encaminharão para a Usina de Reciclagem de RCC (Projeto 5.3). Para isso, propõe-se que seja contratada a prestação de serviços com caminhão poliguindaste (que realiza o transporte de caçambas estacionárias) para uso eventual, incluindo motorista e demais custos de operação (combustível + manutenção).
Ação 5.4.3	Hoje, os principais responsáveis pelos resíduos jogados em áreas irregulares são os pequenos geradores e, principalmente, os carroceiros. Uma vez que estes passarão a realizar a entrega de RCC nos PEVs (Ação 5.4.2), esta ação prevê o cadastro dos carroceiros existentes no município, de forma a regularizar sua atuação, bem como o processo de entrega nos locais adequados.
Ação 5.4.4	Esta ação prevê que sejam realizadas ações contínuas de divulgação da localização e da operacionalização dos pontos de entrega voluntária, bem como dos tipos e quantidades de resíduos que poderão ser entregues em cada local, visto que estas estruturas serão uma nova forma (auxiliar) de gerir os resíduos sólidos no município. Cabe destacar que os PEVs instalados no distrito Sede (Ação 5.4.1) serão voltados para o recebimento de RCCs (pequenos volumes) e de resíduos eletroeletrônicos, já os instalados nos distritos e povoados (Ação 3.2.1), além destes resíduos, serão estruturados para o recebimento de resíduos úmidos e secos (coleta convencional e seletiva), como forma de auxiliar na coleta dos resíduos sólidos na área rural.
Ação 5.4.5	O objetivo do município de Muriaé é continuar alugando um bota-fora licenciado para a disposição final dos resíduos da construção civil, até que a Usina de Reciclagem de RCC (Projeto 5.3) seja instalada e comece a operar.
Ação 5.4.6	Para que o município tenha resíduos suficientes para a operação da Usina de Reciclagem de RCC (Projeto 5.3), propõe-se que seja criada uma exigência legal para que todos os geradores de resíduos da construção civil (municípios, empresas, pequenos / grandes geradores, carroceiros / caçambeiros) façam a entrega voluntária na referida localidade. Esta exigência poderá estar contida na lei prevista na Ação 5.1.3, a qual definirá o conceito de pequeno e grande gerador de RCC, bem como estabelecerá os procedimentos para o exercício das responsabilidades de ambos.
Ação 5.5.1 e Ação 5.5.2	A Operação "Cata-Treco" é um serviço prestado pelo DEMSUR para o recolhimento de resíduos volumosos. Atualmente, este serviço é ofertado de modo gratuito à população, mediante apenas solicitação e agendamento. Deste modo, foi proposta a avaliação da necessidade de se instituir alguma forma de cobrança para a sustentabilidade e continuidade da referida operação, exceto em momentos de calamidade. Cabe destacar que um estudo econômico-financeiro já está sendo realizado pela ARIS-ZM (Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento da Zona da Mata de Minas Gerais e Adjacências), conforme descrito na Ação 1.4.1.
Ação 5.5.3	Atualmente os resíduos volumosos coletados pelo DEMSUR são diretamente encaminhados para destinação final no aterro sanitário, no entanto, estes resíduos, por serem grandes e volumosos, prejudicam a compactação nas plataformas, além de contribuir para a redução da vida útil do mesmo. Logo, essa ação propõe que seja realizada uma triagem prévia dos resíduos volumosos provenientes da Operação "Cata-Treco", de forma que os resíduos reaproveitáveis / reutilizáveis (madeiras, concretos, etc.) sejam encaminhados para a Usina de Reciclagem de RCC (Projeto 5.3) e apenas os rejeitos sejam destinados no aterro sanitário, após passar por um processo de trituração. Esse processo de triagem dos resíduos volumosos poderá ser efetivado em uma área dentro do próprio aterro sanitário, com o auxílio de um trator de esteira que já opera no local para promover a trituração dos rejeitos, de modo que apenas será necessário contratar funcionários para atuarem diretamente com esta atividade. O transporte dos resíduos reaproveitáveis / reutilizáveis até a destinação final (Usina de Reciclagem de RCC) poderá ser realizado por caminhões caçambas já contratados pelo DEMSUR, para uso eventual ou contínuo.

* Algumas ações foram retiradas e/ou adaptadas do Plano Municipal de Saneamento Básico, estas se encontram identificadas por PMSB (logo após o número da ação).

** A memória de cálculo, que apresenta o detalhamento do custo total de cada ação (por prazo de planejamento), é apresentada no Item 4.2.1.1.

*** Ações gerais, que abrangem todo o município de Muriaé.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



Tabela 38 – Programas, projetos e ações: resíduos de serviços de saúde.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Programa		Resíduos de Serviços de Saúde										
Projetos	Ações	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação*	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 – 2025)	Curto (2026 – 2027)	Médio (2028 – 2031)	Longo (2032 – 2043)				
6.1	Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde públicos	6.1.1	Assegurar o correto gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) gerados nas unidades públicas, mantendo os procedimentos já adotados.	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde)	Sim / Não (RS-SS01)	Sim	Sim	Sim	Sim	R\$ 3.300.000,00	Recurso próprio
		6.1.2	Realizar estudo para analisar a viabilidade econômica de se receber RSSs gerados pela população em suas residências nas unidades públicas de saúde e dar a destinação correta para os mesmos.	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde)	Sim / Não		Sim			Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		6.1.3	Promover a coleta dos RSSs gerados pela população em suas residências nas unidades públicas de saúde, juntamente com a realização de ações de educação ambiental para informá-la quanto aos procedimentos a serem realizados.	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde)	Sim / Não			Sim	Sim	Custo previsto na Ação 6.1.1 e na Ação 2.1.3	-
6.2	Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde	6.2.1	Elaborar ou contratar empresa para a elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde (PMGRSS).	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde)	% elaborado	100%				R\$ 79.254,00	Recurso próprio
		6.2.2	Realizar levantamento de todas as adequações necessárias para o correto gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nas unidades públicas, tais como: adequação de abrigo, identificação de lixeiras, etc.	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde)	Sim / Não	Sim				Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		6.2.3	Adequar as unidades de saúde para o correto gerenciamento dos RSSs, após o levantamento das necessidades individuais de cada uma delas.	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde)	Sim / Não		Sim			A ser definido (após Ação 6.2.2)	Recurso próprio
6.3	Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde privados	6.3.1	Realizar cadastramento e atualizar periodicamente os estabelecimentos privados geradores de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária)	Sim / Não / Manter	Sim	Manter	Manter	Manter	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		6.3.2	Promover a fiscalização dos estabelecimentos privados geradores de RSS, bem como da obrigatoriedade de elaborarem PGRSS (Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde).	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária)	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio

Custo Total – Resíduos de Serviços de Saúde

R\$ 3.379.254,00

NOTAS / JUSTIFICATIVAS

Ação 6.1.2 e Ação 6.1.3	Essas ações são propostas com o objetivo de evitar o descarte inadequado de resíduos de serviços de saúde gerados (em pequenas quantidades) pela população em suas residências. São voltadas principalmente para os municípios que fazem tratamentos domiciliares, permanentes ou não, e que geram RSSs (ex.: pessoas diabéticas que fazem aplicação de medicamentos e geram resíduos perfurocortantes). Propõe-se que estes sejam cadastrados nas unidades públicas de saúde e que sejam permitidos a entregarem seus resíduos nas mesmas, em PEVs que poderão ser instalados nas UBSs. Deste modo, os RSSs serão destinados de forma adequada, juntamente com os resíduos já coletados nas unidades públicas por empresa especializada (Ação 6.1.1).
Ação 6.2.1	Além da implementação e operacionalização do PMGIRS propriamente dito, fica a cargo da Prefeitura Municipal, a elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos gerados pelo município e constantes no Art. 20 da Lei n.º 12.305/2010, a exemplo dos resíduos de serviços de saúde. Por isso essa ação propõe a elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde (PMGRSS).
Ação 6.2.2	De maneira geral, em Muriaé, nos estabelecimentos públicos de saúde, o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde é realizado de forma adequada, havendo apenas alguns problemas que precisam ser sanados, tais como: ausência de identificação dos recipientes de descarte dos resíduos do grupo D (resíduos comuns), falta de identificação, de ponto de água e eletricidade e de ventilação no abrigo de RSS, além do difícil acesso ao abrigo para a coleta. Deste modo, essa ação prevê a realização de uma vistoria nas unidades públicas de saúde visando levantar todas as adequações necessárias para o correto gerenciamento dos RSSs, para que posteriormente as mesmas sejam executadas (Ação 6.2.3).



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Programa	6
Resíduos de Serviços de Saúde	
NOTAS / JUSTIFICATIVAS	
Ação 6.3.1	Atualmente, não há, por parte da Prefeitura Municipal, ações de fiscalização dos resíduos de serviços de saúde gerados em estabelecimentos particulares, embora seja previsto em lei que os mesmos devem possuir plano de gerenciamento específico. Deste modo, para que essa fiscalização seja efetiva no município, primeiramente é necessário que seja criado um banco de dados com o cadastro de todos os estabelecimentos privados geradores de RSS enquadrados no Art. 2º da Resolução ANVISA RDC n.º 222/2018 (Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde). Como mencionado na Ação 1.1.3, o cadastramento poderá ser iniciado através das emissões de alvarás de funcionamento dos estabelecimentos, bem como suas renovações, onde também deverá ser exigido o PGRSS. A partir deste momento, o cadastro deverá ser mantido atualizado para que a fiscalização (prevista na Ação 6.3.2) possa ser realizada.
Ação 6.3.2	Essa ação propõe a fiscalização contínua dos estabelecimentos privados geradores de RSS quanto ao correto gerenciamento dos mesmos, principalmente com relação à destinação final. Ademais, visa garantir que tais estabelecimentos possuam o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), documento de caráter técnico, exigido pelos órgãos ambientais e pela vigilância sanitária, que tem como objetivo orientar qual o gerenciamento e a destinação correta dos resíduos resultados dos serviços em saúde. Cabe destacar que todo estabelecimento ligado à área da saúde tem a obrigação de elaborar o seu plano.

* A memória de cálculo, que apresenta o detalhamento do custo total de cada ação (por prazo de planejamento), é apresentada no Item 4.2.1.1.

** Ações gerais, que abrangem todo o município de Muriaé.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Tabela 39 – Programas, projetos e ações: resíduos de logística reversa e agrossilvopastoris.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS													
Programa	7	Resíduos de Logística Reversa e Agrossilvopastoris											
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos			
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)					
7.1	Fiscalização quanto ao gerenciamento dos resíduos de logística reversa e agrossilvopastoris	7.1.1 PMSB	Instituir lei municipal que estabeleça a responsabilidade desde o fabricante até o consumidor sobre a geração, consumo, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos de logística reversa, incluindo a necessidade de elaboração de PGRS.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Administração) / DEMSUR / Câmara de Vereadores	Sim / Não		Sim			Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio	
		7.1.2 PMSB	Realizar cadastramento e atualizar periodicamente os estabelecimentos que possuem a responsabilidade de implantar sistemas de logística reversa e de elaborar PGRS.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico)	Sim / Não / Manter	Sim	Manter	Manter	Manter	Custo previsto na Ação 1.1.3	-	
		7.1.3 PMSB	Instituir sistema de fiscalização dos estabelecimentos e dos resíduos enquadrados na logística reversa (pilhas, baterias, embalagens de agrotóxicos, equipamentos eletroeletrônicos, lâmpadas e pneus).	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico)	Sim / Não			Sim	Sim	Sim	Custo previsto na Ação 1.1.4	-
7.2	Incentivo ao estabelecimento da logística reversa	7.2.1	Estimular a criação de parcerias entre comerciantes e fabricantes de resíduos da logística reversa, com a instituição de pontos de devolução, de forma que a gestão possa ser compartilhada entre todos os envolvidos, incluindo os geradores.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente) / DEMSUR / Estabelecimentos Particulares	Sim / Não / Manter		Sim	Manter	Manter	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio	
		7.2.2	Ampliar a quantidade de locais para o recebimento de eletroeletrônicos.	Muriaé***	DEMSUR	Sim / Não			Sim	Sim		Custo previsto na Ação 3.2.1 e na Ação 5.4.1	-
		7.2.3	Dar continuidade à gestão adequada dos pneus inservíveis, através da entrega voluntária pelos geradores.	Muriaé***	DEMSUR / RECICLANIP	Sim / Não / Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS											
Programa	7 Resíduos de Logística Reversa e Agrossilvopastoris										
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos	
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)			
7.2	Incentivo ao estabelecimento da logística reversa	7.2.4	Reformar ou construir um novo galpão de armazenamento temporário dos pneus inservíveis.	Muriaé***	DEMSUR	% executado		100%		R\$ 107.893,20	DEMSUR
Custo Total – Resíduos de Logística Reversa e Agrossilvopastoris										R\$ 107.893,20	

NOTAS / JUSTIFICATIVAS

Projeto 7.1	A instituição de uma lei que estabeleça a responsabilidade, desde o fabricante até o consumidor, sobre os resíduos de logística reversa será de extrema importância para a gestão municipal. No município, quando um estabelecimento solicita um alvará de funcionamento, a Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente também solicita a liberação do empreendimento quanto aos procedimentos relacionados ao meio ambiente. No entanto, atualmente, não ocorre a fiscalização e não é exigida a logística reversa. Isso se deve ao fato de que os sistemas de logística reversa não estão instituídos no município, por isso a importância de criação da lei e de mecanismos que possibilitem o estabelecimento dos mesmos. A regulamentação e fiscalização por parte do poder público, incluindo a necessidade de elaboração de PGRS, é crucial para o funcionamento da logística reversa.
Ação 7.1.2 e Ação 7.1.3	Atualmente, devido à falta de levantamento e cadastro dos estabelecimentos / empresas atuantes no município, não é possível obter a relação de quais possuem a responsabilidade / obrigatoriedade de implantar sistemas de logística reversa e de elaborar PGRS e, conseqüentemente, a fiscalização quanto ao correto gerenciamento destes resíduos é dificultada, tanto com relação aos estabelecimentos geradores quanto aos revendedores. Dessa forma, faz-se necessário a realização de cadastramento (também previsto na Ação 1.1.3) para que a fiscalização (também prevista na Ação 1.1.4) seja efetiva. Como mencionado na Ação 1.1.3, o cadastramento poderá ser iniciado através das emissões de alvarás de funcionamento dos estabelecimentos, bem como suas renovações, de forma que seja periodicamente atualizado.
Ação 7.2.1	Como estabelecido na Lei n.º 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), os fabricantes, comerciantes e geradores são responsáveis pelo gerenciamento e pela destinação adequada dos resíduos enquadrados na logística reversa, logo, essa ação propõe que sejam criadas parcerias entre os comerciantes e os fabricantes, para que sejam instalados pontos de devolução no município, de modo que a população possa entregar os resíduos gerados em suas residências nos comércios e/ou locais de recolhimento.
Ação 7.2.2	Atualmente, o município possui contêineres instalados em dois locais para o recebimento de eletroeletrônicos e, além disso, o DEMSUR possui o serviço “cata-treco” para recolhimento de resíduos volumosos, incluindo os resíduos eletroeletrônicos. Todo material recolhido é encaminhado para as organizações de materiais recicláveis (ASCAMAREM e COOPET), as quais realizam a desmontagem e descaracterização destes resíduos, separando os plásticos, fios, vidros, baterias e entre outros, a fim de agregar valor aos componentes, para então comercializá-los. Logo, essa ação propõe a ampliação dos locais de recebimento destes resíduos, o que pode ocorrer nos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) – propostos na Ação 3.2.1, para os distritos e povoados, e na Ação 5.4.1, para o distrito Sede.
Ação 7.2.3	O município já realiza a gestão dos pneus inservíveis, possuindo um convênio com a Reciclanip para a coleta e a destinação final dos mesmos. Deste modo, essa ação propõe a continuidade da gestão adequada destes resíduos.
Ação 7.2.4	O atual galpão de armazenamento temporário dos pneus inservíveis não está adequado e se encontra em estado precário de conservação, deste modo, essa ação prevê a reforma ou a construção de um novo galpão de 600 m², incluindo estrutura de madeira, cobertura (telhamento) e piso.

* Algumas ações foram retiradas e/ou adaptadas do Plano Municipal de Saneamento Básico, estas se encontram identificadas por PMSB (logo após o número da ação).

** A memória de cálculo, que apresenta o detalhamento do custo total de cada ação (por prazo de planejamento), é apresentada no Item 4.2.1.1.

*** Ações gerais, que abrangem todo o município de Muriaé.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Tabela 40 – Programas, projetos e ações: resíduos sólidos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa	8 Resíduos Sólidos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços											
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
8.1	Fiscalização dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	8.1.1	Fiscalizar a obrigatoriedade de os estabelecimentos comerciais e/ou prestadores de serviços elaborarem PGRS.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente)	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Custo previsto na Ação 1.1.4	-
8.2	Otimização da coleta seletiva nos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	8.2.1	Fomentar a parceria entre os grandes geradores de materiais recicláveis e as organizações de catadores (associação / cooperativa).	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) / DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		8.2.2	Fiscalizar a obrigatoriedade da coleta seletiva nos estabelecimentos de médio e grande porte, conforme Lei Municipal n.º 6.156/2021.	Muriaé***	DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa		Resíduos Sólidos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços										
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
8.3	Compostagem dos resíduos orgânicos oriundos dos grandes geradores	8.3.1 PMSB	Fazer um levantamento dos grandes geradores de resíduos orgânicos no município, tais como: supermercados, restaurantes, lanchonetes, bares, etc.	Muriaé***	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) / DEMSUR	Sim / Não / Manter			Sim	Manter	Custo previsto na Ação 1.1.3	-
		8.3.2 PMSB	Divulgar novo sistema de coleta e sensibilizar os grandes geradores para a separação dos resíduos em três tipos distintos (orgânicos, rejeitos e recicláveis) na fonte de geração.	Muriaé***	DEMSUR	Sim / Não / Manter			Sim	Manter	Custo previsto na Ação 2.1.3	-
		8.3.3 PMSB	Iniciar o processo de coleta diferenciada dos resíduos orgânicos nos grandes geradores e destiná-los para a Usina de Compostagem.	Muriaé***	DEMSUR	Sim / Não / Manter			Sim	Manter	R\$ 3.756.240,00	DEMSUR
Custo Total – Resíduos Sólidos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços										R\$ 3.756.240,00		

NOTAS / JUSTIFICATIVAS

Ação 8.1.1	Os estabelecimentos comerciais e/ou prestadores de serviços, quando caracterizados como grandes geradores de resíduos sólidos ou quando gerarem resíduos sujeitos à elaboração de PGRS (perigosos ou não) e/ou ao sistema de logística reversa, possuem a obrigatoriedade de elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), documento onde constará todas as etapas de gerenciamento dos resíduos por eles gerados, até a destinação final. Por isso a importância de se ter o cadastro de todos os estabelecimentos / empresas atuantes no município, como proposto na Ação 1.1.3 (Realizar cadastramento e atualizar periodicamente os grandes geradores de resíduos sólidos, bem como os estabelecimentos / empresas que gerem resíduos sujeitos à elaboração de PGRS (perigosos ou não) e/ou ao sistema de logística reversa), para que a fiscalização (também prevista na Ação 1.1.4) seja efetiva.
Ação 8.2.2	A Lei Municipal n.º 6.156/2021 estabelece que, dentre outros, os estabelecimentos de médio e grande porte do município são obrigados a implantar o processo de coleta seletiva de resíduos sólidos. No entanto, essa legislação ainda não está sendo cumprida de forma efetiva, devido à dificuldade na cobrança dos responsáveis e pelo motivo de a coleta seletiva não abranger todas as localidades. Logo, essa ação propõe a fiscalização continuada nestes locais, conforme a expansão da abrangência da coleta seletiva no município. De acordo com a referida lei, entende-se por estabelecimentos comerciais e industriais de médio e grande porte os que possuem a partir de 50 e 100 funcionários, respectivamente.
Projeto 8.3	Uma vez que é prevista a implantação de um sistema de compostagem no município (Projeto 4.5), esta ação sugere que os resíduos orgânicos provenientes dos grandes geradores (supermercados, restaurantes, lanchonetes, bares, etc.) também sejam encaminhados para compostagem. A intenção é dar um melhor destino a estes resíduos que seriam descartados sem nenhum reaproveitamento, além de reduzir o volume de resíduos encaminhado para destinação final no aterro sanitário.
Ação 8.3.1	Com o cadastro atualizado de todos os grandes geradores de resíduos sólidos no município, proposto na Ação 1.1.3, é possível levantar os grandes geradores de resíduos orgânicos (supermercados, restaurantes, lanchonetes, bares, etc.) para que os mesmos sejam inseridos no processo de compostagem.
Ação 8.3.2 e Ação 8.3.3	Após a implantação do sistema de compostagem (Projeto 4.5), e tendo o levantamento dos grandes geradores de resíduos orgânicos no município (Ação 8.3.1), é importante que sejam realizadas ações de divulgação, instrução e sensibilização juntamente aos supermercados, restaurantes, lanchonetes, bares, etc., de forma que estes estabelecimentos adiram ao processo de compostagem e que o mesmo seja efetivo. E, para que seja iniciado o processo de coleta diferenciada dos resíduos orgânicos nestes locais, inicialmente será necessário contratar a prestação de serviços com caminhão caçamba e contratar uma equipe de funcionários.

* Algumas ações foram retiradas e/ou adaptadas do Plano Municipal de Saneamento Básico, estas se encontram identificadas por PMSB (logo após o número da ação).

** A memória de cálculo, que apresenta o detalhamento do custo total de cada ação (por prazo de planejamento), é apresentada no Item 4.2.1.1.

*** Ações gerais, que abrangem todo o município de Muriaé.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Tabela 41 – Programas, projetos e ações: resíduos de serviços de transporte.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa		Resíduos de Serviços de Transporte										
Projetos	Ações	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação*	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
9.1	Fiscalização dos geradores de resíduos de serviços de transporte	9.1.1	Fiscalizar a necessidade de os geradores de resíduos de serviços de transporte elaborarem PGRS.	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente)	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
Custo Total – Resíduos de Serviços de Transporte										R\$ 0,00		



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Programa	9
Resíduos de Serviços de Transporte	
NOTAS / JUSTIFICATIVAS	
Ação 9.1.1	Em Muriaé, existem alguns locais que se enquadram como geradores de resíduos de serviços de transporte, tal como o terminal rodoviário, o aeroporto e algumas empresas de transporte de encomendas. De maneira geral, nestes locais são gerados resíduos que se assemelham aos resíduos domiciliares, além dos resíduos recicláveis, os quais são coletados na coleta convencional e seletiva. No entanto, caso gerem resíduos sujeitos à elaboração de PGRS (perigosos ou não) e/ou ao sistema de logística reversa, ou sejam classificados como grandes geradores (após a criação da lei – Ação 1.1.2), surge a obrigatoriedade de elaboração do PGRS, de maneira que é proposta essa ação de fiscalização.

* A memória de cálculo, que apresenta o detalhamento do custo total de cada ação (por prazo de planejamento), é apresentada no Item 4.2.1.1.

** Ações gerais, que abrangem todo o município de Muriaé.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Tabela 42 – Programas, projetos e ações: resíduos dos serviços públicos de saneamento básico.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS											
Programa	10	Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico									
Projetos	Ações*	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação**	Possíveis Fontes de Recursos	
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)			
10.1	Destinação adequada dos lodos gerados nas ETAs	10.1.1	Dar continuidade ao projeto da ETA Gávea, para adequar a destinação do lodo gerado no processo de tratamento.	Distrito Sede	DEMSUR	% elaborado	100%			R\$ 31.180,00	DEMSUR
		10.1.2	Executar a obra projetada e destinar adequadamente o lodo gerado no processo de tratamento da ETA Gávea.	Distrito Sede	DEMSUR	% executada		100%		A ser definido (após Ação 10.1.1)	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / FEAM / DEMSUR
		10.1.3	Elaborar termo de referência e contratar empresa especializada para elaboração de projeto para a ETA Rio Preto, para adequar a destinação do lodo gerado no processo de tratamento.	Distrito Sede	DEMSUR	Sim / Não		Sim		Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		10.1.4	Elaborar projeto para a ETA Rio Preto, para adequar a destinação do lodo gerado no processo de tratamento.	Distrito Sede	Empresa Contratada (pelo DEMSUR)	% elaborado		100%		R\$ 40.224,00	DEMSUR
		10.1.5	Executar a obra projetada e destinar adequadamente o lodo gerado no processo de tratamento da ETA Rio Preto.	Distrito Sede	DEMSUR	% executada			100%	A ser definido (após Ação 10.1.4)	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / FEAM / DEMSUR
10.2	Destinação dos lodos gerados nas EEEs e ETEs	10.2.1 PMSB	Elaborar estudo de viabilidade para compostagem do lodo proveniente das EEEs e ETEs.	Muriaé***	DEMSUR	% elaborado		100%		R\$ 26.816,00	DEMSUR
Custo Total – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico									R\$ 98.220,00		

NOTAS / JUSTIFICATIVAS	
Ação 10.1.1 e Ação 10.1.2	Atualmente, o lodo gerado na ETA Gávea é lançado na Lagoa da Gávea, construída para a disposição da água de lavagem dos filtros e decantadores da ETA Gávea e para a detenção de águas pluviais da região. O extravasor desta lagoa lança a água excedente em rede de drenagem pluvial, conduzindo-a até o Rio Muriaé. O DEMSUR está elaborando um projeto, analisando o atual tratamento dos efluentes da referida ETA e verificando a necessidade de alteração e implantação de outros sistemas. Após a finalização do mesmo, será verificada a possibilidade de implantá-lo e executada as obras necessárias.
Ação 10.1.4 e Ação 10.1.5	Atualmente, não há sistema de coleta do lodo gerado nos processos de decantação e filtração da ETA Rio Preto, sendo os mesmos lançados diretamente em um curso d'água, córrego afluente do Rio Preto, sem o devido tratamento. Logo, propõe-se que sejam realizados estudos e propostas alternativas para que o lodo gerado na referida ETA seja destinado adequadamente, por meio da contratação de uma empresa especializada para a elaboração do projeto para que, futuramente, sejam executadas as obras necessárias.
Ação 10.2.1	O lodo proveniente das EEEs e ETEs do município de Muriaé já são destinados de forma adequada, no aterro sanitário. No entanto, propõe-se que seja realizado um estudo de viabilidade para a compostagem destes resíduos, como alternativa à destinação dada atualmente e/ou para um possível reaproveitamento dos mesmos.

* Algumas ações foram retiradas e/ou adaptadas do Plano Municipal de Saneamento Básico, estas se encontram identificadas por PMSB (logo após o número da ação).

** A memória de cálculo, que apresenta o detalhamento do custo total de cada ação (por prazo de planejamento), é apresentada no Item 4.2.1.1.

*** Ações gerais, que abrangem todo o município de Muriaé.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



Tabela 43 – Programas, projetos e ações: resíduos industriais e de mineração.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa	11	Resíduos Industriais e de Mineração										
Projetos	Ações	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação*	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
11.1	Fiscalização das indústrias e mineradoras	11.1.1	Fiscalizar o gerenciamento dos resíduos industriais e dos resíduos de mineração realizado pelas empresas privadas, uma vez que devem ser objeto de controle específico.	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente)	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
11.2	Destinação adequada dos resíduos provenientes de confecções (tecidos)	11.2.1	Fomentar parcerias entre as empresas / fábricas que reutilizam tecidos (retalhos), com os pequenos e grandes geradores destes resíduos.	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) / DEMSUR	Sim / Não / Manter	Sim	Manter	Manter	Manter	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		11.2.2	Implantar ações de educação ambiental para que os pequenos e grandes geradores de tecidos (retalhos) façam a separação destes resíduos e o destinem de uma forma mais adequada.	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) / DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Custo previsto na Ação 2.1.3	-
Custo Total – Resíduos Industriais e de Mineração										R\$ 0,00		

NOTAS / JUSTIFICATIVAS

Ação 11.1.1	As indústrias e mineradoras são empreendimentos com obrigatoriedade de licenciamento ambiental e, além disso, são geradores sujeitos à elaboração de PGRS – dentre outras informações, este documento deverá conter o gerenciamento dos resíduos sólidos, desde a geração até a destinação final. A responsabilidade sobre os resíduos industriais e de mineração é atribuída ao gerador, cabendo ao mesmo seguir as normas e regulamentações para o correto gerenciamento dos resíduos gerados. Deste modo, cabe à Prefeitura Municipal fiscalizar se este gerenciamento está correto e de acordo com as exigências legais vigentes. Para isso, é destacada a importância de se ter o cadastro de todas as empresas atuantes no município, como proposto na Ação 1.1.3 (Realizar cadastramento e atualizar periodicamente os grandes geradores de resíduos sólidos, bem como os estabelecimentos / empresas que gerem resíduos sujeitos à elaboração de PGRS (perigosos ou não) e/ou ao sistema de logística reversa), para que a fiscalização (prevista na Ação 1.1.4) seja efetiva.
Ação 11.2.1 e Ação 11.2.2	O setor industrial possui papel de destaque em Muriaé, especialmente a indústria da moda e confecção de artigos de vestuário, de modo que os resíduos provenientes destas atividades (tecidos / retalhos) são gerados em grande quantidade no município. Logo, propõe-se que sejam fomentadas parcerias entre os pequenos e grandes geradores destes resíduos com empresas e/ou fábricas que façam uso dos mesmos, de forma que sejam mais bem reaproveitados. Para isso, é importante que sejam realizadas ações de educação ambiental com os geradores de tecidos / retalhos para que estes separem os resíduos na fonte de geração e o destinem de forma mais adequada.

* A memória de cálculo, que apresenta o detalhamento do custo total de cada ação (por prazo de planejamento), é apresentada no Item 4.2.1.1.

** Ações gerais, que abrangem todo o município de Muriaé.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Tabela 44 – Programas, projetos e ações: disposição final de resíduos sólidos.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa	12	Disposição Final de Resíduos Sólidos										
Projetos	Ações	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação*	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
12.1	Encerramento da atual área de disposição final de resíduos sólidos no aterro sanitário municipal	12.1.1	Elaborar Plano de Encerramento de Aterro Sanitário para a atual área de disposição final de resíduos sólidos.	Muriaé**	DEMSUR	% elaborado	100%				Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		12.1.2	Executar obras para o encerramento da atual área de disposição final de resíduos sólidos no aterro sanitário municipal.	Muriaé**	DEMSUR	% executada	50%	100%			A ser definido (após Ação 12.1.1)	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / FEAM / Prefeitura Municipal / DEMSUR



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS												
Programa	12	Disposição Final de Resíduos Sólidos										
Projetos	Ações	Localidade	Responsabilidade	Método de Acompanhamento (indicador)	Meta – Prazo de Planejamento / Execução				Custo da Ação*	Possíveis Fontes de Recursos		
					Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)				
12.2	Ampliação e operação do aterro sanitário	12.2.1	Elaborar projeto para ampliar a atual célula do aterro sanitário, e elaborar projeto para construir novas plataformas na área de expansão ao lado.	Muriaé**	Empresa Contratada (pelo DEMSUR)	% elaborado	100%				R\$ 152.940,00	DEMSUR
		12.2.2	Executar obras para ampliar a atual área de operação do aterro sanitário, com a abertura de uma nova célula para a disposição final de resíduos sólidos.	Muriaé**	DEMSUR	% executada	100%				R\$ 1.600.000,00	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / FEAM / Prefeitura Municipal / DEMSUR
		12.2.3	Executar obras para ampliar o aterro sanitário, com a abertura da atual área de expansão, para a disposição final de resíduos sólidos.	Muriaé**	DEMSUR	% executada		100%			R\$ 2.669.178,00	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / FEAM / Prefeitura Municipal / DEMSUR
		12.2.4	Elaborar termo de referência e contratar empresa especializada para elaboração de projeto para a construção de um novo aterro sanitário (em nova área).	Muriaé**	DEMSUR	Sim / Não			Sim		Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		12.2.5	Elaborar projeto para a construção de um novo aterro sanitário.	Muriaé**	Empresa Contratada (pelo DEMSUR)	% elaborado			100%		R\$ 202.040,00	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / Prefeitura Municipal / DEMSUR
		12.2.6	Adquirir e licenciar área para a construção de um novo aterro sanitário.	Muriaé**	DEMSUR	Sim / Não		Sim	Sim		R\$ 468.190,01	DEMSUR
		12.2.7	Executar obras para construir um novo aterro sanitário.	Muriaé**	DEMSUR	% executada			100%		R\$ 5.135.000,00	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima / FEAM / Prefeitura Municipal / DEMSUR
		12.2.8	Dar continuidade aos serviços de destinação adequada dos resíduos sólidos coletados pela coleta convencional em aterro sanitário.	Muriaé**	DEMSUR	Sim / Não / Manter	Manter	Manter	Manter	Manter	R\$ 70.000.000,00	DEMSUR
		12.2.9	Realizar obras de melhoria da pavimentação da estrada de acesso ao aterro sanitário.	Muriaé**	DEMSUR	% executada			100%		R\$ 3.459.924,00	Prefeitura Municipal / DEMSUR
12.3	Fiscalização e/ou recuperação das áreas de passivos ambientais originadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos	12.3.1	Elaborar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para a atual área de disposição final dos resíduos de poda.	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente)	% elaborado		100%			Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
		12.3.2	Executar intervenções de recuperação na área de disposição final dos resíduos de poda.	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente)	% executada		100%			A ser definido (após Ação 12.3.1)	Prefeitura Municipal
		12.3.3	Fiscalizar as áreas de passivos ambientais particulares, notificar e multar, quando necessário, além de exigir a recuperação pelos proprietários.	Muriaé**	Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente) / DEMSUR	Sim / Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sem custo (recursos humanos próprios)	Recurso próprio
Custo Total – Disposição Final de Resíduos Sólidos										R\$ 83.687.272,01		



PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Programa	12
Disposição Final de Resíduos Sólidos	
NOTAS / JUSTIFICATIVAS	
Projeto 12.1 e Projeto 12.2	<p>A atual área do aterro sanitário está operando no final de sua vida útil, com previsão de encerramento no primeiro semestre de 2024. Segundo estudos realizados recentemente, o mesmo possui capacidade para receber resíduos sólidos somente até o mês de março do referido ano. Por isso, é necessário que seja realizado o encerramento da atual área de disposição final de resíduos sólidos, com a elaboração de um Plano de Encerramento de Aterro Sanitário (Ação 12.1.1). Ademais, é de extrema importância que o mesmo seja ampliado para atender a demanda futura (Ação 12.2.2 e Ação 12.2.3), com a abertura de uma nova célula (prazo imediato) e da atual área de expansão (curto prazo) no mesmo aterro sanitário, após a realização de um projeto contendo todos os estudos e especificações necessárias (Ação 12.2.1).</p> <p>Também é importante destacar que a ampliação do atual aterro sanitário não atenderá a demanda até longo prazo, ou seja, o mesmo não terá capacidade suficiente para receber os resíduos sólidos gerados em Muriaé durante os próximos 20 anos (período de planejamento deste PMGIRS), logo, é previsto que seja construído um novo aterro sanitário no município. Para isso, são propostas ações para a elaboração de projeto (Ação 12.2.4 e Ação 12.2.5), para a aquisição de área (Ação 12.2.6) e para a execução de obras no futuro (Ação 12.2.7). No projeto a ser contratado, conterà todas as especificações e detalhamentos necessários para a implantação e operação do novo aterro sanitário municipal.</p>
Ação 12.2.1	A elaboração desses dois projetos, para ampliar a atual célula do aterro sanitário e para construir novas plataformas na área de expansão ao lado, já está em fase de licitação conjunta pelo DEMSUR.
Ação 12.2.2	Esta ação prevê a ampliação da atual área de operação do aterro sanitário, com a abertura de uma nova célula para a disposição final de resíduos sólidos. Sua estimativa de vida útil é de aproximadamente três anos.
Ação 12.2.3	Uma vez que a ampliação do aterro sanitário prevista na Ação 12.2.2 tem estimativa de uma vida útil curta, essa ação propõe uma nova ampliação do atual aterro sanitário, porém com a abertura de novas plataformas na sua área de expansão. É previsto que essa nova área de expansão terá condições de receber resíduos sólidos por no máximo dez anos.
Ação 12.2.5, Ação 12.2.6 e Ação 12.2.7	Como mencionado anteriormente, a área do atual aterro sanitário não terá capacidade suficiente para receber os resíduos sólidos gerados em Muriaé durante os próximos 20 anos, de modo que é previsto a construção de um novo aterro sanitário (Ação 12.2.5), em uma nova área. Para isso, propõe-se que a nova área seja adquirida já no curto prazo, para que a terra da mesma seja utilizada para o recobrimento dos resíduos sólidos nas células que estiverem sendo operadas até a efetiva implantação do novo aterro sanitário. Já em médio prazo, propõe-se que seja realizado o processo de licenciamento e a execução das obras, para que a operação do mesmo já seja iniciada no início do longo prazo (Ação 12.2.7).
Projeto 12.3	<p>No município de Muriaé, existem algumas áreas de passivos ambientais originadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos, tanto públicas quanto privadas. Para as áreas públicas, a exemplo do atual local de disposição final de resíduos de poda, foi proposto que seja realizado um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) (Ação 12.3.1), o qual pode ser realizado por engenheiros e técnicos da própria Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, para que sejam executadas as intervenções necessárias (Ação 12.3.2). Já para as áreas particulares, uma vez que são responsabilidades dos proprietários, propõe-se que haja fiscalização, bem como notificação e aplicação de multa, além de exigência de recuperação das áreas degradadas (Ação 12.3.3).</p> <p>Além disso, é importante destacar que a atual área de disposição final de resíduos sólidos no aterro sanitário também é caracterizada como área de passivo ambiental, de modo que sua recuperação, após o encerramento, deve estar contida no Plano de Encerramento de Aterro Sanitário, previsto na Ação 12.1.1.</p>

* A memória de cálculo, que apresenta o detalhamento do custo total de cada ação (por prazo de planejamento), é apresentada no Item 4.2.1.1.

** Ações gerais, que abrangem todo o município de Muriaé.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



4.2.1.1. Memória de Cálculo das Ações Propostas

A Tabela 45, a seguir, apresenta a memória de cálculo de todas as ações propostas anteriormente, da Tabela 33 à Tabela 44. São apresentadas as considerações e os cálculos realizados para estimar o custo total de cada uma delas, bem como por prazo de planejamento / execução (imediato, curto, médio e longo).

Tabela 45 – Memória de cálculo das ações propostas: limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
-	Ações		Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação
				Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)	
Ações Gerais e/ou Administrativas	1.1.1	Fazer a exigência, o controle e a operacionalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e dos sistemas de logística reversa, através dos setores envolvidos com emissão de alvarás, respeitando o que determina a Lei n.º 12.305/2010.	Ação administrativa a ser realizada pela Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente).	-				Recursos humanos próprios
	1.1.2	Criar lei municipal que diferencie pequenos e grandes geradores de resíduos sólidos, bem como criar metodologia de cobrança diferenciada.	Ação administrativa a ser realizada pela Prefeitura Municipal (Secretaria de Administração, Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente), pelo DEMSUR e pela Câmara Municipal de Vereadores.	-				Recursos humanos próprios
	1.1.3	Realizar cadastramento e atualizar periodicamente os grandes geradores de resíduos sólidos, bem como os estabelecimentos / empresas que gerem resíduos sujeitos à elaboração de PGRS (perigosos ou não) e/ou ao sistema de logística reversa.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente).	-	-	-	-	Recursos humanos próprios
	1.1.4	Promover a fiscalização dos estabelecimentos / empresas geradoras de grandes volumes e/ou sujeitas à elaboração de PGRS e/ou ao sistema de logística reversa.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente).	-	-	-	-	Recursos humanos próprios
	1.2.1	Capacitar equipe de servidores municipais para a gestão adequada dos resíduos sólidos, bem como para a implementação e operacionalização do PMGIRS.	Capacitação dos funcionários: Engenheiro ambiental (CREA, jornada 10 h/semana): R\$ 2.424,00 x 10 horas trabalhadas por capacitação = R\$ 2.424,00 Prazo Imediato: 1 capacitação/ano x 2 anos x R\$ 2.424,00 = R\$ 4.848,00 --- Curto Prazo: 1 capacitação/ano x 2 anos x R\$ 2.424,00 = R\$ 4.848,00 --- Médio Prazo: 1 capacitação/ano x 4 anos x R\$ 2.424,00 = R\$ 9.696,00 --- Longo Prazo: 1 capacitação/ano x 12 anos x R\$ 2.424,00 = R\$ 29.088,00 Fonte: CREA 2022	R\$ 4.848,00	R\$ 4.848,00	R\$ 9.696,00	R\$ 29.088,00	R\$ 48.480,00
	1.2.2	Implantar medidas / procedimentos para a gestão adequada dos resíduos sólidos gerados nas unidades e nas atividades públicas.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 1.2.1 (Capacitar equipe de servidores municipais para a gestão adequada dos resíduos sólidos, bem como para a implementação e operacionalização do PMGIRS) e do Programa 2 (Educação Ambiental).	-	-	-	-	Ação 1.2.1 e Programa 2



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS									
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação		
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)			
Ações Gerais e/ou Administrativas	1.3.1	Elaborar estudo para a mitigação dos Gases de Efeito Estufa (GEE) originados pelo setor de resíduos sólidos no município de Muriaé.	Tempo previsto para elaboração do estudo de GEE: 6 meses Engenheiro ambiental (CREA, jornada de 8 horas): R\$ 10.908,00 / mês x 6 meses de trabalho = R\$ 65.448,00 + Meteorologista: R\$ 5.737,00 / mês x 6 meses de trabalho = R\$ 34.442,00 = R\$ 99.870,00 Fonte: CREA 2022 e salário.com.br			R\$ 99.870,00		R\$ 99.870,00	
	1.4.1	Elaborar estudo econômico-financeiro para adequar a cobrança pela prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por meio de uma revisão / reestruturação tarifária, visando garantir a sustentabilidade dos serviços.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 1.5.1 (Manter a adesão ao CISAB-ZM / ARIS-ZM com o objetivo de regulação da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos). - O estudo econômico-financeiro já está sendo realizado pela ARIS-ZM, tendo seu custo embutido na mensalidade paga pelo DEMSUR à referida agência reguladora.	-				Ação 1.5.1	
	1.5.1	Manter a adesão ao CISAB-ZM / ARIS-ZM com o objetivo de regulação da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	Custo de adesão ao consórcio (CISAB-ZM) e à agência reguladora (ARIS-ZM): R\$ 9.813,80 + R\$ 6.124,80 = R\$ 15.938,60 / mês x 12 meses = R\$ 191.263,20 / ano Prazo Imediato: R\$ 191.263,20 / ano x 2 anos = R\$ 382.526,40 --- Curto Prazo: R\$ 191.263,20 / ano x 2 anos = R\$ 382.526,40 --- Médio Prazo: R\$ 191.263,20 / ano x 4 anos = R\$ 765.052,80 --- Longo Prazo: R\$ 191.263,20 / ano x 12 anos = R\$ 2.295.158,40 = R\$ 3.825.264,00 Fonte: DEMSUR 2022	R\$ 382.526,40	R\$ 382.526,40	R\$ 765.052,80	R\$ 2.295.158,40	R\$ 3.825.264,00	
	1.6.1	Institucionalizar a Política Municipal de Resíduos Sólidos, por meio da criação de uma lei.	Ação administrativa a ser realizada pela Prefeitura Municipal, em parceria com o DEMSUR, e pela Câmara Municipal de Vereadores.	-					Recursos humanos próprios
	1.6.2	Definir estratégias de mobilização e promover a participação social ao longo da implementação do PMGIRS (20 anos).	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura, Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, Secretaria de Desenvolvimento Social e Secretaria de Educação) e do DEMSUR.	-	-	-	-		Recursos humanos próprios
	Educação Ambiental	2.1.1	Elaborar ou contratar empresa para elaboração do Plano Municipal de Educação Ambiental (PMEA).	Tempo previsto para elaboração do Plano Municipal de Educação ambiental: 4 meses Engenheiro ambiental (CREA, jornada de 8 horas): R\$ 10.908,00 / mês x 4 meses de trabalho = R\$ 43.632,00 + Técnico ambiental: R\$ 3.225,34 / mês x 4 meses de trabalho = R\$ 12.901,36 + Pedagogo: R\$ 2.487,09 / mês x 4 meses de trabalho = R\$ 9.948,36 = R\$ 66.481,72 Fonte: CREA 2022 e salário.com.br	R\$ 66.481,72				R\$ 66.481,72



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)	
Educação Ambiental	2.1.2	Criar lei para instituir o PME A e, conseqüentemente, os programas de educação ambiental.	Ação administrativa a ser realizada pela Câmara Municipal de Vereadores.				Recursos humanos próprios
	2.1.3	Desenvolver programas, campanhas e ações contínuas de educação ambiental para conscientizar e orientar a população sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito municipal.	Campanha de educação ambiental = R\$ 2,00 por habitante x ano Prazo Imediato: 220.129 hab. x R\$ 2,00 = R\$ 440.258,00 --- Curto Prazo: 221.696 hab. x R\$ 2,00 = R\$ 443.392,00 --- Médio Prazo: 447.526 hab. x R\$ 2,00 = R\$ 895.052,00 --- Longo Prazo: 1.367.149 hab. x R\$ 2,00 = R\$ 2.734.298,00 = R\$ 4.513.000,00 Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço				R\$ 4.513.000,00
Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis	3.1.1	Cadastrar e mapear as rotas da coleta convencional de resíduos sólidos.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR.				Recursos humanos próprios
	3.1.2	Ajustar o cronograma da coleta convencional, de modo que seja realizada ao menos duas vezes por semana em todas as localidades.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR.				Recursos humanos próprios
	3.1.3	Intensificar ações de educação ambiental com a população visando reduzir / eliminar a disposição de resíduos sólidos fora dos horários de coleta e/ou em locais inadequados.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 2.1.3 (Desenvolver programas, campanhas e ações contínuas de educação ambiental para conscientizar e orientar a população sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito municipal).				Ação 2.1.3
	3.1.4	Realizar fiscalização e aplicar multas, quando necessário, quanto à disposição de resíduos sólidos fora dos horários de coleta e/ou em locais inadequados.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR.				Recursos humanos próprios



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)	
Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis	3.2.1	<p>DISTRITOS (Belisário, Boa Família, Bom Jesus da Cachoeira, Itamuri, Macuco, Pirapanema e Vermelho)</p> <p>Propõe-se a construção de PEVs com área aberta (terreno 100 m² - sempre que possível, utilizar áreas públicas), parcialmente coberta (50 m²) e com estruturas / equipamentos adequados para o recebimento de resíduos úmidos e secos (coleta convencional + seletiva), de RCC (pequenos geradores e carroceiros) e de resíduos eletroeletrônicos.</p> <p>PEV:</p> <p>Terreno: R\$ 28,92 / m² (Lei Municipal n.º 5.540/2017 – valor médio) x 100 m² = R\$ 2.892,00 + Cobertura metálica (50 m² – incluindo materiais, mão de obra e equipamentos – CUB/m²): R\$ 500,00 / m² x 50 m² = R\$ 25.000,00 + Contêiner para resíduos orgânicos / rejeitos (1.000 litros, com tampa): R\$ 1.500,00 + Contêiner para resíduos recicláveis (1.000 litros, com tampa): R\$ 1.500,00 + Caçamba estacionária (10 m³, para RCC / entulhos): R\$ 7.875,00 + Lixeira / contêiner (300 litros, para pequenos eletrônicos): R\$ 611,00 = R\$ 39.378,00</p> <hr/> <p>Curto Prazo: 5 PEVs x R\$ 39.378,00 = R\$ 196.890,00 --- Médio Prazo: 2 PEVs x R\$ 39.378,00 = R\$ 78.756,00 7 distritos = R\$ 275.646,01</p> <p>Fonte: Lei Municipal n.º 5.540/2017, CUB/m² MG (2022) e orçamentos em empresas especializadas (WPS Plásticos, MF Rural e Barbosa Utensílios)</p>		R\$ 196.890,00	R\$ 78.756,00		R\$ 275.646,01
		<p>POVOADOS (Capetinga, Patrimônio dos Carneiros, São Domingos e São Fernando)</p> <p>Propõe-se a construção de PEVs com área aberta (terreno 100 m² - sempre que possível, utilizar áreas públicas), parcialmente coberta (50 m²) e com estruturas / equipamentos adequados para o recebimento de resíduos úmidos e secos (coleta convencional + seletiva), de RCC (pequenos geradores e carroceiros) e de resíduos eletroeletrônicos.</p> <p>PEV:</p> <p>Terreno: R\$ 28,92 / m² (Lei Municipal n.º 5.540/2017 – valor médio) x 100 m² = R\$ 2.892,00 + Cobertura metálica (50 m² – incluindo materiais, mão de obra e equipamentos – CUB/m²): R\$ 500,00 / m² x 50 m² = R\$ 25.000,00 + Contêiner para resíduos orgânicos / rejeitos (1.000 litros, com tampa): R\$ 1.500,00 + Contêiner para resíduos recicláveis (1.000 litros, com tampa): R\$ 1.500,00 + Caçamba estacionária (10 m³, para RCC / entulhos): R\$ 7.875,00 + Lixeira / contêiner (300 litros, para pequenos eletrônicos): R\$ 611,00 = R\$ 39.378,00</p> <p>4 povoados = R\$ 157.512,00</p> <p>Fonte: Lei Municipal n.º 5.540/2017, CUB/m² MG (2022) e orçamentos em empresas especializadas (WPS Plásticos, MF Rural e Barbosa Utensílios)</p>			R\$ 157.512,00		R\$ 157.512,00



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação	
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)		
Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis	3.2.2	Adquirir veículos reservas ou contratar a prestação de serviços para o atendimento da demanda de coleta convencional.	<p>Custo médio semestral da “prestação de serviço com caminhão compactador de lixo, com motorista, sendo todas as despesas para a manutenção dos veículos por conta da contratada” – 1 caminhão: R\$ 124.332,80 = R\$ 248.665,60 / ano</p> <p>Curto Prazo: R\$ 248.665,60 / ano x 2 anos = R\$ 497.331,20</p> <p>---</p> <p>Médio Prazo: R\$ 248.665,60 / ano x 4 anos = R\$ 994.662,40</p> <p>---</p> <p>Longo Prazo: R\$ 248.665,60 / ano x 12 anos = R\$ 2.983.987,20</p> <p>= R\$ 4.475.980,80</p> <p>Fonte: Contrato Administrativo n.º 024/2022 (Contratação de empresa para prestação de serviço com caminhão compactador de lixo, com motorista, sendo todas as despesas para a manutenção dos veículos por conta da contratada, manutenção, combustíveis, aditivos de combustíveis, pneus e outras despesas para o desempenho dos serviços relativos à manutenção das atividades do setor de limpeza urbana)</p>		R\$ 497.331,20	R\$ 994.662,40	R\$ 2.983.987,20	R\$ 4.475.980,80
	3.2.3	Realizar ações de divulgação dos dias / horários de coleta para a população rural, de acordo com os dias estabelecidos para os distritos e povoados.	Os custos das ações de divulgação estão incluídos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 2.1.3 (Desenvolver programas, campanhas e ações contínuas de educação ambiental para conscientizar e orientar a população sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito municipal).		-	-	-	Ação 2.1.3
	3.2.4	Promover a coleta convencional de resíduos sólidos na área rural, através dos PEVs instalados nos distritos e povoados.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão incluídos e se relacionam com o desenvolvimento das seguintes ações: Ação 3.2.1 (Instalar PEVs nos distritos e povoados para auxiliar na coleta dos resíduos sólidos gerados nestas localidades e na área rural dispersa) e Ação 3.2.2 (Adquirir veículos reservas ou contratar a prestação de serviços para o atendimento da demanda de coleta convencional).		-	-	-	Ação 3.2.1 e Ação 3.2.2
	3.3.1	Intensificar as ações de educação ambiental nas áreas atendidas com coleta seletiva, visando melhorar a aderência da população e a qualidade do material segregado na fonte geradora.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão incluídos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 2.1.3 (Desenvolver programas, campanhas e ações contínuas de educação ambiental para conscientizar e orientar a população sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito municipal).	-	-	-	-	Ação 2.1.3
	3.3.2	Definir, cadastrar e mapear as rotas da coleta seletiva, e atualizar conforme sua expansão.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR.	-	-	-	-	Recursos humanos próprios
	3.3.3	Elaborar cronograma dos serviços de coleta seletiva, e atualizar conforme sua expansão no distrito Sede e para os distritos e povoados.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR.	-	-	-	-	Recursos humanos próprios
	3.3.4	Utilizar os PEVs instalados nos distritos e povoados para promover a coleta de resíduos recicláveis nestas localidades e na área rural dispersa.	DISTRITOS	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão incluídos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 3.2.1 (Instalar PEVs nos distritos e povoados para auxiliar na coleta dos resíduos sólidos gerados nestas localidades e na área rural dispersa).		-	-	Ação 3.2.1
			POVOADOS	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão incluídos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 3.2.1 (Instalar PEVs nos distritos e povoados para auxiliar na coleta dos resíduos sólidos gerados nestas localidades e na área rural dispersa).			-	Ação 3.2.1



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação	
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)		
Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis	3.3.5	Adquirir veículos ou contratar a prestação de serviços com caminhões de uso contínuo para o atendimento da ampliação da coleta seletiva, além de manter veículo reserva para não ocorrer descontinuidade nos serviços.	<p>Custo médio anual da “prestação de serviço com caminhão caçamba, com motorista, sendo todas as despesas de manutenção dos veículos por conta da contratada” – 1 caminhão: R\$ 177.000,00 / ano</p> <p>Curto Prazo: R\$ 177.000,00 / ano x 2 caminhões (1 uso contínuo + 1 uso eventual) x 2 anos = R\$ 708.000,00</p> <p>---</p> <p>Médio Prazo: R\$ 177.000,00 / ano x 2 caminhões (1 uso contínuo + 1 uso eventual) x 4 anos = R\$ 1.416.000,00</p> <p>---</p> <p>Longo Prazo: R\$ 177.000,00 / ano x 3 caminhões (2 uso contínuo + 1 uso eventual) x 12 anos = R\$ 6.372.000,00</p> <p>= R\$ 8.496.000,00</p> <p>Fonte: Contrato Administrativo n.º 008/2019 (Contratação de empresa para prestação de serviços com caminhões para uso contínuo e eventual, com motorista, sendo todas as despesas para a manutenção dos veículos por conta da contratada, incluindo combustíveis)</p>		R\$ 708.000,00	R\$ 1.416.000,00	R\$ 6.372.000,00	R\$ 8.496.000,00
	3.3.6	Contratar funcionários para atender a expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos ou criar parcerias com as cooperativas e associações para auxiliar na coleta.	<p>Propõe-se a formação de mais uma equipe de funcionários para atuar na coleta seletiva: 1 motorista + 2 coletores = 3 funcionários</p> <p>Curto Prazo: R\$ 1.320,00 / mês x 12 meses x 2 anos x 3 funcionários = R\$ 95.040,00</p> <p>---</p> <p>Médio Prazo: R\$ 1.320,00 / mês x 12 meses x 4 anos x 3 funcionários = R\$ 190.080,00</p> <p>---</p> <p>Longo Prazo: R\$ 1.320,00 / mês x 12 meses x 12 anos x 3 funcionários = R\$ 570.240,00</p> <p>= R\$ 855.360,00</p> <p>Fonte: Salário-Mínimo BR 2023</p>		R\$ 95.040,00	R\$ 190.080,00	R\$ 570.240,00	R\$ 855.360,00
	3.3.7	Criar sistemas informativos e permanentes para orientar a população dos distritos, povoados e área rural sobre a coleta seletiva, visando a redução e a reciclagem dos resíduos gerados nestas localidades.	<p>Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 2.1.3 (Desenvolver programas, campanhas e ações contínuas de educação ambiental para conscientizar e orientar a população sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito municipal).</p>		-	-	-	Ação 2.1.3
	3.3.8	Analisar necessidade, definir locais e instalar lixeiras seletivas em pontos estratégicos do município (nos aglomerados populacionais).	<p>DISTRITO SEDE</p> <p>Uma vez que a coleta de resíduos sólidos em Muriaé é separada em resíduos “secos e úmidos”, propõe-se a instalação de kits com duas lixeiras nas áreas públicas: orgânicos / rejeitos + recicláveis.</p> <p>Kit 2 lixeiras (orgânico / rejeito + recicláveis), 60 litros cada, com suporte: R\$ 344,90</p> <p>Distrito Sede: 400 kits</p> <hr/> <p>Curto Prazo: 200 kits x R\$ 344,90 = R\$ 68.980,00</p> <p>---</p> <p>Médio Prazo: 200 kits x R\$ 344,90 = R\$ 68.980,00</p> <p>= R\$ 137.960,00</p> <p>Fonte: Orçamento em empresa especializada (Multusos BR)</p>		R\$ 68.980,00	R\$ 68.980,00		R\$ 137.960,00



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação	
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)		
Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis	3.3.8	Analisar necessidade, definir locais e instalar lixeiras seletivas em pontos estratégicos do município (nos aglomerados populacionais).	<p>DISTRITOS (Belisário, Boa Família, Bom Jesus da Cachoeira, Itamuri, Macuco, Pirapanema e Vermelho)</p> <p>Uma vez que a coleta de resíduos sólidos em Muriaé é separada em resíduos “secos e úmidos”, propõe-se a instalação de kits com duas lixeiras nas áreas públicas: orgânicos / rejeitos + recicláveis.</p> <p>Kit 2 lixeiras (orgânico / rejeito + recicláveis), 60 litros cada, com suporte: R\$ 344,90</p> <p>- Distrito Belisário / Distrito Boa Família / Distrito Bom Jesus da Cachoeira / Distrito Itamuri: 4 kits cada</p> <p>- Distrito Macuco / Distrito Pirapanema: 2 kits cada</p> <p>- Distrito Vermelho: 6 kits</p> <p>26 kits x R\$ 344,90 = R\$ 8.967,40</p> <p>Fonte: Orçamento em empresa especializada (Multiusos BR)</p>		R\$ 8.967,40			R\$ 8.967,40
			<p>POVOADOS (Capetinga, Patrimônio dos Carneiros, São Domingos e São Fernando)</p> <p>Uma vez que a coleta de resíduos sólidos em Muriaé é separada em resíduos “secos e úmidos”, propõe-se a instalação de kits com duas lixeiras nas áreas públicas: orgânicos / rejeitos + recicláveis.</p> <p>Kit 2 lixeiras (orgânico / rejeito + recicláveis), 60 litros cada, com suporte: R\$ 344,90</p> <p>- Povoado Capetinga / Povoado Patrimônio dos Carneiros / Povoado São Domingos / Povoado São Fernando: 1 kit cada</p> <p>4 kits x R\$ 344,90 = R\$ 1.379,60</p> <p>Fonte: Orçamento em empresa especializada (Multiusos BR)</p>		R\$ 1.379,60			R\$ 1.379,60
	3.3.9	Adquirir contêineres para a coleta seletiva nas feiras públicas.	<p>Instalação de contêineres para promover a coleta diferenciada de resíduos orgânicos e de rejeitos na feira pública, visando facilitar a separação destes resíduos e possibilitar que os orgânicos sejam futuramente encaminhados para a compostagem (conforme Ação 4.1.4). Ademais, os resíduos recicláveis poderão ser descartados nas lixeiras fixas já instaladas no local onde ocorre a feira pública.</p> <p>Contêiner para resíduos orgânicos (1.000 litros, com tampa): R\$ 1.500,00 x 3 contêineres = R\$ 4.500,00 +</p> <p>Contêiner para rejeitos (1.000 litros, com tampa): R\$ 1.500,00 x 3 contêineres = R\$ 4.500,00</p> <p>6 contêineres = R\$ 9.000,00</p> <p>Fonte: Orçamento em empresa especializada (Barbosa Utensílios)</p>	R\$ 9.000,00				R\$ 9.000,00



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação	
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)		
Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis	3.3.10	<p>SEDE, DISTRITOS E POVOADOS</p> <p>Custos de operação da coleta seletiva: R\$ 150.000,00 / ano</p> <p>Prazo Imediato: R\$ 150.000,00 / ano x 2 anos = R\$ 300.000,00</p> <p>---</p> <p>Curto Prazo: R\$ 150.000,00 / ano x 2 anos = R\$ 300.000,00</p> <p>---</p> <p>Médio Prazo: R\$ 150.000,00 / ano x 4 anos = R\$ 600.000,00</p> <p>---</p> <p>Longo Prazo: R\$ 150.000,00 / ano x 12 anos = R\$ 1.800.000,00</p> <p>Fonte: Balancete da realização da despesa orçamentária do DLU (2022)</p> <p>Custos para ampliação da coleta seletiva:</p> <p>Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento das seguintes ações: Ação 3.2.1 (Instalar PEVs nos distritos e povoados para auxiliar na coleta dos resíduos sólidos gerados nestas localidades e na área rural dispersa), Ação 3.3.4 (Utilizar os PEVs instalados nos distritos e povoados para promover a coleta de resíduos recicláveis nestas localidades e na área rural dispersa), Ação 3.3.5 (Adquirir veículos ou contratar a prestação de serviços com caminhões de uso contínuo para o atendimento da ampliação da coleta seletiva, além de manter veículo reserva para não ocorrer descontinuidade nos serviços) e Ação 3.3.6 (Contratar funcionários para atender a expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos ou criar parcerias com as cooperativas e associações para auxiliar na coleta).</p>	R\$ 300.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 600.000,00	R\$ 1.800.000,00	R\$ 3.000.000,00	Ação 3.2.1, Ação 3.3.4, Ação 3.3.5 e Ação 3.3.6
		<p>ÁREA RURAL</p> <p>Custos para ampliação da coleta seletiva:</p> <p>Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento das seguintes ações: Ação 3.2.1 (Instalar PEVs nos distritos e povoados para auxiliar na coleta dos resíduos sólidos gerados nestas localidades e na área rural dispersa), Ação 3.3.4 (Utilizar os PEVs instalados nos distritos e povoados para promover a coleta de resíduos recicláveis nestas localidades e na área rural dispersa) e Ação 3.3.7 (Criar sistemas informativos e permanentes para orientar a população dos distritos, povoados e área rural sobre a coleta seletiva, visando a redução e a reciclagem dos resíduos gerados nestas localidades).</p>	-	-	-	-	-	Ação 3.2.1, Ação 3.3.4 e Ação 3.3.7
	3.3.11	Fiscalizar a obrigatoriedade de estabelecer a coleta seletiva nos condomínios residenciais e repartições públicas municipais, conforme Lei Municipal n.º 6.156/2021, além de promover a coleta diferenciada nesses locais.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR.	-	-	-	-	Recursos humanos próprios
	3.3.12	Alterar a Lei Municipal n.º 6.156/2021 para instituir a obrigatoriedade da prática da coleta seletiva em todos os estabelecimentos, independente do porte, e instituições de ensino particulares.	Ação administrativa a ser realizada pelo DEMSUR e pela Câmara Municipal de Vereadores.	-	-	-	-	Recursos humanos próprios
	3.3.13	Promover divulgação contínua sobre o programa da coleta seletiva na mídia, junto às instituições de ensino (escolas e universidades), nos bairros, comércios, serviços, indústrias, etc.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 2.1.3 (Desenvolver programas, campanhas e ações contínuas de educação ambiental para conscientizar e orientar a população sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito municipal).	-	-	-	-	Ação 2.1.3



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS																													
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação																						
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)																							
Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis	3.4.1	<p>Implementar programas de revisão periódica e manutenção preventiva de frotas e equipamentos utilizados para a realização da coleta de resíduos sólidos.</p> <p>Custo anual previsto para revisão periódica e manutenção preventiva de frotas e equipamentos próprios: R\$ 200.000,00 / ano</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FROTA DE VEÍCULOS PRÓPRIOS – DEMSUR</th> </tr> <tr> <th>Tipo</th> <th>Quantidade</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Moto</td> <td>09</td> </tr> <tr> <td>Veículos leves</td> <td>06</td> </tr> <tr> <td>Caminhão caçamba (5 m³)</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>Caminhão com carroceria</td> <td>02</td> </tr> <tr> <td>Caminhão prensa (13 m³)</td> <td>07</td> </tr> <tr> <td>Caminhão tanque</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>Capinadeira</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>Mini pá carregadeira</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>Retroescavadeira</td> <td>01</td> </tr> </tbody> </table> <p>Prazo Imediato: R\$ 200.000,00 x 2 anos = R\$ 400.000,00 ---</p> <p>Curto Prazo: R\$ 200.000,00 x 2 anos = R\$ 400.000,00 ---</p> <p>Médio Prazo: R\$ 200.000,00 x 4 anos = R\$ 800.000,00 ---</p> <p>Longo Prazo: R\$ 200.000,00 x 12 anos = R\$ 2.400.000,00 = R\$ 4.000.000,00</p> <p>Fonte: Balancete da realização da despesa orçamentária do DLU (2022)</p>	FROTA DE VEÍCULOS PRÓPRIOS – DEMSUR		Tipo	Quantidade	Moto	09	Veículos leves	06	Caminhão caçamba (5 m³)	01	Caminhão com carroceria	02	Caminhão prensa (13 m³)	07	Caminhão tanque	01	Capinadeira	01	Mini pá carregadeira	01	Retroescavadeira	01	R\$ 400.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 800.000,00	R\$ 2.400.000,00	R\$ 4.000.000,00
	FROTA DE VEÍCULOS PRÓPRIOS – DEMSUR																												
	Tipo	Quantidade																											
	Moto	09																											
Veículos leves	06																												
Caminhão caçamba (5 m³)	01																												
Caminhão com carroceria	02																												
Caminhão prensa (13 m³)	07																												
Caminhão tanque	01																												
Capinadeira	01																												
Mini pá carregadeira	01																												
Retroescavadeira	01																												
3.4.2	<p>Analisar a Norma Regulamentadora – NR 38 (Segurança e saúde no trabalho nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), que entrará em vigor em janeiro de 2024, a fim de implantar as alterações necessárias nos veículos e condições de trabalho dos servidores.</p> <p>Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR.</p>	-	-	-	-	Recursos humanos próprios																							
3.5.1	<p>Promover a inclusão social dos catadores formais e informais, realizando o cadastramento dos mesmos e dando apoio técnico na promoção de vendas conjuntas de materiais recicláveis.</p> <p>Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Social) e do DEMSUR.</p>	-	-	-	-	Recursos humanos próprios																							
3.5.2	<p>Promover capacitações técnicas e operacionais com os catadores de materiais recicláveis.</p> <p>Capacitação dos catadores de materiais recicláveis: 1 capacitação / ano Analista ambiental: R\$ 2.500,00 + Assistente social: R\$ 3.071,00 = R\$ 5.571,00 / capacitação</p> <p>Prazo Imediato: 2 capacitações x R\$ 5.571,00 = R\$ 11.142,00 ---</p> <p>Curto Prazo: 2 capacitações x R\$ 5.571,00 = R\$ 11.142,00 ---</p> <p>Médio Prazo: 4 capacitações x R\$ 5.571,00 = R\$ 22.284,00 ---</p> <p>Longo Prazo: 12 capacitações x R\$ 5.571,00 = R\$ 66.852,00 = R\$ 111.420,00</p> <p>Fonte: salário.com.br</p>	R\$ 11.142,00	R\$ 11.142,00	R\$ 22.284,00	R\$ 66.852,00	R\$ 111.420,00																							



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS											
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação				
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)					
Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis	3.5.3	Fomentar a rede de coleta seletiva e acompanhar a execução do Programa “Bolsa Reciclagem”, destinado à concessão de incentivo financeiro aos catadores de materiais recicláveis.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Social) e do DEMSUR.				-	-	-	-	Recursos humanos próprios
	3.6.1	Avaliar a necessidade de ampliação das estruturas de coleta seletiva existentes (veículos, equipamentos, associações / cooperativas, funcionários, etc.).	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR.				-	-	-	-	Recursos humanos próprios
	3.6.2	Auxiliar na construção de uma nova associação / cooperativa e/ou na ampliação das já existentes, se avaliado como necessário.	Construções e instalações adequadas para a associação / cooperativa: Terreno: R\$ 223,06 / m² (Lei Municipal n.º 5.540/2017 – valor médio) x 400 m² = R\$ 89.224,00 + Cercamento do terreno (400 m²): R\$ 79,81 / m (SINAPI - código 101190) x 80 m = R\$ 6.384,80 + Barracão de triagem de materiais recicláveis de 300 m² (incluindo materiais, mão de obra e equipamentos – CUB/m²): R\$ 1.000,00 / m² x 300 m² = R\$ 300.000,00 = R\$ 395.608,80 Fonte: Lei Municipal n.º 5.540/2017, SINAPI MG (set. 2022) e CUB/m² MG (2022)						R\$ 395.608,80		R\$ 395.608,80
	3.6.3	Adquirir e emprestar via convênio equipamentos para estruturar uma nova associação / cooperativa e/ou ampliar as já existentes.	Aquisição de equipamentos para a associação / cooperativa: 1 esteira de triagem: R\$ 17.790,00 + 1 prensa enfardadeira: R\$ 39.750,00 + 1 elevador de fardos: R\$ 9.630,00 + 1 balança de piso eletrônica: R\$ 9.288,00 + 10 carrinhos de coleta seletiva (manual): R\$ 1.350,00 x 10 = R\$ 13.500,00 = R\$ 89.958,00 Fonte: Orçamentos em empresas especializadas (Portal da Transparência, Nowak, Recicla Já, Nowak e OLX)						R\$ 89.958,00		R\$ 89.958,00
	3.7.1	Realizar gravimetria anualmente para conhecer a composição dos resíduos sólidos e avaliar a eficiência da coleta seletiva.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR, em parceria com as organizações (associação / cooperativa) de catadores de materiais recicláveis.				-	-	-	-	Recursos humanos próprios
Resíduos de Limpeza Urbana / Pública	4.1.1	Cadastrar e implantar melhorias nas rotas de varrição, tornando-as eficientes e aumentando a frequência de atendimento.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR.				-	-	-	-	Recursos humanos próprios



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação																											
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)																												
Resíduos de Limpeza Urbana / Pública	4.1.2	<p>Avaliar necessidade e contratar mais funcionários para atuarem na varrição das vias públicas, de modo a ampliar a área de abrangência.</p> <p>A análise realizada para estimar a quantidade necessária de varredores para o atendimento da demanda existente atualmente foi: N.º de funcionários = extensão linear total x (frequência de varrição/7) / 1.440:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Vias Totais: 382.370 m (SNIS, 2020)</th> </tr> <tr> <th>Vias</th> <th>Principais</th> <th>Demais</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Extensão das ruas (m)</td> <td>229.422 (60% das vias totais)</td> <td>152.948 (vias totais – principais)</td> </tr> <tr> <td>Logradouro (m)</td> <td>458.844 (extensão das ruas x 2)</td> <td>305.896 (extensão das ruas x 2)</td> </tr> <tr> <td>Frequência</td> <td>2/7</td> <td>1/7</td> </tr> <tr> <td>Velocidade média (m/dia)</td> <td>1.440</td> <td>1.440</td> </tr> <tr> <td>Varredores necessários</td> <td>91</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Varredores atuais</td> <td colspan="2">91</td> </tr> <tr> <td>Varredores necessários</td> <td colspan="2">= 91 + 30 – 91 = 30</td> </tr> </tbody> </table> <p>Salário-mínimo BR 2023: R\$ 1.320,00</p> <p>Curto Prazo: R\$ 1.320,00 / mês x 12 meses x 2 anos x 30 funcionários = R\$ 950.400,00</p> <p>---</p> <p>Médio Prazo: R\$ 1.320,00 / mês x 12 meses x 4 anos x 30 funcionários = R\$ 1.900.800,00</p> <p>---</p> <p>Longo Prazo: R\$ 1.320,00 / mês x 12 meses x 12 anos x 30 funcionários = R\$ 5.702.400,00</p> <p>= R\$ 8.533.600,00</p> <p>Fonte: Salário-Mínimo BR 2023</p>	Vias Totais: 382.370 m (SNIS, 2020)			Vias	Principais	Demais	Extensão das ruas (m)	229.422 (60% das vias totais)	152.948 (vias totais – principais)	Logradouro (m)	458.844 (extensão das ruas x 2)	305.896 (extensão das ruas x 2)	Frequência	2/7	1/7	Velocidade média (m/dia)	1.440	1.440	Varredores necessários	91	30	Varredores atuais	91		Varredores necessários	= 91 + 30 – 91 = 30			R\$ 950.400,00	R\$ 1.900.800,00	R\$ 5.702.400,00	R\$ 8.533.600,00
	Vias Totais: 382.370 m (SNIS, 2020)																																	
	Vias	Principais	Demais																															
	Extensão das ruas (m)	229.422 (60% das vias totais)	152.948 (vias totais – principais)																															
	Logradouro (m)	458.844 (extensão das ruas x 2)	305.896 (extensão das ruas x 2)																															
	Frequência	2/7	1/7																															
Velocidade média (m/dia)	1.440	1.440																																
Varredores necessários	91	30																																
Varredores atuais	91																																	
Varredores necessários	= 91 + 30 – 91 = 30																																	
4.1.3	Incentivar, por meio de campanhas de educação ambiental, o hábito dos moradores varrer as ruas nas portas de suas residências.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 2.1.3 (Desenvolver programas, campanhas e ações contínuas de educação ambiental para conscientizar e orientar a população sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito municipal).	-	-	-	-	Ação 2.1.3																											
4.1.4	Encaminhar os resíduos orgânicos, gerados nas feiras públicas para a compostagem.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR.		-	-	-	Recursos humanos próprios																											
4.2.1	Manter cronograma contínuo de podas de árvores nos logradouros públicos.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente).	-	-	-	-	Recursos humanos próprios																											
4.2.2	Destinar adequadamente os resíduos de poda, até que seja implantada a Usina de Compostagem no município.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente), em parceria com o DEMSUR (atualmente responsável pela destinação final dos RCCs e dos resíduos de capina e roçagem, em área licenciada, e pela operação do aterro sanitário).	-	-			Recursos humanos próprios																											
4.2.3	Adquirir triturador de galhos para reduzir o volume obtido com as podas e auxiliar o processo de compostagem destes resíduos.	Triturador de galhos e resíduos, para manejo de galhos de podas, arbustos e troncos em áreas públicas = R\$ 373.589,36		R\$ 373.589,36			R\$ 373.589,36																											



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação	
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)		
Resíduos de Limpeza Urbana / Pública	4.3.1	Manter cronograma contínuo dos serviços de capina e roçagem nos logradouros públicos, além de buscar modernizar o sistema para que se utilize menos mão de obra.	Valor anual referente à prestação dos serviços de capina: R\$ 996.000,00 / ano + Valor anual referente à prestação dos serviços de roçagem: R\$ 196.199,90 / ano = R\$ 1.192.199,90 / ano Prazo Imediato: R\$ 1.192.199,90 x 2 anos = R\$ 2.384.399,80 --- Curto Prazo: R\$ 1.192.199,90 x 2 anos = R\$ 2.384.399,80 --- Médio Prazo: R\$ 1.192.199,90 x 4 anos = R\$ 4.768.799,60 --- Longo Prazo: R\$ 1.192.199,90 x 12 anos = R\$ 14.306.398,80 = R\$ 23.843.998,00 Fonte: Contrato Administrativo n.º 035/2018 (Prestação de serviço de capina para atuar nas vias públicas, estações de tratamento, reservatórios e no aterro Sanitário, no município de Muriaé e distritos) e Contrato Administrativo n.º 036/2018 (Prestação de serviço de roçada para atuar nas vias públicas, estações de tratamento, reservatórios e no aterro Sanitário, no município de Muriaé e distritos)	R\$ 2.384.399,80	R\$ 2.384.399,80	R\$ 4.768.799,60	R\$ 14.306.398,80	R\$ 23.843.998,00
	4.3.2	Manter contrato com bota-fora licenciado para a disposição de resíduos de capina e roçagem, até que a operação da Usina de Compostagem seja iniciada.	Uma vez que o bota-fora licenciado para a disposição final dos resíduos de capina e roçagem é o mesmo utilizado para a disposição dos resíduos da construção civil gerados e/ou coletados pelo DEMSUR, os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 5.4.5 (Manter contrato com bota-fora licenciado para a disposição final dos resíduos da construção civil, até que a operação da Usina de Reciclagem de RCC seja iniciada).	-	-			Ação 5.4.5
	4.4.1	Sensibilizar e conscientizar a população quanto à limpeza das vias urbanas, visando reduzir os problemas de obstrução das redes de drenagem pluvial em função do acúmulo de resíduos nestes sistemas.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 2.1.3 (Desenvolver programas, campanhas e ações contínuas de educação ambiental para conscientizar e orientar a população sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito municipal).	-	-	-	-	Ação 2.1.3
	4.5.1	Elaborar termo de referência e contratar empresa especializada para elaboração do projeto da Usina de Compostagem.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente) e do DEMSUR.	-				Recursos humanos próprios
	4.5.2	Elaborar projeto da Usina de Compostagem, visando a destinação adequada dos resíduos verdes oriundos dos serviços de limpeza pública (poda, capina e roçagem) e dos resíduos orgânicos gerados pelos grandes geradores.	Elaboração do projeto da usina de compostagem: 3 meses Engenheiro ambiental (CREA, jornada de 8 horas): R\$ 10.908,00 / mês x 3 meses de trabalho = R\$ 32.724,00 + Engenheiro civil (CREA, jornada de 8 horas): R\$ 10.908,00 / mês x 3 meses de trabalho = R\$ 32.724,00 + Analista ambiental: R\$ 2.500,00 / mês x 3 meses de trabalho = R\$ 7.500,00 = R\$ 72.948,00 Fonte: CREA 2022 e salario.com.br	R\$ 72.948,00				R\$ 72.948,00
	4.5.3	Definir área pública ou adquirir área para a implantação da Usina de Compostagem.	Aquisição de terreno + cercamento da área: Terreno: R\$ 125,99 / m² (Lei Municipal n.º 5.540/2017 – valor médio) x 5.000 m² = R\$ 629.950,00 + Cercamento do terreno (5.000 m²): R\$ 79,81 / m (SINAPI - código 101190) x 282,84 m = R\$ 22.573,65 = R\$ 652.523,68 Fonte: Lei Municipal n.º 5.540/2017 e SINAPI MG (set. 2022)		R\$ 652.523,68			R\$ 652.523,68



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação	
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)		
Resíduos de Limpeza Urbana / Pública	4.5.4	Executar as obras da Usina de Compostagem.	<p>Custo de execução da Usina de Compostagem:</p> <p>Investimento inicial: equipamentos de compostagem + sistema de aeração + retroescavadeira + peneira, entre outros.</p> <p>= R\$ 853.000,00</p> <p>Fonte: Estimado com base em análise de viabilidade técnica-econômica-financeira da implantação de um empreendimento de compostagem de resíduos orgânicos (https://repositorio.utfr.edu.br/jspui/bitstream/1/16084/3/PG_COENP_2015_1_04.pdf)</p>		R\$ 853.000,00			R\$ 853.000,00
	4.5.5	Operar e manter a Usina de Compostagem.	<p>Custo de operação da usina de compostagem: R\$ 25.000,00 / mês</p> <p>Curto Prazo: R\$ 25.000,00 x 12 meses x 2 anos = R\$ 600.000,00</p> <p>---</p> <p>Médio Prazo: R\$ 25.000,00 x 12 meses x 4 anos = R\$ 1.200.000,00</p> <p>---</p> <p>Longo Prazo: R\$ 25.000,00 x 12 meses x 12 anos = R\$ 3.600.000,00</p> <p>= R\$ 5.400.000,00</p> <p>Fonte: Estimado com base no custo de operação da usina de compostagem de Campinas / SP (https://saneamentobasico.com.br/residuos-solidos/usina-compostagem-lixo-campinas/)</p>		R\$ 600.000,00	R\$ 1.200.000,00	R\$ 3.600.000,00	R\$ 5.400.000,00
	4.5.6	Encaminhar os resíduos verdes oriundos dos serviços de limpeza pública (poda, capina e roçagem) para a compostagem.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 4.2.1 (Manter cronograma contínuo de podas de árvores nos logradouros públicos) e da Ação 4.3.1 (Manter cronograma contínuo dos serviços de capina e roçagem nos logradouros públicos).		-	-	-	Ação 4.2.1 e Ação 4.3.1
Resíduos da Construção Civil e Volumosos	5.1.1	Elaborar termo de referência e contratar empresa especializada para elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC).	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Obras Públicas, Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente e Secretaria de Agricultura) e do DEMSUR.					Recursos humanos próprios
	5.1.2	Elaborar Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC).	<p>Tempo previsto para elaboração do PMGRCC: 5 meses</p> <p>Engenheiro ambiental (CREA, jornada de 8 horas): R\$ 10.908,00 / mês x 5 meses de trabalho = R\$ 54.540,00</p> <p>+</p> <p>Engenheiro civil (CREA, jornada de 8 horas): R\$ 10.908,00 / mês x 5 meses de trabalho = R\$ 54.540,00</p> <p>+</p> <p>Analista ambiental: R\$ 2.500,00 / mês x 3 meses de trabalho = R\$ 7.500,00</p> <p>= R\$ 116.580,00</p> <p>Fonte: CREA 2022 e salário.com.br</p>	R\$ 116.580,00				R\$ 116.580,00
	5.1.3	Criar lei para instituir o PMGRCC, definir o conceito de pequeno e grande gerador de RCC, e estabelecer procedimentos para o exercício das responsabilidades de ambos.	Ação administrativa a ser realizada pela Prefeitura Municipal (Secretaria de Obras Públicas), pelo DEMSUR e pela Câmara Municipal de Vereadores.					Recursos humanos próprios



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS											
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação				
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)					
Resíduos da Construção Civil e Volumosos	5.2.1	Fiscalizar os grandes geradores e/ou as empresas particulares (especialmente as caçambeiras) quanto à necessidade de elaboração do PGRCC e quanto ao cumprimento das diretrizes municipais relacionadas aos RCCs.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente).				-	-	-	-	Recursos humanos próprios
	5.2.2	Fiscalizar o gerenciamento dos RCCs gerados por particulares e notificar os proprietários / estabelecimentos, quando identificados, a fim de evitar a continuidade da má destinação destes resíduos.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) e do DEMSUR.				-	-	-	-	Recursos humanos próprios
	5.2.3	Definir diretrizes para caçambeiras, com a criação de uma Deliberação Normativa (DN) do CODEMA, bem como o DEMUTTRAN atuar sobre as vias públicas.	Ação administrativa a ser realizada pela Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente) e pelo DEMUTTRAN.				-				Recursos humanos próprios
	5.2.4	Sensibilizar a população e criar mecanismos para reduzir / eliminar a disposição irregular de RCC, de resíduos volumosos e de entulhos pelo município.	Os custos para a sensibilização da população estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 2.1.3 (Desenvolver programas, campanhas e ações contínuas de educação ambiental para conscientizar e orientar a população sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito municipal). Ademais, além da fiscalização do gerenciamento dos RCCs gerados por particulares (Ação 5.2.2), uma das formas para reduzir / eliminar a disposição irregular de RCC, de resíduos volumosos e de entulhos pelo município, é com a implantação de PEVs, os quais são propostos na Ação 5.4.1 (para o distrito Sede) e na Ação 3.2.1 (para os distritos e povoados).				-	-	-	-	Ação 2.1.3, Ação 5.2.2, Ação 5.4.1 e Ação 3.2.1
	5.3.1	Elaborar termo de referência e contratar empresa especializada para elaboração do projeto da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura).				-				Recursos humanos próprios
	5.3.2	Elaborar projeto da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil, visando o reaproveitamento e melhor destinação destes resíduos pelo próprio município.	Tempo previsto para elaboração do projeto da Usina de RCC: 4 meses Engenheiro ambiental (CREA, jornada de 8 horas): R\$ 10.908,00 / mês x 4 meses de trabalho = R\$ 43.632,00 + Engenheiro civil (CREA, jornada de 8 horas): R\$ 10.908,00 / mês x 4 meses de trabalho = R\$ 43.632,00 + Analista ambiental: R\$ 2.500,00 / mês x 4 meses de trabalho = R\$ 10.000,00 = R\$ 97.264,00 Fonte: CREA 2022 e salario.com.br				R\$ 97.264,00				R\$ 97.264,00
	5.3.3	Definir área pública ou adquirir área para a implantação da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.	Aquisição de terreno + cercamento da área: Terreno: R\$ 125,99 / m² (Lei Municipal n.º 5.540/2017 – valor médio) x 10.000 m² = R\$ 1.259.900,00 + Cercamento do terreno (10.000 m²): R\$ 79,81 / m (SINAPI - código 101190) x 400 m = R\$ 31.924,00 = R\$ 1.291.824,00 Fonte: Lei Municipal n.º 5.540/2017 e SINAPI MG (set. 2022)					R\$ 1.291.824,00			R\$ 1.291.824,00



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação	
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)		
Resíduos da Construção Civil e Volumosos	5.3.4	<p>Executar as obras da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.</p>	<p>Custo de execução da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil:</p> <p>Investimento inicial =</p> <p>Equipamentos de britagem (alimentador vibratório, britador primário, peneira vibratória, correia transportadora, transportadores de correias, quadro comando elétrico, íman magnético, etc.): R\$ 658.000,00</p> <p>+ Balança: R\$ 38.768,00</p> <p>+ Pás carregadeiras: R\$ 428.000,00</p> <p>+ Obras civis (guarita, escritório, área de vivência, muro e arborização): R\$ 121.892,00</p> <p>= R\$ 1.246.660,00</p> <p>Fonte: Estimado com base em estudo realizado para a implantação de uma Usina de RCC em uma cidade de médio porte / 2019 (https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2019/VII-059.pdf)</p>		R\$ 1.246.660,00			R\$ 1.246.660,00
	5.3.5	<p>Operar e manter a Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.</p>	<p>Custo anual para a operação e manutenção da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil, incluindo água, energia, combustível, mão de obra, EPIs e manutenção dos equipamentos de britagem = R\$ 525.999,00</p> <p>Curto Prazo: R\$ 525.999,00 x 2 anos = R\$ 1.051.998,00</p> <p>---</p> <p>Médio Prazo: R\$ 525.999,00 x 4 anos = R\$ 2.103.996,00</p> <p>---</p> <p>Longo Prazo: R\$ 525.999,00 x 12 anos = R\$ 6.311.988,00</p> <p>= R\$ 9.467.982,00</p> <p>Fonte: Estimado com base em estudo realizado para a implantação de uma Usina de RCC em uma cidade de médio porte / 2019 (https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2019/VII-059.pdf)</p>		R\$ 1.051.998,00	R\$ 2.103.996,00	R\$ 6.311.988,00	R\$ 9.467.982,00



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)	
Resíduos da Construção Civil e Volumosos	5.4.1	<p>Instalar PEVs no distrito Sede para a coleta de resíduos da construção civil (pequenos geradores), dentre outros resíduos.</p> <p>Propõe-se a construção de PEVs com área cercada (terreno 200 m² - sempre que possível, utilizar áreas públicas), parcialmente coberta (100 m²) e com estruturas / equipamentos adequados para o recebimento de RCC (pequenos geradores e carroceiros) e de resíduos eletroeletrônicos.</p> <p>PEV:</p> <p>Terreno: R\$ 223,06 / m² (Lei Municipal n.º 5.540/2017 – valor médio) x 200 m² = R\$ 44.612,00 + Cercamento do terreno (200 m²): R\$ 79,81 / m (SINAPI – código 101190) x 56,57 m = R\$ 4.514,74 + Cobertura metálica (100 m² – incluindo materiais, mão de obra e equipamentos – CUB/m²): R\$ 500,00 / m² x 100 m² = R\$ 50.000,00 + Caçamba estacionária (10 m³, para RCC / entulhos): R\$ 7.875,00 x 3 caçambas = R\$ 23.625,00 + Lixeira / contêiner (300 litros, para pequenos eletrônicos): R\$ 611,00</p> <p>= R\$ 123.362,74 / PEV</p> <hr/> <p>Inicialmente, propõe-se a instalação de quatro PEVs (um em cada região do município), podendo esse número ser alterado conforme avaliação da necessidade futura.</p> <p>Curto Prazo: R\$ 123.362,74 x 2 PEVs = R\$ 246.725,47</p> <p>---</p> <p>Médio Prazo: R\$ 123.362,74 x 2 PEVs = R\$ 246.725,47</p> <p>= R\$ 493.450,94</p> <p>Fonte: Lei Municipal n.º 5.540/2017, SINAPI MG (set. 2022), CUB/m² MG (2022) e orçamentos em empresas especializadas (MF Rural e Barbosa Utensílios)</p>		R\$ 246.725,47	R\$ 246.725,47		R\$ 493.450,94
	5.4.2	<p>Promover a coleta de resíduos da construção civil (pequenos geradores), dentre outros resíduos, nos PEVs instalados no município.</p> <p>Para a efetivação da coleta de RCC nos PEVs instalados no município (sede, distritos e povoados), propõe-se a contratação de prestação de serviços com caminhão poliguindaste para uso eventual, incluindo motorista e demais custos de operação (combustível + manutenção).</p> <p>Valor referente à prestação de serviços com caminhão poliguindaste para uso eventual: R\$ 625,00 / dia, estimando que a coleta será realizada 1 vez / mês em cada PEV:</p> <p>Curto Prazo: R\$ 625,00 x 7 PEVs (5 distritos + 2 sede) x 12 meses x 2 anos = R\$ 105.000,00</p> <p>---</p> <p>Médio Prazo: R\$ 625,00 x 15 PEVs (7 distritos + 4 povoados + 4 sede) x 12 meses x 4 anos = R\$ 450.000,00</p> <p>---</p> <p>Longo Prazo: R\$ 625,00 x 15 PEVs (7 distritos + 4 povoados + 4 sede) x 12 meses x 12 anos = R\$ 1.350.000,00</p> <p>= R\$ 1.905.000,00</p> <p>Fonte: Pregão Eletrônico n.º 087/2022 – Ata de Registro de Preços – DEMSUR</p>		R\$ 105.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 1.350.000,00	R\$ 1.905.000,00
	5.4.3	<p>Cadastrar os carroceiros atuantes no município para que o processo de entrega de RCC nos PEVs seja regularizado.</p>	<p>Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR.</p>		-	-	-



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação	
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)		
Resíduos da Construção Civil e Volumosos	5.4.4	Realizar ações de divulgação da localização e da operacionalização dos PEVs, bem como dos tipos e quantidades de resíduos que podem ser entregues em cada local.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 2.1.3 (Desenvolver programas, campanhas e ações contínuas de educação ambiental para conscientizar e orientar a população sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito municipal).		-	-	-	Ação 2.1.3
	5.4.5	Manter contrato com bota-fora licenciado para a disposição final dos resíduos da construção civil, até que a operação da Usina de Reciclagem de RCC seja iniciada.	Valor anual referente à locação de um terreno para a disposição dos resíduos da construção civil e dos resíduos provenientes da capina e da roçagem = R\$ 36.000,00 / ano Prazo Imediato: R\$ 36.000,00 x 2 anos = R\$ 72.000,00 --- Curto Prazo: R\$ 36.000,00 x 2 anos = R\$ 72.000,00 = R\$ 144.000,00 Fonte: Contrato Administrativo n.º 004/2021 (Locação de 01 (um) terreno localizado na Fazenda João do Monte, Distrito de Boa Família, para descarte de resíduos Classe A da construção civil e resíduos não perigosos Classe II A e II B)	R\$ 72.000,00	R\$ 72.000,00			R\$ 144.000,00
	5.4.6	Criar exigência legal para que todos os geradores de RCC façam a entrega voluntária dos resíduos na Usina de Reciclagem de RCC.	O desenvolvimento dessa ação se relaciona com o desenvolvimento da Ação 5.1.3 (Criar lei para instituir o PMGRCC, definir o conceito de pequeno e grande gerador de RCC, e estabelecer procedimentos para o exercício das responsabilidades de ambos).		-			Ação 5.1.3
	5.5.1	Dar continuidade à coleta dos resíduos volumosos, com a manutenção da Operação Cata-Treco.	Valor anual referente à prestação de serviços com caminhão caçamba para uso contínuo e eventual (incluindo motorista e todas as despesas de manutenção dos veículos por conta da contratada): R\$ 177.000,00 / ano Prazo Imediato = R\$ 449.040,00 Contrato caminhão caçamba: R\$ 177.000,00 x 2 anos = R\$ 354.000,00 + Equipe de funcionários: R\$ 1.320,00 / mês x 12 meses x 2 anos x 3 funcionários = R\$ 95.040,00 --- Curto Prazo: R\$ 449.040,00 Contrato caminhão caçamba: R\$ 177.000,00 x 2 anos = R\$ 354.000,00 + Equipe de funcionários: R\$ 1.320,00 / mês x 12 meses x 2 anos x 3 funcionários = R\$ 95.040,00 --- Médio Prazo: R\$ 898.080,00 Contrato caminhão caçamba: R\$ 177.000,00 x 4 anos = R\$ 708.000,00 + Equipe de funcionários: R\$ 1.320,00 / mês x 12 meses x 4 anos x 3 funcionários = R\$ 190.080,00 --- Longo Prazo: R\$ 2.694.240,00 Contrato caminhão caçamba: R\$ 177.000,00 x 12 anos = R\$ 2.124.000,00 + Equipe de funcionários: R\$ 1.320,00 / mês x 12 meses x 12 anos x 3 funcionários = R\$ 570.240,00 = R\$ 4.490.400,00 Fonte: Contrato Administrativo n.º 008/2019 (Contratação de empresa para prestação de serviços com caminhões para uso contínuo e eventual, com motorista, sendo todas as despesas para a manutenção dos veículos por conta da contratada, incluindo combustíveis) e Salário-Mínimo BR 2023	R\$ 449.040,00	R\$ 449.040,00	R\$ 898.080,00	R\$ 2.694.240,00	R\$ 4.490.400,00
	5.5.2	Avaliar a necessidade de instituir cobrança (taxa) para a continuidade da Operação Cata-Treco, exceto em momentos de calamidade.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR e da ARIS-ZM (agência reguladora).		-			



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS									
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação		
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)			
Resíduos da Construção Civil e Volumosos	5.5.3	Promover a triagem e a destinação adequada dos resíduos volumosos coletados na Operação Cata-Treco.	<p>A triagem dos resíduos volumosos ocorrerá em uma área dentro do próprio aterro sanitário, com o auxílio de um trator de esteira que já opera no local para promover a trituração dos rejeitos. Será necessário, apenas, contratar uma equipe de funcionários para atuar diretamente com esta atividade.</p> <p>Curto Prazo: R\$ 1.320,00 / mês (salário-mínimo) x 12 meses x 2 anos x 3 funcionários = R\$ 95.040,00</p> <p>---</p> <p>Médio Prazo: R\$ 1.320,00 / mês (salário-mínimo) x 12 meses x 4 anos x 3 funcionários = R\$ 190.080,00</p> <p>---</p> <p>Longo Prazo: R\$ 1.320,00 / mês (salário-mínimo) x 12 meses x 12 anos x 3 funcionários = R\$ 570.240,00</p> <p>= R\$ 855.360,00</p> <p>Fonte: Salário-Mínimo BR 2023</p>		R\$ 95.040,00	R\$ 190.080,00	R\$ 570.240,00	R\$ 855.360,00	
	Resíduos de Serviços de Saúde	6.1.1	Assegurar o correto gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) gerados nas unidades públicas, mantendo os procedimentos já adotados.	<p>Custo anual com a empresa contratada para a prestação dos serviços de coleta de RSS em estabelecimentos de saúde: R\$ 165.000,00 / ano</p> <p>Prazo Imediato: R\$ 165.000,00 x 2 anos = R\$ 330.000,00</p> <p>---</p> <p>Curto Prazo: R\$ 165.000,00 x 2 anos = R\$ 330.000,00</p> <p>---</p> <p>Médio Prazo: R\$ 165.000,00 x 4 anos = R\$ 660.000,00</p> <p>---</p> <p>Longo Prazo: R\$ 165.000,00 x 12 anos = R\$ 1.980.000,00</p> <p>= R\$ 3.300.000,00</p> <p>Fonte: Contrato n.º 01/2020 (Contratação de empresa especializada no trabalho de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos infectantes e de resíduos de serviços relacionados à Secretaria Municipal de Saúde)</p>	R\$ 330.000,00	R\$ 330.000,00	R\$ 660.000,00	R\$ 1.980.000,00	R\$ 3.300.000,00
		6.1.2	Realizar estudo para analisar a viabilidade econômica de se receber RSSs gerados pela população em suas residências nas unidades públicas de saúde e dar a destinação correta para os mesmos.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde).		-			Recursos humanos próprios
		6.1.3	Promover a coleta dos RSSs gerados pela população em suas residências nas unidades públicas de saúde, juntamente com a realização de ações de educação ambiental para informá-la quanto aos procedimentos a serem realizados.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 6.1.1 (Assegurar o correto gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) gerados nas unidades públicas, mantendo os procedimentos já adotados) e da Ação 2.1.3 (Desenvolver programas, campanhas e ações contínuas de educação ambiental para conscientizar e orientar a população sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito municipal).			-	-	Ação 6.1.1 e Ação 2.1.3
6.2.1		Elaborar ou contratar empresa para a elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde (PMGRSS).	<p>Tempo previsto para elaboração do PMGRSS: 6 meses</p> <p>Engenheiro ambiental (CREA, jornada de 8 horas): R\$ 10.908,00 / mês x 6 meses de trabalho = R\$ 65.448,00</p> <p>+</p> <p>Tecnólogo em gestão hospitalar: R\$ 4.602,00 / mês x 3 meses de trabalho = R\$ 13.806,00</p> <p>= R\$ 79.254,00</p> <p>Fonte: CREA 2022 e salário.com.br</p>	R\$ 79.254,00				R\$ 79.254,00	



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação	
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)		
Resíduos de Serviços de Saúde	6.2.2	Realizar levantamento de todas as adequações necessárias para o correto gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nas unidades públicas, tais como: adequação de abrigo, identificação de lixeiras, etc.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde).				-	Recursos humanos próprios
	6.2.3	Adequar as unidades de saúde para o correto gerenciamento dos RSSs, após o levantamento das necessidades individuais de cada uma delas.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação serão definidos após a execução da Ação 6.2.2 (Realizar levantamento de todas as adequações necessárias para o correto gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nas unidades públicas, tais como: adequação de abrigo, identificação de lixeiras, etc.).				-	A ser definido
	6.3.1	Realizar cadastramento e atualizar periodicamente os estabelecimentos privados geradores de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária).				-	Recursos humanos próprios
	6.3.2	Promover a fiscalização dos estabelecimentos privados geradores de RSS, bem como da obrigatoriedade de elaborarem PGRSS (Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde).	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária).				-	Recursos humanos próprios
Resíduos de Logística Reversa e Agrossilvopastoris	7.1.1	Instituir lei municipal que estabeleça a responsabilidade desde o fabricante até o consumidor sobre a geração, consumo, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos de logística reversa, incluindo a necessidade de elaboração de PGRS.	Ação administrativa a ser realizada pela Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Administração), pelo DEMSUR e pela Câmara Municipal de Vereadores.				-	Recursos humanos próprios
	7.1.2	Realizar cadastramento e atualizar periodicamente os estabelecimentos que possuem a responsabilidade de implantar sistemas de logística reversa e de elaborar PGRS.	O desenvolvimento dessa ação se relaciona com o desenvolvimento da Ação 1.1.3 (Realizar cadastramento e atualizar periodicamente os grandes geradores de resíduos sólidos, bem como os estabelecimentos / empresas que gerem resíduos sujeitos à elaboração de PGRS (perigosos ou não) e/ou ao sistema de logística reversa).				-	Ação 1.1.3
	7.1.3	Instituir sistema de fiscalização dos estabelecimentos e dos resíduos enquadrados na logística reversa (pilhas, baterias, embalagens de agrotóxicos, equipamentos eletroeletrônicos, lâmpadas e pneus).	O desenvolvimento dessa ação se relaciona com o desenvolvimento da Ação 1.1.4 (Promover a fiscalização dos estabelecimentos / empresas geradoras de grandes volumes e/ou sujeitas à elaboração de PGRS e/ou ao sistema de logística reversa).				-	Ação 1.1.4
	7.2.1	Estimular a criação de parcerias entre comerciantes e fabricantes de resíduos da logística reversa, com a instituição de pontos de devolução, de forma que a gestão possa ser compartilhada entre todos os envolvidos, incluindo os geradores.	Ação administrativa a ser realizada pela Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente), pelo DEMSUR e pelos estabelecimentos particulares.				-	Recursos humanos próprios
	7.2.2	Ampliar a quantidade de locais para o recebimento de eletroeletrônicos.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 3.2.1 (Instalar PEVs nos distritos e povoados para auxiliar na coleta dos resíduos sólidos gerados nestas localidades e na área rural dispersa) e da Ação 5.4.1 (Instalar PEVs no distrito Sede para a coleta de resíduos da construção civil (pequenos geradores), dentre outros resíduos). Em ambas as ações foram previstos espaços para o recebimento de resíduos eletroeletrônicos nos PEVs, tanto no distrito Sede, quanto nos distritos e povoados.				-	Ação 3.2.1 e Ação 5.4.1



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS											
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação				
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)					
Resíduos de Logística Reversa e Agrossilvopastoris	7.2.3	Dar continuidade à gestão adequada dos pneus inservíveis, através da entrega voluntária pelos geradores.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR. Como apresentado no Diagnóstico Municipal Participativo (Item 3 deste PMGIRS), o DEMSUR já realiza a gestão dos pneus inservíveis, o qual possui um convênio com a Reciclanip para a coleta e a destinação final dos mesmos.				-	-	-	-	Recursos humanos próprios
	7.2.4	Reformar ou construir um novo galpão de armazenamento temporário dos pneus inservíveis.	Galpão de 600 m², incluindo estrutura de madeira, cobertura (telhamento) e piso: Trama de madeira composta para telhados de até duas águas (SINAPI – código 92543): R\$ 46,87 / m² x 600 m² = R\$ 29.202,00 + Telhamento com telha ondulado de fibrocimento (SINAPI – código 94210): R\$ 59,62 / m² x 600 m² = R\$ 35.772,00 + Pilar quadrado 15 x 15 cm (SINAPI – código 35275) – um pilar (3 m de altura) a cada vão de 3 m (≈ 180 m de pilar): R\$ 177,24 / m x 180 m = R\$ 31.903,20 + Piso cimentado, traço 1:3 (cimento e areia), acabamento liso e 2 cm de espessura (SINAPI – código 98679): R\$ 18,36 / m³ x 600 m² = R\$ 11.016,00 = R\$ 107.893,20 Fonte: SINAPI MG (set. 2022)				-	R\$ 107.893,20	-	-	R\$ 107.893,20
Resíduos Sólidos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços	8.1.1	Fiscalizar a obrigatoriedade de os estabelecimentos comerciais e/ou prestadores de serviços elaborarem PGRS.	O desenvolvimento dessa ação se relaciona com o desenvolvimento da Ação 1.1.4 (Promover a fiscalização dos estabelecimentos / empresas geradoras de grandes volumes e/ou sujeitas à elaboração de PGRS e/ou ao sistema de logística reversa).				-	-	-	-	Ação 1.1.4
	8.2.1	Fomentar a parceria entre os grandes geradores de materiais recicláveis e as organizações de catadores (associação / cooperativa).	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) e do DEMSUR.				-	-	-	-	Recursos humanos próprios
	8.2.2	Fiscalizar a obrigatoriedade da coleta seletiva nos estabelecimentos de médio e grande porte, conforme Lei Municipal n.º 6.156/2021.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR.				-	-	-	-	Recursos humanos próprios
	8.3.1	Fazer um levantamento dos grandes geradores de resíduos orgânicos no município, tais como: supermercados, restaurantes, lanchonetes, bares, etc.	O desenvolvimento dessa ação se relaciona com o desenvolvimento da Ação 1.1.3 (Realizar cadastramento e atualizar periodicamente os grandes geradores de resíduos sólidos, bem como os estabelecimentos / empresas que gerem resíduos sujeitos à elaboração de PGRS (perigosos ou não) e/ou ao sistema de logística reversa).				-	-	-	-	Ação 1.1.3
	8.3.2	Divulgar novo sistema de coleta e sensibilizar os grandes geradores para a separação dos resíduos em três tipos distintos (orgânicos, rejeitos e recicláveis) na fonte de geração.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 2.1.3 (Desenvolver programas, campanhas e ações contínuas de educação ambiental para conscientizar e orientar a população sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito municipal).				-	-	-	-	Ação 2.1.3



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação	
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)		
Resíduos Sólidos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços	8.3.3	<p>Iniciar o processo de coleta diferenciada dos resíduos orgânicos nos grandes geradores e destiná-los para a Usina de Compostagem.</p> <p>Para que seja efetivada a coleta dos resíduos orgânicos nos grandes geradores, será necessário contratar a prestação de serviços com caminhão caçamba, bem como uma equipe de funcionários.</p> <p>Valor anual referente à prestação de serviços com caminhão caçamba para uso contínuo (incluindo motorista e todas as despesas de manutenção dos veículos por conta da contratada): R\$ 177.000,00 / ano</p> <p>Curto Prazo: R\$ 417.360,00 Contrato caminhão caçamba: R\$ 177.000,00 x 2 anos = R\$ 354.000,00 + Equipe de funcionários: R\$ 1.320,00 / mês x 12 meses x 2 anos x 2 funcionários = R\$ 63.360,00 ---</p> <p>Médio Prazo: R\$ 834.720,00 Contrato caminhão caçamba: R\$ 177.000,00 x 4 anos = R\$ 708.000,00 + Equipe de funcionários: R\$ 1.320,00 / mês x 12 meses x 4 anos x 2 funcionários = R\$ 126.720,00 ---</p> <p>Longo Prazo: R\$ 2.504.160,00 Contrato caminhão caçamba: R\$ 177.000,00 x 12 anos = R\$ 2.124.000,00 + Equipe de funcionários: R\$ 1.320,00 / mês x 12 meses x 12 anos x 2 funcionários = R\$ 380.160,00 = R\$ 3.756.240,00</p> <p>Fonte: Contrato Administrativo n.º 008/2019 (Contratação de empresa para prestação de serviços com caminhões para uso contínuo e eventual, com motorista, sendo todas as despesas para a manutenção dos veículos por conta da contratada, incluindo combustíveis) e Salário-Mínimo BR 2023</p>		R\$ 417.360,00	R\$ 834.720,00	R\$ 2.504.160,00	R\$ 3.756.240,00	
Resíduos de Serviços de Transporte	9.1.1	<p>Fiscalizar a necessidade de os geradores de resíduos de serviços de transporte elaborarem PGRS.</p> <p>Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente).</p>	-	-	-	-	Recursos humanos próprios	
Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento	10.1.1	<p>Dar continuidade ao projeto da ETA Gávea, para adequar a destinação do lodo gerado no processo de tratamento.</p> <p>O DEMSUR está elaborando um projeto, analisando o atual tratamento dos efluentes da ETA Gávea e verificando a necessidade de alteração e/ou implantação de outros sistemas. Após sua finalização, a autarquia irá analisar os custos e a possibilidade de implantá-lo.</p>	R\$ 31.180,00				R\$ 31.180,00	
	10.1.2	<p>Executar a obra projetada e destinar adequadamente o lodo gerado no processo de tratamento da ETA Gávea.</p> <p>Os custos para o desenvolvimento dessa ação serão definidos após a execução da Ação 10.1.1 (Dar continuidade ao projeto da ETA Gávea, para adequar a destinação do lodo gerado no processo de tratamento).</p>		-			A ser definido	
	10.1.3	<p>Elaborar termo de referência e contratar empresa especializada para elaboração de projeto para a ETA Rio Preto, para adequar a destinação do lodo gerado no processo de tratamento.</p> <p>Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR.</p>		-			Recursos humanos próprios	



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação	
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)		
Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento	10.1.4	Elaborar projeto para a ETA Rio Preto, para adequar a destinação do lodo gerado no processo de tratamento.	Tempo previsto para elaboração do projeto para a ETA Rio Preto: 3 meses Engenheiro sanitaria (CREA, jornada de 8 horas): R\$ 10.908,00 / mês x 3 meses de trabalho = R\$ 32.724,00 + Analista ambiental: R\$ 2.500,00 / mês x 3 meses de trabalho = R\$ 7.500,00 = R\$ 40.224,00 Fonte: CREA 2022 e salário.com.br		R\$ 40.224,00			R\$ 40.224,00
	10.1.5	Executar a obra projetada e destinar adequadamente o lodo gerado no processo de tratamento da ETA Rio Preto.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação serão definidos após a execução da Ação 10.1.4 (Elaborar projeto para a ETA Rio Preto, para adequar a destinação do lodo gerado no processo de tratamento).			-		A ser definido
	10.2.1	Elaborar estudo de viabilidade para compostagem do lodo proveniente das ETEs e ETEs.	Estudo de viabilidade para ETEs e ETEs: 2 meses Engenheiro sanitaria (CREA, jornada de 8 horas): R\$ 10.908,00 / mês x 2 meses de trabalho = R\$ 21.816,00 + Analista ambiental: R\$ 2.500,00 / mês x 2 meses de trabalho = R\$ 5.000,00 = R\$ 26.816,00 Fonte: CREA 2022 e salário.com.br		R\$ 26.816,00			R\$ 26.816,00
Resíduos Industriais e de Mineração	11.1.1	Fiscalizar o gerenciamento dos resíduos industriais e dos resíduos de mineração realizado pelas empresas privadas, uma vez que devem ser objeto de controle específico.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Secretaria do Meio Ambiente).	-	-	-	-	Recursos humanos próprios
	11.2.1	Fomentar parcerias entre as empresas / fábricas que reutilizam tecidos (retalhos), com os pequenos e grandes geradores destes resíduos.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) e do DEMSUR.	-	-	-	-	Recursos humanos próprios
	11.2.2	Implantar ações de educação ambiental para que os pequenos e grandes geradores de tecidos (retalhos) façam a separação destes resíduos e o destinem de uma forma mais adequada.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação estão inclusos e se relacionam com o desenvolvimento da Ação 2.1.3 (Desenvolver programas, campanhas e ações contínuas de educação ambiental para conscientizar e orientar a população sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito municipal).	-	-	-	-	Ação 2.1.3
Disposição Final de Resíduos Sólidos	12.1.1	Elaborar Plano de Encerramento de Aterro Sanitário para a atual área de disposição final de resíduos sólidos.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR.	-				Recursos humanos próprios
	12.1.2	Executar obras para o encerramento da atual área de disposição final de resíduos sólidos no aterro sanitário municipal.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação serão definidos após a execução da Ação 12.1.1 (Elaborar Plano de Encerramento de Aterro Sanitário para a atual área de disposição final de resíduos sólidos).	-	-			A ser definido



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação	
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)		
Disposição Final de Resíduos Sólidos	12.2.1	Elaborar projeto para ampliar a atual célula do aterro sanitário, e elaborar projeto para construir novas plataformas na área de expansão ao lado.	Tempo previsto para elaboração do projeto de ampliação do aterro sanitário: 6 meses Engenheiro sanitaria e ambiental (CREA, jornada de 8 horas): R\$ 10.908,00 / mês x 6 meses de trabalho = R\$ 65.448,00 + Engenheiro civil (CREA, jornada de 8 horas): R\$ 10.908,00 / mês x 6 meses de trabalho = R\$ 65.448,00 + Geólogo (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 7.272,00 / mês x 2 meses de trabalho = R\$ 14.544,00 + Analista ambiental: R\$ 2.500,00 / mês x 3 meses de trabalho = R\$ 7.500,00 = R\$ 152.940,00 Fonte: CREA 2022 e salario.com.br	R\$ 152.940,00				R\$ 152.940,00
	12.2.2	Executar obras para ampliar a atual área de operação do aterro sanitário, com a abertura de uma nova célula para a disposição final de resíduos sólidos.	Custo de ampliação e reforma do aterro sanitário de Muriaé: R\$ 800.000,00 (2024) + R\$ 800.000,00 (2025) = R\$ 1.600.000,00 Fonte: PPA 2022-2025 (Lei Municipal n.º 6.290/2021)	R\$ 1.600.000,00				R\$ 1.600.000,00
	12.2.3	Executar obras para ampliar o aterro sanitário, com a abertura da atual área de expansão, para a disposição final de resíduos sólidos.	Custo de implantação de Aterro Sanitário (pequeno porte: até 100 toneladas / dia): Investimento inicial = Implantação: R\$ 2.669.178,00 (com base em Abetre e FGV (2009)) Valor atualizado (BNDES, 2020) = R\$ 2.669.178,00 Fonte: Estimativa de investimentos em aterros sanitários para atendimento de metas estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos entre 2015 e 2019 – BNDES / 2020 (https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3041/2/Estimativa%20de%20investimentos%20em%20aterros%20sanitarios_P.pdf)		R\$ 2.669.178,00			R\$ 2.669.178,00
	12.2.4	Elaborar termo de referência e contratar empresa especializada para elaboração de projeto para a construção de um novo aterro sanitário (em nova área).	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários do DEMSUR.				-	Recursos humanos próprios
	12.2.5	Elaborar projeto para a construção de um novo aterro sanitário.	Elaboração de projeto para construção do novo aterro sanitário: 6 meses Engenheiro sanitaria e ambiental (CREA, jornada de 8 horas): R\$ 10.908,00 / mês x 6 meses de trabalho = R\$ 65.448,00 + Engenheiro civil (CREA, jornada de 8 horas): R\$ 10.908,00 / mês x 6 meses de trabalho = R\$ 65.448,00 + Geólogo (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 7.272,00 / mês x 2 meses de trabalho = R\$ 14.544,00 + Biólogo (CRBio): R\$ 130,00 / hora x 320 horas = R\$ 41.600,00 + Analista ambiental: R\$ 2.500,00 / mês x 6 meses de trabalho = R\$ 15.000,00 = R\$ 202.040,00 Fonte: CREA 2022, CRBio e salario.com.br			R\$ 202.040,00		R\$ 202.040,00



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
-	Ações	Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação	
			Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)		
Disposição Final de Resíduos Sólidos	12.2.6	Adquirir e licenciar área para a construção de um novo aterro sanitário.	<p>O tamanho da área a ser instalado o novo aterro sanitário municipal foi estimado com base na área de operação do atual aterro sanitário ≈ 160.000 m² (≈ 3,30 alqueires, visto que em MG, 1 alqueire é igual a 48.4000 m² de terra)</p> <p>Curto Prazo: R\$ 457.696,00</p> <p>Terreno: R\$ 100.000,00 / alqueire (estimativa de preço na região) x 3,30 alqueires = R\$ 330.000,00 + Cercamento do terreno (160.000 m²): R\$ 79,81 / m (SINAPI - código 101190) x 1.600 m = R\$ 127.696,00</p> <p>---</p> <p>Médio Prazo: R\$ 10.494,01</p> <p>Licenciamento ambiental (Lei Municipal n.º 5.642/2018): R\$ 2.079,78 + R\$ 8.414,23 = R\$ 10.494,01</p> <p>= R\$ 468.190,01</p> <p>Fonte: SINAPI MG (set. 2022) e Lei Municipal n.º 5.642/2018</p>		R\$ 457.696,00	R\$ 10.494,01		R\$ 468.190,01
	12.2.7	Executar obras para construir um novo aterro sanitário.	<p>Custo de implantação de Aterro Sanitário (pequeno porte: até 100 toneladas / dia):</p> <p>Investimento inicial =</p> <p>Pré-implantação: R\$ 608.087,00 + Implantação: R\$ 2.669.178,00 = R\$ 3.277.265,00 (com base em Abetre e FGV (2009))</p> <p>Valor atualizado (BNDES, 2020) = R\$ 5.135.000,00</p> <p>Fonte: Estimativa de investimentos em aterros sanitários para atendimento de metas estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos entre 2015 e 2019 – BNDES / 2020 (https://web.bnades.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3041/2/Estimativa%20de%20investimentos%20em%20aterros%20sanitarios_P.pdf)</p>			R\$ 5.135.000,00		R\$ 5.135.000,00
	12.2.8	Dar continuidade aos serviços de destinação adequada dos resíduos sólidos coletados pela coleta convencional em aterro sanitário.	<p>Custo de operação do aterro sanitário de Muriaé: R\$ 3.500.000,00 / ano</p> <p>Prazo Imediato: R\$ 3.500.000,00 x 2 anos = R\$ 7.000.000,00</p> <p>---</p> <p>Curto Prazo: R\$ 3.500.000,00 x 2 anos = R\$ 7.000.000,00</p> <p>---</p> <p>Médio Prazo: R\$ 3.500.000,00 x 4 anos = R\$ 14.000.000,00</p> <p>---</p> <p>Longo Prazo: R\$ 3.500.000,00 x 12 anos = R\$ 42.000.000,00</p> <p>= R\$ 70.000.000,00</p> <p>Fonte: PPA 2022-2025 (Lei Municipal n.º 6.290/2021)</p>	R\$ 7.000.000,00	R\$ 7.000.000,00	R\$ 14.000.000,00	R\$ 42.000.000,00	R\$ 70.000.000,00
	12.2.9	Realizar obras de melhoria da pavimentação da estrada de acesso ao aterro sanitário.	<p>Pavimentação da estrada de acesso ao aterro sanitário ≈ 6 km:</p> <p>Execução e compactação de base para pavimentação de solo, com cimento (SINAPI – código 96390): R\$ 86,30 / m³ x (6.000 m (comprimento) * 6 m (largura) * 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 155.340,00</p> <p>+ Execução de pavimento com aplicação com concreto asfáltico (SINAPI – código 95995): R\$ 1.835,88 / m³ x (6.000 m (comprimento) * 6 m (largura) * 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 3.304.584,00</p> <p>= R\$ 3.459.924,00</p> <p>Fonte: SINAPI MG (set. 2022)</p>			R\$ 3.459.924,00		R\$ 3.459.924,00
	12.3.1	Elaborar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para a atual área de disposição final dos resíduos de poda.	<p>Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente).</p>					Recursos humanos próprios



MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
-	Ações		Memória de Cálculo	Custo por Prazo de Planejamento / Execução				Custo Total por Ação
				Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)	
Disposição Final de Resíduos Sólidos	12.3.2	Executar intervenções de recuperação na área de disposição final dos resíduos de poda.	Os custos para o desenvolvimento dessa ação serão definidos após a execução da Ação 12.3.1 (Elaborar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para a atual área de disposição final dos resíduos de poda).		-			A ser definido
	12.3.3	Fiscalizar as áreas de passivos ambientais particulares, notificar e multar, quando necessário, além de exigir a recuperação pelos proprietários.	Ação a ser realizada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente) e do DEMSUR.	-	-	-	-	Recursos humanos próprios
Custos por Prazo de Planejamento / Execução				R\$ 13.999.861,92	R\$ 24.539.864,11	R\$ 42.644.171,08	R\$ 100.271.050,40	-
Custo Total – PMGIRS								R\$ 181.454.947,51

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



4.2.1.2. Síntese dos Programas, Projetos e Ações

A Tabela 46, a seguir, mostra uma síntese de todos os programas, projetos e ações propostos anteriormente, da Tabela 33 à Tabela 44, para a melhoria e a universalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Muriaé, com a apresentação dos custos totais.

Tabela 46 – Síntese dos programas, projetos e ações: custos totais.

CUSTOS TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
Programas	Projetos	Ações	Custos Totais					
			Custo por Ação	Custo por Projeto	Custo por Programa			
1	Ações Gerais e/ou Administrativas	1.1 Gestão adequada dos resíduos sólidos passíveis de gerenciamento específico	1.1.1	Fazer a exigência, o controle e a operacionalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e dos sistemas de logística reversa, através dos setores envolvidos com emissão de alvarás, respeitando o que determina a Lei n.º 12.305/2010.	-	-	R\$ 3.973.614,00	
			1.1.2	Criar lei municipal que diferencie pequenos e grandes geradores de resíduos sólidos, bem como criar metodologia de cobrança diferenciada.	-			
			1.1.3	Realizar cadastramento e atualizar periodicamente os grandes geradores de resíduos sólidos, bem como os estabelecimentos / empresas que gerem resíduos sujeitos à elaboração de PGRS (perigosos ou não) e/ou ao sistema de logística reversa.	-			
			1.1.4	Promover a fiscalização dos estabelecimentos / empresas geradoras de grandes volumes e/ou sujeitas à elaboração de PGRS e/ou ao sistema de logística reversa.	-			
		1.2	1.2	1.2.1	Capacitar equipe de servidores municipais para a gestão adequada dos resíduos sólidos, bem como para a implementação e operacionalização do PMGIRS.	R\$ 48.480,00		R\$ 48.480,00
				1.2.2	Implantar medidas / procedimentos para a gestão adequada dos resíduos sólidos gerados nas unidades e nas atividades públicas.	-		
		1.3	1.3	1.3.1	Estudo para a mitigação dos Gases de Efeito Estufa	R\$ 99.870,00		R\$ 99.870,00
		1.4	1.4	1.4.1	Estudo tarifário para adequação da cobrança pela prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	-		-
		1.5	1.5	1.5.1	Regulação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R\$ 3.825.264,00		R\$ 3.825.264,00
		1.6	1.6	1.6.1	Institucionalizar a Política Municipal de Resíduos Sólidos, por meio da criação de uma lei.	-		-
				1.6.2	Definir estratégias de mobilização e promover a participação social ao longo da implementação do PMGIRS (20 anos).	-		
		2	Educação Ambiental	2.1	2.1	2.1.1		Ampliação e melhoria dos programas de educação ambiental voltados para resíduos sólidos
2.1.2	Elaborar ou contratar empresa para elaboração do Plano Municipal de Educação Ambiental (PMEA).					-		
2.1.3	Criar lei para instituir o PMEa e, conseqüentemente, os programas de educação ambiental.					R\$ 4.513.000,00		
3	Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis	3.1	3.1	3.1.1	Otimização da coleta convencional de resíduos sólidos nas áreas já atendidas	-	-	R\$ 22.014.792,60
				3.1.2	Cadastrar e mapear as rotas da coleta convencional de resíduos sólidos.	-		
				Ajustar o cronograma da coleta convencional, de modo que seja realizada ao menos duas vezes por semana em todas as localidades.	-			



CUSTOS TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Programas	Projetos	Ações	Custos Totais			
			Custo por Ação	Custo por Projeto	Custo por Programa	
3	3.1	Otimização da coleta convencional de resíduos sólidos nas áreas já atendidas	3.1.3	Intensificar ações de educação ambiental com a população visando reduzir / eliminar a disposição de resíduos sólidos fora dos horários de coleta e/ou em locais inadequados.	-	-
		3.1.4	Realizar fiscalização e aplicar multas, quando necessário, quanto à disposição de resíduos sólidos fora dos horários de coleta e/ou em locais inadequados.	-		
	3.2	Ampliação da abrangência da coleta convencional de resíduos sólidos	3.2.1	Instalar PEVs (Pontos de Entrega Voluntária) nos distritos e povoados para auxiliar na coleta dos resíduos sólidos gerados nestas localidades e na área rural dispersa.	R\$ 433.158,00	R\$ 4.909.138,80
			3.2.2	Adquirir veículos reservas ou contratar a prestação de serviços para o atendimento da demanda de coleta convencional.	R\$ 4.475.980,80	
			3.2.3	Realizar ações de divulgação dos dias / horários de coleta para a população rural, de acordo com os dias estabelecidos para os distritos e povoados.	-	
			3.2.4	Promover a coleta convencional de resíduos sólidos na área rural, através dos PEVs instalados nos distritos e povoados.	-	
	3.3	Otimização e ampliação da abrangência da coleta seletiva	3.3.1	Intensificar as ações de educação ambiental nas áreas atendidas com coleta seletiva, visando melhorar a aderência da população e a qualidade do material segregado na fonte geradora.	-	R\$ 12.508.667,00
			3.3.2	Definir, cadastrar e mapear as rotas da coleta seletiva, e atualizar conforme sua expansão.	-	
			3.3.3	Elaborar cronograma dos serviços de coleta seletiva, e atualizar conforme sua expansão no distrito Sede e para os distritos e povoados.	-	
			3.3.4	Utilizar os PEVs instalados nos distritos e povoados para promover a coleta de resíduos recicláveis nestas localidades e na área rural dispersa.	-	
			3.3.5	Adquirir veículos ou contratar a prestação de serviços com caminhões de uso contínuo para o atendimento da ampliação da coleta seletiva, além de manter veículo reserva para não ocorrer descontinuidade nos serviços	R\$ 8.496.000,00	
			3.3.6	Contratar funcionários para atender a expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos ou criar parcerias com as cooperativas e associações para auxiliar na coleta.	R\$ 855.360,00	
			3.3.7	Criar sistemas informativos e permanentes para orientar a população dos distritos, povoados e área rural sobre a coleta seletiva, visando a redução e a reciclagem dos resíduos gerados nestas localidades.	-	
			3.3.8	Analisar necessidade, definir locais e instalar lixeiras seletivas em pontos estratégicos do município (nos aglomerados populacionais).	R\$ 148.307,00	
			3.3.9	Adquirir contêineres para a coleta seletiva nas feiras públicas.	R\$ 9.000,00	
3.3.10			Promover a coleta seletiva de resíduos sólidos, aumentando a quantidade de materiais recicláveis coletados ao longo dos anos.	R\$ 3.000.000,00		
3.3.11			Fiscalizar a obrigatoriedade de estabelecer a coleta seletiva nos condomínios residenciais e repartições públicas municipais, conforme Lei Municipal n.º 6.156/2021, além de promover a coleta diferenciada nesses locais.	-		
3.3.12			Alterar a Lei Municipal n.º 6.156/2021 para instituir a obrigatoriedade da prática da coleta seletiva em todos os estabelecimentos, independente do porte, e instituições de ensino particulares.	-		
3.3.13			Promover divulgação contínua sobre o programa da coleta seletiva na mídia, junto às instituições de ensino (escolas e universidades), nos bairros, comércios, serviços, indústrias, etc.	-		
					R\$ 22.014.792,60	



CUSTOS TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
Programas	Projetos	Ações	Custos Totais					
			Custo por Ação	Custo por Projeto	Custo por Programa			
3	Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis	3.4	Revisão e manutenção de frotas e equipamentos	3.4.1	Implementar programas de revisão periódica e manutenção preventiva de frotas e equipamentos utilizados para a realização da coleta de resíduos sólidos.	R\$ 4.000.000,00	R\$ 4.000.000,00	R\$ 22.014.792,60
				3.4.2	Analisar a Norma Regulamentadora – NR 38 (Segurança e saúde no trabalho nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), que entrará em vigor em janeiro de 2024, a fim de implantar as alterações necessárias nos veículos e condições de trabalho dos servidores.	-		
	3.5	Apoio aos catadores e às associações / cooperativas de materiais recicláveis	3.5.1	Promover a inclusão social dos catadores formais e informais, realizando o cadastramento dos mesmos e dando apoio técnico na promoção de vendas conjuntas de materiais recicláveis.	-	R\$ 111.420,00		
			3.5.2	Promover capacitações técnicas e operacionais com os catadores de materiais recicláveis.	R\$ 111.420,00			
			3.5.3	Fomentar a rede de coleta seletiva e acompanhar a execução do Programa “Bolsa Reciclagem”, destinado à concessão de incentivo financeiro aos catadores de materiais recicláveis.	-			
	3.6	Implementação e estruturação de novas associações / cooperativas de catadores de materiais recicláveis e/ou ampliação das já existentes	3.6.1	Avaliar a necessidade de ampliação das estruturas de coleta seletiva existentes (veículos, equipamentos, associações / cooperativas, funcionários, etc.).	-	R\$ 485.566,80		
			3.6.2	Auxiliar na construção de uma nova associação / cooperativa e/ou na ampliação das já existentes, se avaliado como necessário.	R\$ 395.608,80			
			3.6.3	Adquirir e emprestar via convênio equipamentos para estruturar uma nova associação / cooperativa e/ou ampliar as já existentes.	R\$ 89.958,00			
	3.7	Gravimetria dos resíduos sólidos	3.7.1	Realizar gravimetria anualmente para conhecer a composição dos resíduos sólidos e avaliar a eficiência da coleta seletiva.	-	-		
	4	Resíduos de Limpeza Urbana / Pública	4.1	Otimização dos serviços de varrição	4.1.1	Cadastrar e implantar melhorias nas rotas de varrição, tornando-as eficientes e aumentando a frequência de atendimento.	-	
4.1.2					Avaliar necessidade e contratar mais funcionários para atuarem na varrição das vias públicas, de modo a ampliar a área de abrangência.	R\$ 8.553.600,00		
4.1.3					Incentivar, por meio de campanhas de educação ambiental, o hábito dos moradores varrer as ruas nas portas de suas residências.	-		
4.1.4					Encaminhar os resíduos orgânicos, gerados nas feiras públicas para a compostagem.	-		
4.2			Otimização dos serviços de poda	4.2.1	Manter cronograma contínuo de podas de árvores nos logradouros públicos.	-	R\$ 373.589,36	
				4.2.2	Destinar adequadamente os resíduos de poda, até que seja implantada a Usina de Compostagem no município.	-		
				4.2.3	Adquirir triturador de galhos para reduzir o volume obtido com as podas e auxiliar o processo de compostagem destes resíduos.	R\$ 373.589,36		
4.3			Manutenção dos serviços de capina e roçagem	4.3.1	Manter cronograma contínuo dos serviços de capina e roçagem nos logradouros públicos, além de buscar modernizar o sistema para que se utilize menos mão de obra.	R\$ 23.843.998,00	R\$ 23.843.998,00	
				4.3.2	Manter contrato com bota-fora licenciado para a disposição de resíduos de capina e roçagem, até que a operação da Usina de Compostagem seja iniciada.	-		
4.4			Limpeza do sistema de drenagem pluvial	4.4.1	Sensibilizar e conscientizar a população quanto à limpeza das vias urbanas, visando reduzir os problemas de obstrução das redes de drenagem pluvial em função do acúmulo de resíduos nestes sistemas.	-	-	



CUSTOS TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
Programas	Projetos	Ações	Custos Totais					
			Custo por Ação	Custo por Projeto	Custo por Programa			
4	Resíduos de Limpeza Urbana / Pública	4.5	Implantação de Usina de Compostagem	4.5.1	Elaborar termo de referência e contratar empresa especializada para elaboração do projeto da Usina de Compostagem.	-	R\$ 6.978.471,68	R\$ 39.749.659,04
				4.5.2	Elaborar projeto da Usina de Compostagem, visando a destinação adequada dos resíduos verdes oriundos dos serviços de limpeza pública (poda, capina e roçagem) e dos resíduos orgânicos gerados pelos grandes geradores.	R\$ 72.948,00		
				4.5.3	Definir área pública ou adquirir área para a implantação da Usina de Compostagem.	R\$ 652.523,68		
				4.5.4	Executar as obras da Usina de Compostagem.	R\$ 853.000,00		
				4.5.5	Operar e manter a Usina de Compostagem.	R\$ 5.400.000,00		
				4.5.6	Encaminhar os resíduos verdes oriundos dos serviços de limpeza pública (poda, capina e roçagem) para a compostagem.	-		
5	Resíduos da Construção Civil e Volumosos	5.1	Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil	5.1.1	Elaborar termo de referência e contratar empresa especializada para elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC).	-	R\$ 116.580,00	R\$ 20.108.520,94
				5.1.2	Elaborar Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC).	R\$ 116.580,00		
				5.1.3	Criar lei para instituir o PMGRCC, definir o conceito de pequeno e grande gerador de RCC, e estabelecer procedimentos para o exercício das responsabilidades de ambos.	-		
		5.2	Fiscalização quanto ao gerenciamento dos resíduos da construção civil	5.2.1	Fiscalizar os grandes geradores e/ou as empresas particulares (especialmente as caçambeiras) quanto à necessidade de elaboração do PGRCC e quanto ao cumprimento das diretrizes municipais relacionadas aos RCCs.	-	-	
				5.2.2	Fiscalizar o gerenciamento dos RCCs gerados por particulares e notificar os proprietários / estabelecimentos, quando identificados, a fim de evitar a continuidade da má destinação destes resíduos.	-		
				5.2.3	Definir diretrizes para caçambeiras, com a criação de uma Deliberação Normativa (DN) do CODEMA, bem como o DEMUTTRAN atuar sobre as vias públicas.	-		
				5.2.4	Sensibilizar a população e criar mecanismos para reduzir / eliminar a disposição irregular de RCC, de resíduos volumosos e de entulhos pelo município.	-		
		5.3	Implantação de Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil	5.3.1	Elaborar termo de referência e contratar empresa especializada para elaboração do projeto da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.	-	R\$ 12.103.730,00	
				5.3.2	Elaborar projeto da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil, visando o reaproveitamento e melhor destinação destes resíduos pelo próprio município.	R\$ 97.264,00		
				5.3.3	Definir área pública ou adquirir área para a implantação da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.	R\$ 1.291.824,00		
				5.3.4	Executar as obras da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.	R\$ 1.246.660,00		
				5.3.5	Operar e manter a Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.	R\$ 9.467.982,00		
		5.4	Gestão dos resíduos da construção civil	5.4.1	Instalar PEVs no distrito Sede para a coleta de resíduos da construção civil (pequenos geradores), dentre outros resíduos.	R\$ 493.450,94	R\$ 2.542.450,95	
				5.4.2	Promover a coleta de resíduos da construção civil (pequenos geradores), dentre outros resíduos, nos PEVs instalados no município.	R\$ 1.905.000,00		



CUSTOS TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS									
Programas	Projetos	Ações	Custos Totais						
			Custo por Ação	Custo por Projeto	Custo por Programa				
5	Resíduos da Construção Civil e Volumosos	5.4	Gestão dos resíduos da construção civil	5.4.3	Cadastrar os carroceiros atuantes no município para que o processo de entrega de RCC nos PEVs seja regularizado.	-	R\$ 2.542.450,95	R\$ 20.108.520,94	
				5.4.4	Realizar ações de divulgação da localização e da operacionalização dos PEVs, bem como dos tipos e quantidades de resíduos que podem ser entregues em cada local.	-			
				5.4.5	Manter contrato com bota-fora licenciado para a disposição final dos resíduos da construção civil, até que a operação da Usina de Reciclagem de RCC seja iniciada.	R\$ 144.000,00			
				5.4.6	Criar exigência legal para que todos os geradores de RCC façam a entrega voluntária dos resíduos na Usina de Reciclagem de RCC.	-			
	5.5	Gestão dos resíduos volumosos	5.5.1	Dar continuidade à coleta dos resíduos volumosos, com a manutenção da Operação Cata-Treco.	R\$ 4.490.400,00	R\$ 5.345.760,00			
			5.5.2	Avaliar a necessidade de instituir cobrança (taxa) para a continuidade da Operação Cata-Treco, exceto em momentos de calamidade.	-				
			5.5.3	Promover a triagem e a destinação adequada dos resíduos volumosos coletados na Operação Cata-Treco.	R\$ 855.360,00				
	6	Resíduos de Serviços de Saúde	6.1	Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde públicos	6.1.1	Assegurar o correto gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) gerados nas unidades públicas, mantendo os procedimentos já adotados.	R\$ 3.300.000,00		R\$ 3.300.000,00
					6.1.2	Realizar estudo para analisar a viabilidade econômica de se receber RSSs gerados pela população em suas residências nas unidades públicas de saúde e dar a destinação correta para os mesmos.	-		
6.1.3					Promover a coleta dos RSSs gerados pela população em suas residências nas unidades públicas de saúde, juntamente com a realização de ações de educação ambiental para informá-la quanto aos procedimentos a serem realizados.	-			
6.2			Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde	6.2.1	Elaborar ou contratar empresa para a elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde (PMGRSS).	R\$ 79.254,00	R\$ 79.254,00		
				6.2.2	Realizar levantamento de todas as adequações necessárias para o correto gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nas unidades públicas, tais como: adequação de abrigo, identificação de lixeiras, etc.	-			
				6.2.3	Adequar as unidades de saúde para o correto gerenciamento dos RSSs, após o levantamento das necessidades individuais de cada uma delas.	-			
6.3		Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde privados	6.3.1	Realizar cadastramento e atualizar periodicamente os estabelecimentos privados geradores de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).	-	-			
			6.3.2	Promover a fiscalização dos estabelecimentos privados geradores de RSS, bem como da obrigatoriedade de elaborarem PGRSS (Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde).	-				
7		Resíduos de Logística Reversa e Agrossilvopastoris	7.1	Fiscalização quanto ao gerenciamento dos resíduos de logística reversa e agrossilvopastoris	7.1.1	Instituir lei municipal que estabeleça a responsabilidade desde o fabricante até o consumidor sobre a geração, consumo, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos de logística reversa, incluindo a necessidade de elaboração de PGRS.	-	-	R\$ 107.893,20
	7.1.2				Realizar cadastramento e atualizar periodicamente os estabelecimentos que possuem a responsabilidade de implantar sistemas de logística reversa e de elaborar PGRS.	-			
	7.1.3				Instituir sistema de fiscalização dos estabelecimentos e dos resíduos enquadrados na logística reversa (pilhas, baterias, embalagens de agrotóxicos, equipamentos eletroeletrônicos, lâmpadas e pneus).	-			



CUSTOS TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
Programas	Projetos	Ações	Custos Totais				
			Custo por Ação	Custo por Projeto	Custo por Programa		
7	Resíduos de Logística Reversa e Agrossilvopastoris	7.2 Incentivo ao estabelecimento da logística reversa	7.2.1 Estimular a criação de parcerias entre comerciantes e fabricantes de resíduos da logística reversa, com a instituição de pontos de devolução, de forma que a gestão possa ser compartilhada entre todos os envolvidos, incluindo os geradores.	-	R\$ 107.893,20	R\$ 107.893,20	
			7.2.2 Ampliar a quantidade de locais para o recebimento de eletroeletrônicos.	-			
			7.2.3 Dar continuidade à gestão adequada dos pneus inservíveis, através da entrega voluntária pelos geradores.	-			
			7.2.4 Reformar ou construir um novo galpão de armazenamento temporário dos pneus inservíveis.	R\$ 107.893,20			
8	Resíduos Sólidos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços	8.1 Fiscalização dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	8.1.1 Fiscalizar a obrigatoriedade de os estabelecimentos comerciais e/ou prestadores de serviços elaborarem PGRS.	-	-	R\$ 3.756.240,00	
			8.2 Otimização da coleta seletiva nos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	8.2.1 Fomentar a parceria entre os grandes geradores de materiais recicláveis e as organizações de catadores (associação / cooperativa).			-
		8.3 Compostagem dos resíduos orgânicos	8.2.2 Fiscalizar a obrigatoriedade da coleta seletiva nos estabelecimentos de médio e grande porte, conforme Lei Municipal n.º 6.156/2021.	-			
			8.3.1 Fazer um levantamento dos grandes geradores de resíduos orgânicos no município, tais como: supermercados, restaurantes, lanchonetes, bares, etc.	-			
			8.3.2 Divulgar novo sistema de coleta e sensibilizar os grandes geradores para a separação dos resíduos em três tipos distintos (orgânicos, rejeitos e recicláveis) na fonte de geração.	-			
			8.3.3 Iniciar o processo de coleta diferenciada dos resíduos orgânicos nos grandes geradores e destiná-los para a Usina de Compostagem.	R\$ 3.756.240,00			
9	Resíduos de Serviços de Transporte	9.1 Fiscalização dos geradores de resíduos de serviços de transporte	9.1.1 Fiscalizar a necessidade de os geradores de resíduos de serviços de transporte elaborarem PGRS.	-	-	-	
10	Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	10.1 Destinação adequada dos lodos gerados nas ETAs	10.1.1 Dar continuidade ao projeto da ETA Gávea, para adequar a destinação do lodo gerado no processo de tratamento.	R\$ 31.180,00	R\$ 71.404,00	R\$ 98.220,00	
			10.1.2 Executar a obra projetada e destinar adequadamente o lodo gerado no processo de tratamento da ETA Gávea.	-			
			10.1.3 Elaborar termo de referência e contratar empresa especializada para elaboração de projeto para a ETA Rio Preto, para adequar a destinação do lodo gerado no processo de tratamento.	-			
			10.1.4 Elaborar projeto para a ETA Rio Preto, para adequar a destinação do lodo gerado no processo de tratamento.	R\$ 40.224,00			
			10.1.5 Executar a obra projetada e destinar adequadamente o lodo gerado no processo de tratamento da ETA Rio Preto.	-			
		10.2 Destinação dos lodos gerados nas ETEs e ETEs	10.2.1 Elaborar estudo de viabilidade para compostagem do lodo proveniente das ETEs e ETEs.	R\$ 26.816,00	R\$ 26.816,00		
11	Resíduos Industriais e de Mineração	11.1 Fiscalização das indústrias e mineradoras	11.1.1 Fiscalizar o gerenciamento dos resíduos industriais e dos resíduos de mineração realizado pelas empresas privadas, uma vez que devem ser objeto de controle específico.	-	-	-	
			11.2 Destinação adequada dos resíduos provenientes de confecções (tecidos)	11.2.1 Fomentar parcerias entre as empresas / fábricas que reutilizam tecidos (retalhos), com os pequenos e grandes geradores destes resíduos.			-
		11.2 Destinação adequada dos resíduos provenientes de confecções (tecidos)	11.2.2 Implantar ações de educação ambiental para que os pequenos e grandes geradores de tecidos (retalhos) façam a separação destes resíduos e o destinem de uma forma mais adequada.	-			
			12.1 Encerramento da atual área de disposição final de resíduos sólidos no aterro sanitário municipal	12.1.1 Elaborar Plano de Encerramento de Aterro Sanitário para a atual área de disposição final de resíduos sólidos.	-		-
12.1.2 Executar obras para o encerramento da atual área de disposição final de resíduos sólidos no aterro sanitário municipal.	-						



CUSTOS TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
Programas	Projetos	Ações	Custos Totais				
			Custo por Ação	Custo por Projeto	Custo por Programa		
12	12.2	Ampliação e operação do aterro sanitário	12.2.1	Elaborar projeto para ampliar a atual célula do aterro sanitário, e elaborar projeto para construir novas plataformas na área de expansão ao lado.	R\$ 152.940,00	R\$ 83.687.272,01	R\$ 83.687.272,01
			12.2.2	Executar obras para ampliar a atual área de operação do aterro sanitário, com a abertura de uma nova célula para a disposição final de resíduos sólidos.	R\$ 1.600.000,00		
			12.2.3	Executar obras para ampliar o aterro sanitário, com a abertura da atual área de expansão, para a disposição final de resíduos sólidos.	R\$ 2.669.178,00		
			12.2.4	Elaborar termo de referência e contratar empresa especializada para elaboração de projeto para a construção de um novo aterro sanitário (em nova área).	-		
			12.2.5	Elaborar projeto para a construção de um novo aterro sanitário.	R\$ 202.040,00		
			12.2.6	Adquirir e licenciar área para a construção de um novo aterro sanitário.	R\$ 468.190,01		
			12.2.7	Executar obras para construir um novo aterro sanitário.	R\$ 5.135.000,00		
			12.2.8	Dar continuidade aos serviços de destinação adequada dos resíduos sólidos coletados pela coleta convencional em aterro sanitário.	R\$ 70.000.000,00		
			12.2.9	Realizar obras de melhoria da pavimentação da estrada de acesso ao aterro sanitário.	R\$ 3.459.924,00		
	12.3	Fiscalização e/ou recuperação das áreas de passivos ambientais originadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos	12.3.1	Elaborar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para a atual área de disposição final dos resíduos de poda.	-	-	
			12.3.2	Executar intervenções de recuperação na área de disposição final dos resíduos de poda.	-		
			12.3.3	Fiscalizar as áreas de passivos ambientais particulares, notificar e multar, quando necessário, além de exigir a recuperação pelos proprietários.	-		
	Custo Total – PMGIRS					R\$ 181.454.947,51	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



4.2.2. Análise Conclusiva dos Investimentos Previstos para a Implementação do PMGIRS

A elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Muriaé tem como objetivo principal planejar o desenvolvimento progressivo e promover a universalização do acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e, com isso, proporcionar melhorias na salubridade do ambiente e na saúde da população. Para isso, o município deve estar focado em buscar as diversas alternativas existentes para a aquisição de recursos financeiros, nas escalas municipal, estadual e federal, com o intuito de implementar as melhorias propostas e diminuir as deficiências existentes atualmente.

A Tabela 47, a seguir, apresenta uma síntese dos programas propostos, e a Tabela 48, o total dos investimentos necessários para a implementação das ações do PMGIRS, distribuído nos períodos de imediato, curto, médio e longo prazo, assim como o custo total.

Tabela 47 – Programas do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Muriaé.

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – MURIAÉ / MG		
Programas		Total
1	Ações Gerais e/ou Administrativas	R\$ 3.973.614,00
2	Educação Ambiental	R\$ 4.579.481,72
3	Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos Recicláveis	R\$ 22.014.792,60
4	Resíduos de Limpeza Urbana / Pública	R\$ 39.749.659,04
5	Resíduos da Construção Civil e Volumosos	R\$ 20.108.520,94
6	Resíduos de Serviços de Saúde	R\$ 3.379.254,00
7	Resíduos de Logística Reversa e Agrossilvopastoris	R\$ 107.893,20
8	Resíduos Sólidos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços	R\$ 3.756.240,00
9	Resíduos de Serviços de Transporte	-
10	Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	R\$ 98.220,00
11	Resíduos Industriais e de Mineração	-
12	Disposição Final de Resíduos Sólidos	R\$ 83.687.272,01
Total		R\$ 181.454.947,51

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



Tabela 48 – Custo total do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Muriaé.

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – MURIAÉ / MG				
Total por Prazo				Total
Imediato (2024 - 2025)	Curto (2026 - 2027)	Médio (2028 - 2031)	Longo (2032 - 2043)	
R\$ 13.999.861,92	R\$ 24.539.864,11	R\$ 42.644.171,08	R\$ 100.271.050,40	R\$ 181.454.947,51

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Na Figura 121 é possível verificar que os maiores custos se concentram no longo prazo (55%), pelo volume de ações que demandam altos investimentos neste período. Porém, as ações imediatas e de curto prazo são de fundamental importância para o bom atendimento dos serviços e, conseqüentemente, o desenvolvimento de todas as demais ações. Quando somados os dois primeiros prazos, imediato e curto, tem-se 22% do total de investimentos a serem implementados pelo município de Muriaé.

Figura 121 – Resumo dos custos por prazo do PMGIRS.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

É indispensável ressaltar a importância de se alcançar as ações propostas para cumprir os objetivos e as metas deste PMGIRS, mais do que os investimentos propriamente ditos. É fato que estes valores são estimados e servirão para orientar profissionais e/ou empresas que farão os projetos básicos e executivos, quando necessários, onde constarão os valores reais de cada ação a ser realizada, porém serve como base para que o município levante recursos para financiar tais ações.



Por fim, estima-se um investimento em torno de R\$ 181.454.947,51, ao longo dos 20 anos de planejamento, para que ocorra a universalização dos serviços e a melhoria do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como um todo no município de Muriaé. Deste modo, a Prefeitura Municipal e o DEMSUR, bem como outros órgãos responsáveis, devem trabalhar para garantir o atendimento dos prazos estipulados e a suficiência dos subsídios para as ações propostas.

4.2.3. Estratégias para o Cumprimento das Metas do PMGIRS

Após a conclusão do PMGIRS, é importante que se tenham definidas as estratégias para a sua implementação, de modo que as metas e as ações nele previstas sejam cumpridas. Para não existir lacunas entre a formalização do Plano e a sua efetiva implantação, sugere-se que sejam estabelecidas agendas setoriais, as quais propiciarão a participação social e o envolvimento de diferentes setores relacionados aos resíduos sólidos no município de Muriaé.

As agendas setoriais têm por objetivo delinear as formas de implementação do PMGIRS após encerrado o seu processo de elaboração e a sua institucionalização (com a criação da lei da Política Municipal de Resíduos Sólidos), além de apresentar as responsabilidades de cada setor na gestão dos resíduos sólidos. É relevante que as mesmas sejam estabelecidas de acordo com a necessidade do município, visto que a responsabilidade pela execução do Plano será do próprio.

Em virtude da importância da participação e controle social no processo de gestão de resíduos sólidos e buscando efetivar a responsabilidade compartilhada preconizada na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal n.º 12.305/2010), em todas as agendas setoriais devem consideradas ações de nivelamento de conhecimento e de capacitação dos atores envolvidos a fim de melhorar o entendimento deles quanto às suas responsabilidades e participação no processo, além das ações de educação ambiental.

O Quadro 19, a seguir, apresenta um breve descritivo das agendas setoriais sugeridas para a implementação do PMGIRS, bem como seus objetivos e setores envolvidos.



Quadro 19 – Agendas setoriais para a implementação do PMGIRS de Muriaé.

AGENDAS SETORIAIS – PMGIRS			
Agenda	Setores Envolvidos	Objetivos	
1	Agenda da repartição pública	Setores públicos, tais como secretarias / departamentos que atuam direta e indiretamente com os serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como entes da administração indireta com responsabilidades pelos mencionados serviços, a exemplo do DEMSUR.	Estimular a participação de todos os setores públicos envolvidos com a gestão dos resíduos sólidos na implementação do PMGIRS.
2	Agenda dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Setor de indústrias, de serviços de saúde, mineradoras, grandes geradores, dentre outros.	Atribuir as devidas responsabilidades aos geradores de resíduos sólidos no município e fortalecer o gerenciamento de resíduos desses geradores para assegurar o cumprimento do preconizado na Lei Federal n.º 12.305/2010.
3	Agenda dos resíduos orgânicos	Feirantes e suas instituições representativas, setor de bares e restaurantes, sítiantes, criadores de animais e órgãos públicos envolvidos, dentre outros.	Promover o tratamento e o reaproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos gerados no município.
4	Agenda dos resíduos recicláveis	Geradores de resíduos recicláveis, incluindo-se a sociedade como um todo, bem como os entes que atuam diretamente com o manejo de recicláveis.	Promover a coleta e a reciclagem / reaproveitamento da parcela reciclável dos resíduos sólidos gerados no município.
5	Agenda dos catadores de materiais recicláveis	Organizações de catadores de materiais recicláveis e reaproveitáveis e os grandes geradores de resíduos secos.	Viabilizar a capacitação, a regularização e a inclusão social deste grupo, o que fortalecerá a coleta seletiva e todo o sistema de manejo dos resíduos sólidos.
6	Agenda da construção civil	Construtoras e suas instituições representativas, caçambeiros e outros transportadores, fabricantes, manejadores de resíduos, distribuidores de materiais e órgãos públicos envolvidos, dentre outros.	Alcançar a gestão ambientalmente adequada destes resíduos, com realização de tratamento e disposição final ambientalmente adequados em âmbito municipal.
7	Agenda da logística reversa	Comerciantes, distribuidores, importadores, fabricantes, órgãos públicos envolvidos, dentre outros.	Fortalecer os sistemas de retorno de resíduos sólidos passíveis de serem reintegrados ao ciclo produtivo, principalmente dos resíduos que tem essa destinação obrigatória por meio de legislação.
8	Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)	Gestores responsáveis nos vários setores da administração pública municipal.	A Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) é um programa do Ministério do Meio Ambiente que objetiva estimular os órgãos públicos a implementarem práticas de sustentabilidade. A adoção da A3P demonstra a preocupação do órgão em obter eficiência na atividade pública enquanto promove a preservação do meio ambiente.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2023.



A partir das agendas específicas será possível estabelecer normas mais precisas para cada um dos setores envolvidos. Deste modo, o município poderá traçar caminhos orientados à melhoria do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, os quais deverão ser adotados tanto pela administração pública municipal quanto pelos setores sociais. Logo, é de competência da municipalidade atuar como o agente fomentador da inserção dessas agendas setoriais de forma a atender os Programas, Projetos e Ações propostos neste PMGIRS (Item 4.2.1).

Também é importante destacar que as agendas setoriais têm objetivos comuns que em síntese reúnem ações de:

- Identificação setorial de atores direta e/ou indiretamente ligados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Capacitação progressiva com enfoque inicial de nivelamento de informações pertinentes ao PMGIRS;
- Adesão dos atores sociais envolvidos em cada setor abrangido com a respectiva agenda setorial;
- Implementação de ações de imediato e curto prazo de acordo com a respectiva agenda setorial; e
- Acompanhamento / fiscalização contínua da execução das ações alvo das agendas setoriais pelos gestores locais.

As agendas setoriais são consideradas apenas um elo inicial e essencial para a execução de todo o planejamento, no entanto, mecanismos mais específicos e norteadores aos gestores locais serão necessários para facilitar a implementação do PMGIRS, principalmente nos períodos iniciais, de imediato e curto prazo.

Assim, a estratégia complementar às agendas setoriais refere-se ao Manual Operativo (MOP) do PMGIRS – Produto 8, o qual tem como objetivo associar as referidas agendas a uma série de metas prioritárias de execução e municiar os gestores locais com documentos e materiais que os auxiliarão a atingi-las, principalmente a partir de fluxogramas, planilhas, roteiros, dentre outros.

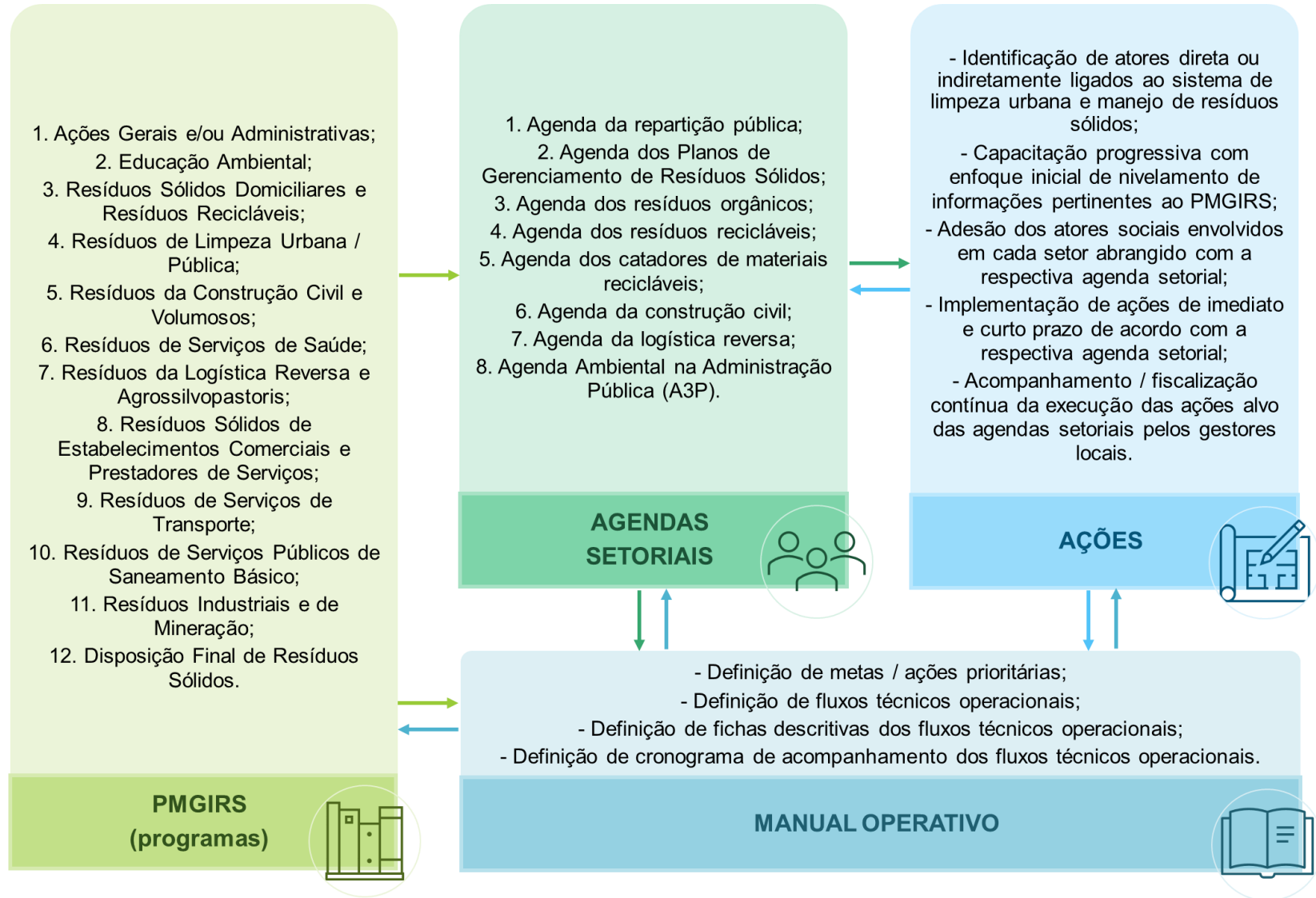


No MOP ainda serão detalhados os mecanismos necessários para a implementação do PMGIRS e para realização das ações nele propostas, considerando a sustentabilidade econômico-financeira e as condições de aplicabilidade das mesmas, especialmente para as ações estabelecidas como prioritárias.

Por fim, na Figura 122 é possível observar os mecanismos estratégicos propostos para a implementação do PMGIRS e o cumprimento de suas metas.



Figura 122 – Mecanismos estratégicos para o cumprimento das metas do PMGIRS.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2023.



4.3. INDICADORES PARA OS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A avaliação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a sua evolução ao longo de todo o período de planejamento do PMGIRS (20 anos), pode ser realizada através da utilização de indicadores, a exemplo dos apresentados no Quadro 20 (indicadores de desempenho), no Quadro 21 (indicadores de frequência e regularidade) e no Quadro 22 (indicadores de desempenho econômico-financeiro), a seguir.



Quadro 20 – Indicadores de desempenho do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

INDICADORES DE DESEMPENHO									
Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Valor de Referência (2021)	Avaliação	Fonte de Dados	
RS-CO01	Taxa de cobertura da coleta de resíduos domiciliares em relação à população total	Calcular a porcentagem da população total do município atendida com coleta de resíduos domiciliares.	Anual	$= (PTR / PTM) \times 100$	PTR: População Total Atendida com Coleta de Resíduos Sólidos PTM: População Total do Município	percentual (%)	92,52%	Péssimo: reduzir a taxa de cobertura total atual (92,52%) até 2043. Ruim: manter a taxa de cobertura total atual (92,52%) até 2043. Razoável: aumentar a taxa de cobertura total atual (92,52%) até 2043. Ideal: aumentar a taxa de cobertura total atual (92,52%) para 100% até 2043.	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura) / DEMSUR / SNIS
RS-CO02	Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana	Calcular a porcentagem da população urbana do município atendida com coleta de resíduos domiciliares.	Anual	$= (PUR / PUM) \times 100$	PUR: População Urbana Atendida com Coleta de Resíduos Sólidos PUM: População Urbana do Município	percentual (%)	100,00%	Péssimo: manter a taxa de cobertura urbana atual (100%) somente até 2025. Ruim: manter a taxa de cobertura urbana atual (100%) somente até 2027. Razoável: manter a taxa de cobertura urbana atual (100%) somente até 2031. Ideal: manter a taxa de cobertura urbana atual (100%), de acordo com o crescimento populacional, até 2043.	DEMSUR / SNIS
RS-CO03	Massa de resíduos domiciliares e públicos coletada <i>per capita</i> em relação à população total	Calcular a geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos em relação à população total atendida.	Anual	$= [(QRS + QCS) / PTM] \times (1.000 / 365)$	QRS: Quantidade de Resíduos Domiciliares e Públicos Coletada QCS: Quantidade de Resíduos Recolhida na Coleta Seletiva PTM: População Total do Município	kg/hab./dia	0,61 kg/hab./dia	Ruim: aumentar a geração <i>per capita</i> total atual (0,61 kg/hab./dia) até 2043. Razoável: manter a geração <i>per capita</i> total atual (0,61 kg/hab./dia) até 2043. Ideal: diminuir a geração <i>per capita</i> total atual (0,61 kg/hab./dia) para 0,41 kg/hab./dia até 2043.	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura) / DEMSUR / SNIS
RS-CO04	Taxa de cobertura da coleta seletiva em relação à população urbana	Calcular a porcentagem da população urbana do município atendida com a coleta seletiva.	Anual	$= (PUS / PUM) \times 100$	PUS: População Urbana Atendida com a Coleta Seletiva PUM: População Urbana do Município	percentual (%)	55,35%	Péssimo: manter a taxa de cobertura de coleta seletiva urbana atual (55,35%) até 2043. Ruim: aumentar a taxa de cobertura de coleta seletiva urbana atual (55,35%) para 75% até 2043. Razoável: aumentar a taxa de cobertura de coleta seletiva urbana atual (55,35%) para 100% até 2043. Ideal: aumentar a taxa de cobertura de coleta seletiva urbana atual (55,35%) para 100% até 2031 e manter até 2043.	DEMSUR / SNIS
RS-CO05	Taxa de cobertura da coleta seletiva em relação à população total	Calcular a porcentagem da população total do município atendida com a coleta seletiva.	Anual	$= (PTS / PTM) \times 100$	PTS: População Total Atendida com a Coleta Seletiva PTM: População Total do Município	percentual (%)	51,21%	Péssimo: manter a taxa de cobertura de coleta seletiva total atual (51,21%) até 2043. Ruim: aumentar a taxa de cobertura de coleta seletiva total atual (51,21%) para 60% até 2043. Razoável: aumentar a taxa de cobertura de coleta seletiva total atual (51,21%) para 80% até 2043. Ideal: aumentar a taxa de cobertura de coleta seletiva total atual (51,21%) para 100% até 2043.	DEMSUR / SNIS



INDICADORES DE DESEMPENHO									
Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Lista das Variáveis	Unidade	Valor de Referência (2021)	Avaliação	Fonte de Dados	
RS-CO06	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de resíduos domiciliares e públicos	Calcular a porcentagem de resíduos recicláveis em relação aos resíduos domiciliares e públicos.	Anual	$= [QRR / (QRS + QCS)] \times 100$	QRR: Quantidade Total de Materiais Recicláveis Recuperados QRS: Quantidade de Resíduos Domiciliares e Públicos Coletada QCS: Quantidade de Resíduos Recolhida na Coleta Seletiva	percentual (%)	2,40%	Péssimo: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 1% e 5% até 2043. Ruim: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 6% e 15% até 2043. Razoável: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 16% e 25,80% até 2043. Ideal: taxa de recuperação de materiais recicláveis maior que 25,80%* até 2043.	DEMSUR / SNIS
RS-CO07	Índice de resíduos sólidos coletados e dispostos no aterro sanitário	Calcular a porcentagem dos resíduos que são coletados e possuem destinação final adequada.	Anual	$= (QDA / QTC) / 100$	QDA: Quantidade Total de Resíduos Coletados e Dispostos no Aterro Sanitário QTC: Quantidade Total de Resíduos Coletados no Município	percentual (%)	98,67%	Péssimo: índice de resíduos coletados e dispostos no aterro sanitário igual ou maior que 98,67% até 2043. Ruim: índice de resíduos coletados e dispostos no aterro sanitário entre 88,60% e 98,67% até 2043. Razoável: índice de resíduos coletados e dispostos no aterro sanitário entre 74,20% e 88,60% até 2043. Ideal: índice de resíduos coletados e dispostos no aterro sanitário igual ou menor que 74,20%* até 2043.	DEMSUR

* Meta estabelecida no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2020) para a região sudeste: percentual de recuperação de materiais recicláveis de 25,80% até 2040.

Fonte: Adaptado SNIS, 2020; Prefeitura Municipal de Muriaé, 2021 (dados disponibilizados ao SNIS 2021).

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Quadro 21 – Indicadores de frequência e regularidade do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

INDICADORES DE FREQUÊNCIA E REGULARIDADE								
Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Avaliação	Fonte de Dados	
RS-RD01	Execução da coleta de resíduos sólidos domiciliares	Avaliar a regularidade da coleta dos resíduos sólidos domiciliares.	Mensal	$= (DCE / DCP) \times 100$	DCE: Dias de Coleta Executados DCP: Dias de Coleta Planejados	percentual (%)	Satisfatório: executar a coleta dos resíduos sólidos domiciliares em 100% dos dias planejados. Razoável: executar a coleta dos resíduos sólidos domiciliares em < 100% dos dias planejados. Insatisfatório: não executar a coleta dos resíduos sólidos domiciliares nos dias planejados.	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura) / DEMSUR / SNIS
RS-LP01	Execução dos serviços de limpeza pública (varrição)	Avaliar a regularidade de execução dos serviços de varrição.	Semanal	$= (EVV / ETV) \times 100$	EVV: Extensão de Vias Varridas ¹² ETV: Extensão Total de Vias (com necessidade de varrição)	percentual (%)	Satisfatório: executar a varrição em 100% das vias com necessidade deste serviço. Razoável: executar a varrição em < 100% das vias com necessidade deste serviço. Insatisfatório: não executar a varrição das vias com necessidade deste serviço.	DEMSUR / SNIS

¹² A Ação 4.1.1.1, proposta neste PMGIRS (Tabela 36), prevê o cadastro das rotas de varrição, de modo que será possível realizar o cálculo periódico deste indicador, com vistas à obtenção de melhorias na prestação do referido serviço público.



INDICADORES DE FREQUÊNCIA E REGULARIDADE								
Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Avaliação	Fonte de Dados	
RS-SS01	Execução da coleta de resíduos de serviços de saúde	Avaliar a regularidade da coleta dos resíduos de serviços de saúde.	Mensal	$= (DCE / DCP) \times 100$	DCE: Dias de Coleta Executados DCP: Dias de Coleta Planejados	percentual (%)	Satisfatório: executar a coleta dos resíduos de serviços de saúde em 100% dos dias planejados. Razoável: executar a coleta dos resíduos de serviços de saúde em < 100% dos dias planejados. Insatisfatório: não executar a coleta dos resíduos de serviços de saúde nos dias planejados.	Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde) / SNIS
RS-FV01	Revisão periódica e manutenção preventiva de frotas e equipamentos	Registrar a realização de revisão periódica e manutenção preventiva de frotas e equipamentos utilizados para a efetivação da coleta de resíduos sólidos.	Mensal	$= (RME / RMP) \times 100$	RME: Revisões e Manutenções Executadas RMP: Revisões e Manutenções Planejadas	percentual (%)	Satisfatório: realizar revisão e manutenção periódica de frotas e equipamentos. Razoável: realizar revisão e manutenção esporádica de frotas e equipamentos. Insatisfatório: não realizar revisão e manutenção de frotas e equipamentos.	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura) / DEMSUR
RS-FV02	Avaliação da operacionalidade dos equipamentos – Tempo médio entre danos*	Avaliar o tempo que acontece, em média, entre dois danos em um mesmo equipamento.	Anual	$= (TTD - TP) / NP$	TTD: Tempo Total Disponível TP: Tempo Perdido NP: Número de Paradas**	-	Satisfatório: aumentar o tempo entre danos de um equipamento. Insatisfatório: reduzir o tempo entre danos de um equipamento.	Prefeitura Municipal (Secretaria de Agricultura) / DEMSUR
RS-FR01	Reclamações ou solicitações de serviços	Registrar as reclamações / solicitações da população sobre os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	Anual	$= RSR / \text{ano}$	RSR: Reclamações / Solicitações dos Serviços de Resíduos Sólidos	reclamações / ano	Satisfatório: reduzir o número de reclamações / solicitações por ano. Insatisfatório: aumentar o número de reclamações / solicitações por ano.	Prefeitura Municipal / DEMSUR
RS-FR02	Índice de atendimento às solicitações da população	Calcular o índice de atendimento e resolução das solicitações feitas pela população.	Mensal	$= (NAS / NTS) \times 100$	NAS: N.º de Atendimento Solucionados NTS: N.º Total de Ligações e/ou Solicitações Recebidas	percentual (%)	Satisfatório: atender e resolver 100% das solicitações feitas pela população, quando pertinentes. Insatisfatório: não atender e resolver < 100% das solicitações feitas pela população.	Prefeitura Municipal / DEMSUR

* Este é um dos principais indicadores de disponibilidade e confiabilidade de um equipamento (quanto mais alto for, mais confiável é o equipamento em questão). É útil para estimar a probabilidade de falha, e com que frequência algumas falhas ocorrem.

** O Tempo Total Disponível corresponde ao número de horas em que equipamento teria funcionado se não tivesse falhado; o Tempo Perdido é o tempo total de paradas não planejadas (são excluídas, no entanto, paradas planejadas para inspeções, revisões ou substituição de peças); e o Número de Paradas corresponde ao número de falhas.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

Quadro 22 – Indicadores de desempenho econômico-financeiro do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

INDICADORES DE DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO								
Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Avaliação	Fonte de Dados	
RS-FN01	Despesa <i>per capita</i> com o manejo de resíduos sólidos urbanos	Calcular a despesa média por habitante com o manejo de resíduos sólidos.	Anual	$= DTR / PTM$	DTR: Despesa Total com Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos PTM: População Total do Município (atendida com coleta de resíduos sólidos)	R\$/ano / habitante	-	Prefeitura Municipal / DEMSUR



INDICADORES DE DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO								
Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Avaliação	Fonte de Dados	
RS-FN02	Receita arrecadada <i>per capita</i> com a cobrança pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos	Calcular a receita média arrecadada por habitante com a cobrança pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos.	Anual	= RAR / PTM	RAR: Receita Arrecadada com Taxas e Tarifas Referentes ao Manejo de Resíduos Sólidos PTM: População Total do Município (atendida com coleta de resíduos sólidos)	R\$/ano / habitante	-	Prefeitura Municipal / DEMSUR
RS-FN03	Autossuficiência financeira com o manejo de resíduos sólidos urbanos	Avaliar a sustentabilidade financeira do manejo de resíduos sólidos (medir o quanto as despesas são maiores ou menores que as receitas).	Anual	= (RAR / DTR) x 100	RAR: Receita Arrecadada com Taxas e Tarifas Referentes ao Manejo de Resíduos Sólidos DTR: Despesa Total com Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos	percentual (%)	Ideal: >= 100% Não aconselhável: < 100%	Prefeitura Municipal / DEMSUR

Fonte: Adaptado SNIS, 2020.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.



4.4. ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO FEDERAL, ESTADUAL E A SUA INTEGRAÇÃO COM A LEGISLAÇÃO MUNICIPAL E DECRETOS REGULAMENTADORES

No Item 3.4 deste PMGIRS, foram apresentadas todas as legislações que de alguma forma interfiram no planejamento do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Muriaé, bem como foram indicadas quais são atendidas e quais não são atendidas atualmente. Ademais, as legislações aplicáveis e/ou relacionadas à gestão dos resíduos sólidos, sempre que pertinentes, foram mencionadas ao longo do conteúdo de cada item.

Já nos Programas, Projetos e Ações (Item 4.2.1), foram propostas algumas leis municipais necessárias de serem criadas / alteradas para melhorar a gestão e o controle dos resíduos sólidos no âmbito municipal, com o objetivo de sanar deficiências existentes, bem como melhorar a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O Quadro 23, a seguir, apresenta uma compilação das legislações propostas, juntamente com suas justificativas.

Quadro 23 – Legislações propostas no PMGIRS.

LEGISLAÇÕES A SEREM CRIADAS NO MUNICÍPIO DE MURIAÉ	
Proposição*	Justificativa
Criar lei municipal que diferencie pequenos e grandes geradores de resíduos sólidos, bem como criar metodologia de cobrança diferenciada.	Com a criação desta lei, os grandes geradores deverão ser os responsáveis pelo gerenciamento de seus resíduos sólidos, uma vez que os quantitativos gerados não são compatíveis com os resíduos domiciliares e, portanto, não devem ser assumidos pela coleta pública municipal. Esta diferenciação de pequenos e grandes geradores de resíduos sólidos será de extrema importância para a gestão municipal, especialmente no aspecto econômico, visto que os gastos com coleta, transporte e destinação final serão reduzidos.
Criar lei para instituir o Plano Municipal de Educação Ambiental (PMEA) e, conseqüentemente, os programas de educação ambiental.	A Educação Ambiental é tida como uma prática educativa integrada, transversal, contínua e permanente. Deste modo, o PMEa tem como finalidade generalizar as ações de educação ambiental nos mais diferentes contextos sociais no município, através de iniciativas do poder público, da sociedade civil e do setor privado, bem como de parcerias entre eles. Dentre diversas abordagens, é importante que a temática dos resíduos sólidos seja aprofundada no referido Plano, com o estabelecimento de programas específicos para conscientizar e orientar a população sobre os resíduos sólidos gerados no âmbito municipal.



LEGISLAÇÕES A SEREM CRIADAS NO MUNICÍPIO DE MURIAÉ	
Proposição*	Justificativa
Alterar a Lei Municipal n.º 6.156/2021 para instituir a obrigatoriedade da prática da coleta seletiva em todos os estabelecimentos, independente do porte, e instituições de ensino particulares.	A Lei Municipal n.º 6.156/2021 estabelece a obrigatoriedade de implantação da coleta seletiva para os estabelecimentos de médio e grande porte, repartições públicas municipais e condomínios residenciais do município. Deste modo, essa ação propõe uma atualização da referida lei para incluir a obrigatoriedade da prática para todos os estabelecimentos, independentemente do porte, e para as instituições de ensino particulares.
Criar lei para instituir o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC), definir o conceito de pequeno e grande gerador de RCC, e estabelecer procedimentos para o exercício das responsabilidades de ambos.	O Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) é um importante instrumento para o município, visto que é um documento que irá nortear o gerenciamento dos resíduos de construção e demolição de obras executadas pelo poder público e pelos empreendimentos particulares. O mesmo estabelece diretrizes, procedimentos e equipamentos específicos relacionados ao manejo dos resíduos em questão, desde a geração até o destino final, incluindo as etapas de acondicionamento, coleta, reciclagem / reaproveitamento e tratamento.
Instituir lei municipal que estabeleça a responsabilidade desde o fabricante até o consumidor sobre a geração, consumo, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos de logística reversa, incluindo a necessidade de elaboração de PGRS.	A instituição de uma lei que estabeleça a responsabilidade, desde o fabricante até o consumidor, sobre os resíduos de logística reversa será de extrema importância para a gestão municipal. No município, quando um estabelecimento solicita um alvará de funcionamento, a Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente também solicita a liberação do empreendimento quanto aos procedimentos relacionados ao meio ambiente. No entanto, atualmente, não ocorre a fiscalização e não é exigida a logística reversa. Isso se deve ao fato de que os sistemas de logística reversa não estão instituídos no município, por isso a importância de criação da lei e de mecanismos que possibilitem o estabelecimento dos mesmos. Ademais, a regulamentação e fiscalização por parte do poder público, é crucial para o funcionamento da logística reversa.
Institucionalizar a Política Municipal de Resíduos Sólidos, por meio da criação de uma lei.	A criação da lei é de extrema importância para que o PMGIRS seja institucionalizado no município e para que seu planejamento de longo prazo (20 anos) seja cumprido e alcançado com a execução das ações propostas. Além disso, após a elaboração do Plano e a aprovação da Lei Municipal (Política Municipal de Resíduos Sólidos), o município poderá ter acesso a recursos federais (recursos orçamentários da União ou financiamentos de instituições financeiras da administração pública federal) e subsidiar obras de melhorias em todo o território, tanto nas áreas designadas urbanas quanto nas áreas rurais.

* Todas as proposições de lei aqui apresentadas são ações que foram propostas neste PMGIRS. As mesmas se encontram apresentadas e detalhadas no Item 4.2.1 (Programas, Projetos e Ações).

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2022.

4.5. PERIODICIDADE E DIRETRIZES PARA A REVISÃO DO PMGIRS

A elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, de acordo com o estabelecido no Art. 18 da Lei n.º 12.305/2010, 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.

A atualização do PMGIRS é essencial para a avaliação e/ou adequação dos serviços prestados e sua revisão contribui para manter e/ou melhorar a qualidade dos mesmos. Desta maneira, é importante que o Plano seja revisado observando prioritariamente o período de vigência do Plano Plurianual (PPA) municipal, ou então com uma periodicidade máxima de dez anos, a partir da data de sua aprovação, de acordo com o proposto no Art. 19, Inciso XIX, da Lei n.º 12.305/2010.

Para que a revisão seja efetiva e eficaz, é interessante que o município elabore anualmente relatórios de avaliação, possibilitando, assim, o conhecimento do avanço ou estagnação das metas estipuladas. Os “Relatórios Anuais de Avaliação do PMGIRS” serão a base para o processo de revisão do Plano, uma vez que possibilitará aos gestores uma leitura atualizada da situação dos resíduos sólidos no município, além de considerar a opinião e os anseios da população, tendo em vista que é sugerido que a formulação dos relatórios incorpore reuniões participativas.

Com os relatórios em mãos, os gestores municipais poderão julgar a necessidade de revisão e as dificuldades na implementação das ações previstas, além de abrir espaço para que sejam reconsideradas algumas ações e prazos, buscando a melhor solução para cada problema identificado anteriormente. Estes também auxiliarão na aplicação dos programas, projetos e ações, os quais são imprescindíveis para a universalização dos serviços referentes à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

Por fim, para que o PMGIRS esteja sempre atualizado e condizente com a realidade do município de Muriaé, é importante que a revisão esteja alinhada aos Planos Plurianuais, assim como os programas, projetos e ações estejam contemplados nas Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e nas Leis Orçamentárias Anuais (LOA).



5. CONCLUSÃO

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) contempla um planejamento de longo prazo para investimentos no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Deste modo, além de outros benefícios, visa contribuir para a melhoria da salubridade ambiental e para a promoção da saúde pública.

Como apresentado anteriormente, estima-se que ao longo dos próximos 20 anos (horizonte de planejamento), R\$ 181.454.947,51 deverão ser investidos para a universalização da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos no município de Muriaé, de modo que este sistema atenda satisfatoriamente toda a população com a prestação de serviços de qualidade.

A próxima etapa de construção do PMGIRS de Muriaé consiste na elaboração da **Versão Final do PMGIRS**, que será o documento consolidado, após a disponibilização da Versão Preliminar para a população em consulta pública e após discussão do mesmo na audiência pública municipal. Por fim, este documento será complementado com as legislações consolidadas, bem como com a minuta da Lei Municipal de Resíduos Sólidos.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro, 2004.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10007: Amostragem de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro, 2004.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.** Rio de Janeiro, 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12810: Resíduos de serviços de saúde – Gerenciamento extraestabelecimento – Requisitos.** Rio de Janeiro, 2020.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13029: Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha.** Rio de Janeiro, 2017.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13463: Coleta de Resíduos Sólidos.** Rio de Janeiro, 1995.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13896: Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, 1997.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13968: Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Procedimentos de lavagem.** Rio de Janeiro, 1997.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, 2004.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, 2004.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16457: Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso e de suas embalagens - Procedimento.** Rio de Janeiro, 2022.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.** Rio de Janeiro, 1992.



ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Públicas e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>. Acesso em: 07 mar. 2022.

AGÊNCIA MINAS. **Mapeamento revela 12,8 milhões de hectares de Mata Atlântica mineira**. Disponível em: <http://www.agenciaminas.mg.gov.br/sala-de-imprensa/mapeamento-revela-12-8-milhoes-de-hectares-da-mata-atlantica-mineira>. Acesso em: 07 jul. 2021.

AGEVAP, Associação Pró-Gestão das Águas do Rio Paraíba do Sul. **Apresentação**. Disponível em: <https://www.agevap.org.br/a-agevap.php>. Acesso em: 06 abr. 2021

AGEVAP, CEIVAP e MYR. **Manual de Referência para o PMGIRS – Eventos Participativos**. Disponível em: http://18.229.168.129:8080/publicacoesArquivos/ceivap/arbq_pubMidia_Processo_366-2019-Manual.pdf. Acesso em: 06 abr. 2021.

ALVES, N. F. *et al.* Uso de Geotecnologias e AHP na Identificação de Áreas Propícias à Implantação de Aterro Sanitário. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 43, n. 1, 2020. p. 218-227.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Hidrogeologia – Conceitos Básicos**. 2016. Disponível em: <http://www3.snirh.gov.br/portal/progestao/destaque-superior/eventos/oficinas-deintercambio-1/aguas-subterraneas-1/oficina-aguas-subterraneas-brasil-2016/apresentacoes-ana/ana-1-hidrogeologia-leonardo-de-almeida.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2021.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n.º 222, de 28 de março de 2018. **Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências**. Disponível em: <https://www.cff.org.br/userfiles/file/RDC%20ANVISA%20N%C2%BA%20222%20DE%2028032018%20REQUISITOS%20DE%20BOAS%20PR%C3%81TICAS%20DE%20GERENCIAMENTO%20DOS%20RES%C3%8DDUOS%20DE%20SERVI%C3%87OS%20DE%20SA%C3%9ADE.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2022.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n.º 56, de 6 de agosto de 2008. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados**. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/res0056_06_08_2008.html#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20Regulamento%20T%C3%A9cnico,de%20Fronteiras%20e%20Recintos%20Alfandegados. Acesso em: 29 mar. 2022.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n.º 345, de 16 de dezembro de 2002**. Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_345_2002_COMP.pdf/e6f36e3e-17ca-4f3d-a124-4517715fd186. Acesso em: 29 mar. 2022.



ASSAD, Eduardo Delgado *et al.* **Sequestro de carbono e mitigação de emissões de gases de efeito estufa pela adoção de sistemas integrados.** ILPF: Inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta. Brasília: Embrapa, p. 153-167, 2019.

ATLAS BRASIL, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Muriaé, MG.** Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/314390>. Acesso em: 02 jul. 2021.

BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Estimativa de investimentos em aterros sanitários para atendimento de metas estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos entre 2015 e 2019.** Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3041/2/Estimativa%20de%20investimentos%20em%20aterros%20sanitarios_P.pdf. Acesso em: 10 mar. 2023.

BRASIL. Constituição Federal (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 29 mar. 2022.

BRASIL. Decreto n.º 10.240, de 12 de fevereiro de 2020. **Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto n.º 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.** Brasília, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10240.htm. Acesso em: 31 mar. 2022.

BRASIL. Decreto n.º 10.388, de 05 de junho de 2020. **Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei n.º 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.** Brasília, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10388.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2010.388%2C%20DE%205%20DE%20JUNHO%20DE%202020&text=Regulamenta%20o%20%C2%A7%201%C2%BA%20do,ap%C3%B3s%20o%20descarte%20pelos%20consumidores. Acesso em: 21 mar. 2022.

BRASIL. Decreto n.º 10.936, de 12 de janeiro de 2022. **Regulamenta a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2020, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm. Acesso em: 21 fev. 2022.



BRASIL. Decreto n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007. **Regulamenta a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.** Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm. Acesso em: 15 ago. 2022.

BRASIL. Decreto n.º 97.507, de 13 de fevereiro de 1989. **Dispõe sobre o licenciamento de atividade mineral, o uso do mercúrio metálico e do cianeto em áreas de extração de ouro, e dá outras providências.** Brasília, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d97507.htm. Acesso em: 29 mar. 2022.

BRASIL. Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.** Brasília, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 19 jul. 2021.

BRASIL. Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005. **Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.** Brasília, 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm. Acesso em: 15 ago. 2022.

BRASIL. Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 28 set. 2021.

BRASIL. Lei n.º 12.187, de 29 de dezembro de 2009. **Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC.** Brasília, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 18 ago. 2022.

BRASIL. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 30 set. 2021.

BRASIL. Lei n.º 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 n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000.** Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12334.htm. Acesso em: 01 abr. 2022.



BRASIL. Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico.** Brasília, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm. Acesso em: 07 mar. 2022.

BRASIL. Lei n.º 14.260, de 8 de dezembro de 2021. **Estabelece incentivos à indústria da reciclagem; e cria o Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecicle) e Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecicle).** Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.260-de-8-de-dezembro-de-2021-366014591>. Acesso em: 17 ago. 2022.

BRASIL. Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.** Brasília, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938compilada.htm. Acesso em: 10 ago. 2022.

BRASIL. Lei n.º 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.** Brasília, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm. Acesso em: 04 mar. 2022.

BRASIL. Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental.** Brasília, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 04 mar. 2022.

BRASIL. Lei n.º 9.974, de 6 de junho de 2000. **Altera a Lei n.º 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.** Brasília, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9974.htm. Acesso em: 04 mar. 2022.

BRASIL. Portaria DNPM n.º 237 de 18/10/2001. **Aprova as Normas Reguladoras de Mineração – NRM, de que trata o art. 97 do Decreto-lei n.º 227, de 28 de fevereiro de 1967.** Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=182620>. Acesso em: 30 mar. 2022.

CEIVAP, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Apresentação.** Disponível em: <https://www.ceivap.org.br/sobre-o-comite>. Acesso em: 05 abr. 2021.



CISAB, Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais. **Sobre o órgão.** Disponível em: <https://www.cisab.com.br/aris-zm/sobre-o-orgao-cisab-zona-da-mata/>. Acesso em: 31 out. 2022.

CLIMATE-DATA. **Muriaé - Clima.** Disponível em: <https://pt.climate-data.org/americado-sul/brasil/minas-gerais/muriae-24909/>. Acesso em: 09 jul. 2021.

CODEMA, Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente. Deliberação Normativa n.º 004/2015. **Estabelece critérios para classificação de empreendimentos e atividades passíveis de regularização ambiental no âmbito municipal.** Muriaé, 2015.

CODEMA, Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente. Deliberação Normativa n.º 008/2017. **Estabelece critérios para licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades passíveis de regularização ambiental no âmbito municipal.** Muriaé, 2017.

CODEMA, Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente. **Parecer Único de Processo n.º 011140/2021.** Muriaé, 2021.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n.º 313, de 29 de outubro de 2002. **Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.** Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=98292>. Acesso em: 11 ago. 2022.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 04, de 11 de dezembro de 1995. **Estabelece Áreas de Segurança Portuária - ASAs.**

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 188, de 01 de outubro de 2009. **Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.**

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 307, de 05 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.** Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 11 ago. 2022.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 313, de 29 de outubro de 2002. **Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.**

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 316, de 29 de outubro de 2002. **Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.**



CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 348, de 16 de agosto de 2004. **Altera a Resolução CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.**

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 358, de 29 de março de 2005. **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.** Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>. Acesso em: 11 ago. 2022.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 362, de 23 de junho de 2005. **Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.**

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 401, de 04 de novembro de 2008. **Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.**

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 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.**

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 431, de 24 de maio de 2011. **Altera o art. 3º da Resolução n.º 307, de 5 de julho de 2002, do CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.**

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 448, de 18 de janeiro de 2012. **Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11º das Resolução n.º 307, de 5 de julho de 2002, do CONAMA.**

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 450, de 06 de março de 2012. **Altera os arts. 9, 16º, 19º, 20º, 21º e 22º, e acrescenta o art. 24-A à Resolução n 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.**

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 465, de 5 de dezembro de 2014. **Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.**



CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 469, de 29 de julho de 2015. **Altera a Resolução CONAMA n.º 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.**

COPAM, Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa n.º 87, de 17 de junho de 2005. **Altera e complementa a Deliberação Normativa COPAM n.º 62, de 17/12/2002, que dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais.** Minas Gerais, 2005.

COPAM, Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa n.º 124, de 09 de outubro de 2008. **Complementa a Deliberação Normativa COPAM n.º 87, de 06/09/2005, que dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais.** Minas Gerais, 2008.

COPAM, Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa n.º 188, de 30 de outubro de 2013. **Estabelece diretrizes gerais e prazos para publicação dos editais de chamamento público de propostas de modelagem de sistemas de logística reversa no Estado de Minas Gerais.** Minas Gerais, 2013.

COPAM, Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa n.º 213, de 22 de fevereiro de 2017. **Regulamenta o disposto no art. 9º, inciso XIV, alínea “a” e no art. 18, § 2º da Lei Complementar Federal n.º 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será atribuição dos Municípios.** Minas Gerais, 2017.

COPAM, Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa Copam n.º 217, de 06 de dezembro de 2017. **Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais para serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais.** Disponível em: https://www.udop.com.br/legislacao-arquivos/78/deliberacao_normativa_n217.pdf. Acesso em: 04 nov. 2022.

COPAM, Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa n.º 219, de 02 de fevereiro de 2018. **Altera a Deliberação Normativa COPAM n.º 213, de 22 de fevereiro de 2017, que regulamenta o disposto no art. 9º, inciso XIV, alínea “a” e no art. 18, § 2º da Lei Complementar Federal n.º 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será atribuição dos Municípios.** Minas Gerais, 2018.



COPAM, Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa Copam n.º 232, de 27 de fevereiro de 2010. **Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais.** Disponível em: <http://siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=47998>. Acesso em: 04 nov. 2022.

COSTA, S. S *et al.* **Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e a saúde de base municipal.** Rio de Janeiro. 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522005000200005. Acesso em: 05 ago. 2021.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. **Carta Geológica.** 2009. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/pgb/mapa_geol_carangola.pdf. Acesso em: 09 set. 2021.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. **Geologia e Recursos Minerais da Folha Manhumirim.** Belo Horizonte, 2014. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/17678/2/manhumirim_nota.pdf. Acesso em: 09 set. 2021.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. **Geologia e Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais.** Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/sayuri/Downloads/NotaExplicativaGeologiaeRecursosMineraisdoEstadoRiodeJaneiro.pdf>. Acesso em: 09 set. 2016.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geológico.** 2009. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/pgb/mapa_plgb_tresrios.pdf. Acesso em: 09 set. 2021.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Hidrogeológico do Brasil.** 2014. Disponível em: [cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/MapaHidrogeologico-do-Brasil-ao-Milionesimo-756.html](http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/MapaHidrogeologico-do-Brasil-ao-Milionesimo-756.html). Acesso em: 14 jul. 2021.

CUB, Custo Unitário Básico de Construção. **CUB/m² Minas Gerais.** Julho / 2022. Disponível em: <https://www.sinduscon-mg.org.br/cub/>. Acesso em: 18 ago. 2022.

DATASUS, Departamento de Informática do SUS. **Informações de Saúde – Epidemiológicas e Morbidade.** Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=29878153>. Acesso em: 02 jul. 2021.

DATASUS, Departamento de Informática do SUS. **Rede Assistencial.** Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0204&id=11663>. Acesso em: 02 jul. 2021.



DATASUS, Departamento de Informática do SUS. **SISVAN – Notas Técnicas**. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi-win/SISVAN/CNV/notas_sisvan.html. Acesso em: 02 jul. 2021.

DEFESA CIVIL DE MURIAÉ. **Plano de Contingência 2021/2022 – Deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos**. Muriaé, 2021.

DEMSUR, Departamento Municipal de Saneamento Urbano. **DEMSUR – Painel de Serviços**. 2021. Disponível em: <https://www.demur.com.br/site/>. Acesso em: 03 nov. 2021.

DEMSUR, Departamento Municipal de Saneamento Urbano. **Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental – Aterro Sanitário do Município de Muriaé / MG**. 2021.

DEMSUR, Departamento Municipal de Saneamento Urbano. **Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Muriaé**. Prefeitura Municipal de Muriaé, 2020.

DRS Consultoria e Planejamento Eireli. **Diagnóstico preliminar do aterro quanto à sua estabilidade geotécnica – Proposição de medidas emergenciais e de médio prazo**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.demur.com.br/site/wp-content/uploads/2020/08/Diagn%C3%B3stico-Preliminar-1.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022.

EMATER MG, Empresa de Assistência e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. **Valor de Terra Nua – VTN 2022 (valores médios em R\$/hectare)**. Disponível em: <https://www.emater.mg.gov.br/doc/site/Valor%20Terra%20Nua/VTN%202022%20-%20RFB.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2022

ESPÍRITO SANTO. Instrução Normativa n.º 01, de 24 de fevereiro de 2010. **Estabelece os procedimentos para o Licenciamento Ambiental de Estações de Transbordo de Resíduos Sólidos Urbanos situadas no Estado do Espírito Santo**. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/Media/iema/CQAI/FIGURAS/CRSS/IN%20IEMA/IN%20N%C2%BA%2000001%202010.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2022.

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Cartilha de Limpeza Urbana**. 1991. Disponível em: https://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf. Acesso em: 12 ago. 2022.

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: https://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/manual_girs.pdf. Acesso em: 12 ago. 2022.



FCV, Fundação Cristiano Varella. **Nossa História**. Disponível em: <https://fcv.org.br/site/conteudo/detalhe/193/nossa-historia>. Acesso em: 01 nov. 2021.

FEAM, Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Logística Reversa**. Disponível em: <http://www.feam.br/residuos-solidos/logistica-reversa>. Acesso em: 15 mar. 2022.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. **Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado**. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf. Acesso em: 24 jul. 2021.

GREEN ELETON. **Resíduos Eletrônicos no Brasil – 2021**. Disponível em: https://www.greeneletron.org.br/download/RELATORIO_DE_DADOS.pdf. Acesso em: 15 mar. 2022.

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Cartilha de Limpeza Urbana**. 1991. Disponível em: https://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf. Acesso em: 12 ago. 2022.

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: https://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/manual_girs.pdf. Acesso em: 12 ago. 2022.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa 01, de 18 de março de 2010. **Instituir, no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA n.º 416, de 30 de setembro de 2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&force=1&legislacao=115719>. Acesso em: 29 mar. 2022.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomassas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101676.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas de Gênero - Distribuição percentual da população ocupada por setores de atividade**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/snig/v1/index.html?loc=0&cat=-1,-2,-27,128&ind=4741>. Acesso em: 26 jul. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2021.



IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Muriaé**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/muriae/panorama>. Acesso em: 02 jul. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal – PPM**. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/joaodourado/pesquisa/18/16459>. Acesso em: 09 jul. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/joaodourado/pesquisa/38/46996>. Acesso em: 12 jul. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Unidades Geomorfológicas**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoesambientais/geomorfologia/15827-unidades-de-relevo.html?=&t=downloads>. Acesso em: 02 jul. 2021.

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Secretaria de Meio Ambiente lembra a importância de Minas no cenário nacional das águas**. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/noticias/1504-secretaria-de-meio-ambiente-lembra-a-importancia-de-minas-no-cenario-nacional-das-aguas>. Acesso em: 20 jul. 2021.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **IDEB – Resultados e Metas do Município de Muriaé**. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>. Acesso em: 02 jul. 2021.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Catálogo de Escolas**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/inep-data/catalogo-de-escolas>. Acesso em: 02 jul. 2021.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos resíduos orgânicos do setor agroindustrial e agroindústrias associadas**. Brasília, 2012. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120917_relatorio_residuos_organicos.pdf. Acesso em: 28 mar. 2022.

IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 3ª ed. São Paulo: CEMPRE, 2010. Disponível em: https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/6-Lixo_Municipal_2018.pdf. Acesso em: 15 ago. 2022.



LOPES, A. A.; AMARAL, A. R.; SOARES, A. F. S. **Implantação de usina de reciclagem de resíduos da construção civil em município de médio porte.** 2º CONRESOL (Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade) – 2019. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2019/VII-059.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2022.

MDR, Ministério do Desenvolvimento Regional. **Roteiro para implementação de consórcios públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos.** 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/webinar/RoteiroparaImplementacaodeConsortoriosPublicosdeManejodeRSU_19.03.21.pdf. Acesso em: 15 ago. 2022.

MDR, Ministério do Desenvolvimento Regional. **Roteiro para redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no manejo de RSU.** 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/07.RoteiroparaReducaoDasEmissoesdeGasesdeEfeitoEstufaGEEeManejodeRSU.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2022.

MINÁGUAS. **Plano de Controle Ambiental (PCA) para o licenciamento de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos – Muriaé/MG.** Juiz de Fora, 2020.

MINÁGUAS. **Relatório de Controle Ambiental (RCA) para sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos – Muriaé/MG.** Juiz de Fora, 2020.

MINAS GERAIS. **Clima, Vegetação e Relevo.** Disponível em: <https://www.mg.gov.br/conteudo/conheca-minas/geografia/clima-vegetacao-e-relevo>. Acesso em: 16 jul. 2021.

MINAS GERAIS. Decreto n.º 41.203, de 08 de agosto de 2000. **Aprova o Regulamento da Lei n.º 10.545, de 13 de dezembro de 1991, que dispõe sobre produção, comercialização e uso de agrotóxico e afins e dá outras providências.** Belo Horizonte, 2000.

MINAS GERAIS. Lei n.º 10.545, de 13 de dezembro de 1991. **Dispõe sobre produção, comercialização e uso de agrotóxico e afins e dá outras providências.** Belo Horizonte, 1991.

MINAS GERAIS. Lei n.º 15.441, de 11 de janeiro de 2005. **Dispõe sobre a educação ambiental no Estado de Minas Gerais.** MG, 2005. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n-15441-2005-minas-gerais-regulamenta-o-inciso-i-do-1-do-art-214-da-constituicao-do-estado>. Acesso em: 16 ago. 2022.

MINAS GERAIS. Lei n.º 18.031, de 12 de janeiro de 2009. **Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.** Belo Horizonte, 2009.



MINAS GERAIS. Lei n.º 19.823, de 22 de novembro de 2011. **Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem.** MG, 2011. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n-19823-2011-minas-gerais-dispoe-sobre-a-concessao-de-incentivo-financeiro-a-catadores-de-materiais-reciclaveis-bolsa-reciclagem>. Acesso em: 17 ago. 2022.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Educação ambiental por um Brasil sustentável: ProNEA, marcos legais e normativos.** Brasília / DF: MMA, 2018. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/programa-nacional-de-educacao-ambiental-pronea-5a-edicao/>. Acesso em: 16 ago. 2022.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos.** Brasília / DF: MMA, 2011. Disponível em: https://www.unifesp.br/reitoria/dga/images/legislacao/residuos2/guia_elaborao_plano_de_gesto_de_resduos_rev_29nov11_125.pdf. Acesso em: 18 ago. 2022.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Painel Nacional de Indicadores Ambientais – PNIA.** Referencial teórico, composição e síntese dos indicadores da versão piloto. Brasília, 2012.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, 2012. Disponível em: https://sinir.gov.br/images/sinir/Arquivos_diversos_do_portal/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf. Acesso em: 23 mar. 2022.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Manual de Operação.** Brasília / DF: 2016. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4389269/mod_resource/content/1/manual%20simplificado%20para%20pequenos%20munic%C3%ADpios.pdf. Acesso em: 17 ago. 2022.

MONTEIRO, J. H. P. *et al.* **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.** Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM. 2001, 197 p. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2022.

MORCERF, C. B. **Infraestrutura verde como medida de prevenção e mitigação de desastres naturais – estudo de caso: Muriaé/MG.** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios (monografia). 2014.

MS, Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS n.º 888, de 4 de maio de 2021.** Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS n.º 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: 26 jul. 2021.



MTP, Ministério do Trabalho e Previdência. **Portaria n.º 4.101, de 16 de dezembro de 2022.** Aprova a redação da Norma Regulamentadora n.º 38 - Segurança e Saúde no Trabalho nas Atividades de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mtp-n-4.101-de-16-de-dezembro-de-2022-452042242>. Acesso em: 22 fev. 2023.

MURIAÉ. **1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Muriaé.** Muriaé, 2020. Disponível em: <https://www.demsur.com.br/site/wp-content/uploads/2020/11/1-Revisao-PMSB-Versao-Final-original.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2021.

MURIAÉ. Lei n.º 1.468, de 21 de março de 1990. **Institui a Lei Orgânica do Município de Muriaé.** Muriaé, 1990.

MURIAÉ. Lei n.º 2.193, de 14 de abril de 1998. **Autoriza o poder Executivo municipal a instituir programa de garantia de renda mínima, associado a ações sócio-educativas.** Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/m/muriae/lei-ordinaria/1998/219/2194/lei-ordinaria-n-2194-1998-autoriza-o-poder-executivo-municipal-a-instituir-programa-de-garantia-de-renda-minima-associado-a-acoes-socio-educativas>. Acesso em: 26 jul. 2021.

MURIAÉ. Lei n.º 2.358, de 28 de janeiro de 1999. **Institui o Código de Posturas do Município de Muriaé.** Muriaé, 1999.

MURIAÉ. Lei n.º 4.389, de 13 de dezembro de 2012. **Institui a Política Municipal de Meio Ambiente de Muriaé e dá outras providências.** Muriaé, 2012.

MURIAÉ. Lei n.º 4.411, de 13 de dezembro de 2012. **Dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente de Muriaé.** Muriaé, 2012. Disponível em: <http://www.camaramuriae.mg.gov.br/images/leis/Leis%20de%202012/lei-4.411.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2022.

MURIAÉ. Lei n.º 5.441, de 21 de junho de 2017. **Dispõe sobre o uso de ocupação do solo urbano do município de Muriaé.** Muriaé, 2017. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/m/muriae/lei-ordinaria/2017/544/5441/lei-ordinaria-n-5441-2017-dispoe-sobre-o-uso-e-ocupacao-do-solo-urbano-do-municipio-de-muriae>. Acesso em: 15 jul. 2021.

MURIAÉ. Lei n.º 5.915, de 02 de dezembro de 2019. **Institui o Plano Diretor Participativo de Muriaé e dá outras providências.** Muriaé, 2019. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/m/muriae/lei-ordinaria/2019/592/5915/lei-ordinaria-n-5915-2019-institui-o-plano-diretor-participativo-de-muriae-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 18 jul. 2021.



MURIAÉ. Lei n.º 6.156, de 30 de junho de 2021. **Dispõe sobre a implantação de coleta seletiva de Resíduos Sólidos para recebimento de material reciclável de empresas comerciais e industriais de grande e médio porte, repartições públicas municipais, hipermercados, supermercados e dá outras providências.** Muriaé, 2021.

MURIAÉ. Lei n.º 6.210, de 01 de setembro de 2021. **Altera dispositivos da Lei Municipal n.º 6.156/2021.** Muriaé, 2021.

MURIAÉ. Lei n.º 6.222, de 28 de setembro de 2021. **Institui a Semana do Campo Limpo, no calendário oficial de Data e Eventos de Muriaé – MG e dá outras providências.** Muriaé, 2021.

MURIAÉ. Lei n.º 6.290, de 09 de dezembro de 2021. **Dispõe sobre o Plano Plurianual do Município de Muriaé, para o quadriênio de 2022 a 2025.** Muriaé, 2021. Disponível em: <http://camaramuriae.mg.gov.br/portal/plano-plurianual>. Acesso em: 15 ago. 2022.

PLANSAB, Plano Nacional de Saneamento Básico. **Plano Nacional de Saneamento Básico - 2019 (última versão).** Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab>. Acesso em: 04 ago. 2022.

PMRR, Plano Municipal de Redução de Risco de Muriaé. **1ª Etapa – Detalhamento da Metodologia e Planejamento das Atividades.** Muriaé, 2009. Disponível em: http://www.defesacivil.mg.gov.br/images/documentos/Defesa%20Civil/boas-praticas/PMRR_Muriae_Metodologia.pdf. Acesso em: 04 abr. 2022.

PNRS, Plano Nacional de Resíduos Sólidos. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Atualização 2020.** Disponível em: <https://static.poder360.com.br/2021/06/plano-nacional-residuos-solidos-2020.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2022.

SAGE, Sala de Apoio à Gestão Estratégica. **Equipes da Saúde da Família.** Disponível em: https://sage.saude.gov.br/paineis/psf/lista_mun.php?output=html&ufs=&ibges=&cg=&tc=&re_giao=&rm=&qs=&ufcidade=Brasil&qt=5570%20munic%C3%ADpios&pop=206114067&cor=005984&nonono=html&title=&mes=mar%C3%A7o&mess=3&anos=2017&codPainel=31&codPainel=31. Acesso em: 02 jul. 2021.

SAGE, Sala de Apoio à Gestão Estratégica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição.** Disponível em: <https://sage.saude.gov.br/#modalRelatorio>. Acesso em: 02 jul. 2021.

SAPS, Secretaria de Atenção Primária à Saúde. **Estratégia Saúde da Família (ESF).** Disponível em: <https://aps.saude.gov.br/ape/esf/>. Acesso em: 28 jul. 2021.



SCHNEIDER, V. E.; CASAGRANDE, V.; PANIZZON, T.; BITTENCOURT, B. **Diagnóstico dos resíduos contemplados pela logística reversa de um município da região metropolitana da serra gaúcha, com vistas à elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Rio de Janeiro, 2015.

SIDRA-IBGE. **Tabela 200 – População residente, por sexo, situação e grupos de idade.** Disponível em: <http://www2.sidra.ibge.gov.br/tabela/202/>. Acesso em: 02 jul. 2021.

SIDRA-IBGE. **Tabela 3277 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal, segundo a situação de domicílio, o sexo e os grupos de idade.** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3277/>. Acesso em: 02 jul. 2021.

SIDRA-IBGE. **Tabela 3741 – Taxa de analfabetismo das pessoas de 10 a 17 anos de idade e percentual de pessoas que não frequentava escola na população de 10 a 17 anos de idade, por grupos de idade e situação de ocupação na semana de referência.** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3741>. Acesso em: 02 ago. 2021.

SIDRA-IBGE. **Tabela 898 – Internações hospitalares por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, total e segundo as categorias de doenças.** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/898>. Acesso em: 02 jul. 2021.

SINAPI, Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil. **Minas Gerais.** Julho / 2022. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria_648. Acesso em: 18 ago. 2022.

SINIR, Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Manifesto de Transporte de Resíduos.** Disponível em: <https://sinir.gov.br/manifesto-de-transporte-de-residuos>. Acesso em: 08 jul. 2022.

SINIR, Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Logística Reversa.** Disponível em: <https://sinir.gov.br/logistica-reversa>. Acesso em: 15 mar. 2022.

SISVAN, Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. **Relatórios de Acesso Público – Estado Nutricional.** Disponível em: <http://sisaps.saude.gov.br/sisvan/relatoriopublico/index>. Acesso em: 28 jul. 2021.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.** 2021. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2020>. Acesso em: 20 jan. 2023.



SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.** 2020. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2020>. Acesso em: 29 jul. 2022.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.** 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2020>. Acesso em: 02 jul. 2021.

TMA, Consultoria Ambiental Ltda. **Plano de Encerramento do Aterro Controlado de Muriaé.** Muriaé, 2013.

TR, Termo de Referência. **Contratação de empresa especializada para elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Muriaé.** Ato convocatório n.º 005/2020. Contrato de gestão n.º 184/2020. Muriaé - MG, 2021.